

# “ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL `AZUL FIVES`”

*Manifestación de Impacto Ambiental*  
*Modalidad Particular*

*SIERRA DE BERNIA, S.A DE C.V.*  
*Octubre de 2017*



## ÍNDICE DE CONTENIDO.

I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO AMBIENTAL.....	4
I.1.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	4
I.1.1.	Nombre del Proyecto.....	4
I.1.2.	Ubicación del Proyecto.....	4
I.1.3.	Duración del Proyecto.....	5
I.2.	DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.....	5
I.2.1.	Nombre o razón social.....	5
I.2.2.	Registro federal de Contribuyentes del promovente:.....	5
I.2.3.	Nombre y cargo del Representante Legal:.....	5
I.2.4.	Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	5
I.2.5.	Nombre del Consultor que elaboro el estudio.....	6
II.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES.....	7
II.1	INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	7
II.1.1.	Naturaleza del Proyecto.....	8
II.1.2.	Justificación.....	9
II.1.3.	Ubicación física del Proyecto.....	9
II.1.4.	Inversión requerida.....	11
II.2.	CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	11
II.2.1.	Programa general de trabajo.....	12
II.2.2.	Preparación del Sitio y Construcción.....	12
II.2.3.	Etapa de operación y mantenimiento.....	12
II.2.4.	Desmantelamiento y Abandono del sitio.....	13
II.2.5.	Equipo, materiales y obras asociadas.....	13
II.2.6.	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	13
II.2.7.	Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos.....	14
III.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.....	15
III.1.	MARCO LEGAL.....	15
III.2.	INSTRUMENTOS LEGALES.....	16
IV.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	67
IV.1.	DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA).....	67
V.2.1.1.	Medio Abiótico.....	68
IV.2.1.1.1.	Clima.....	68
IV.2.1.1.2.	Eventos climáticos extremos.....	69
IV.2.1.1.3.	Geología y Geomorfología.....	70
IV.2.1.1.4.	Suelos.....	71
IV.2.1.1.6.	Suelos Marinos.....	72
IV.2.1.1.9.	Cambios naturales de línea de costa.....	73
IV.2.1.1.10.	Cambio Climático, Elevación del Mar y Adaptabilidad.....	74
IV.2.1.1.11.	Hidrología superficial y subterránea.....	76
IV.2.1.1.12.	Circulación costera y patrones de corrientes (patrón de corrientes costeras, estimación de las velocidades medias de las corrientes).....	76
IV.2.2.3.	MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	82
IV.2.2.4.	PAISAJE.....	86
IV.3	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	87
V.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	89



V.1	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	91
V.1.1	<i>Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.</i> .....	91
V.1.2	<i>Factores del entorno susceptibles a recibir impactos.</i> .....	92
V.1.3	<i>Identificación de las interacciones proyecto-entorno.</i> .....	93
V.1.4	CRIBADO Y NOMINACIÓN DE LAS INTERACCIONES O IMPACTOS. ....	95
V.2	CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS.....	97
V.2.1	<i>Determinación de la Incidencia.</i> .....	97
V.3	VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS. ....	103
VI.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. ....	110
VI.1.	MEDIDAS O PROGRAMAS DE MEDIDAS PARA LA MITIGACIÓN O CORRECCIÓN DE IMPACTOS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	110
VI.1.1.	<i>Preparación del sitio y Construcción.</i> .....	110
VI.1.2.	<i>Operación.</i> .....	110
VI.1.3.	<i>mantenimiento.</i> .....	110
VI.2.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL. ....	111
VI.3.	SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO). ....	112
VII.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. ..	114
VII.1.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. ....	114
VII.2.	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.....	114
VII.3.	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.....	114
VII.4.	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN. ....	115
VII.5.	CONCLUSIONES GENERALES. ....	115
VIII.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	116
VIII.1.	PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN. ....	116
VIII.2.	OTROS ANEXOS. ....	116

## ÍNDICE DE TABLAS.

TABLA II.1.	GEOTUBOS, DISIPADORES DE ENERGÍA. ....	11
TABLA II.2.	CALENDARIO DE ACTIVIDADES.....	12
TABLA III.1.	ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS. ....	60
TABLA IV.1.	HURACANES QUE HAN AFECTADO LAS COSTAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO EN LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS. ....	69
TABLA IV.2.	TIPO DE SUELOS PARA QUINTANA ROO SEGÚN LA CLASIFICACIÓN MAYA. ....	72
TABLA V.1.	ACCIONES DEL PROYECTO.....	92
TABLA V.2.	SUBSISTEMA, MEDIO, FACTORES Y SUB-FACTORES DEL ENTORNO. ....	92
TABLA V.3.	DESCRIPCIÓN DE LA HERRAMIENTA UTILIZADA EN LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS. ....	94
TABLA V.4.	MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	95
TABLA V.5.	SUB-FACTORES E IMPACTOS AMBIENTALES. ....	96
TABLA V.6.	CATEGORÍAS DE DESTACABILIDAD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EVALUADOS. ....	98
TABLA V.7.	ATRIBUTOS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	98
TABLA V.8.	DESCRIPCIÓN DE LA ESCALA DE LOS ATRIBUTOS.....	99
TABLA V.9.	CÁLCULO DEL ÍNDICE DE INCIDENCIA (MATRIZ). ....	101
TABLA V.10.	IMPACTOS AMBIENTALES DESTACABLES IDENTIFICADOS. ....	103
TABLA V.11.	CRITERIOS DE RELEVANCIA. ....	104
TABLA V.12.	VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS DESTACABLES Y SU DESCRIPCIÓN. ....	105

TABLA V.13. ESCALA PARA ASIGNAR LA CATEGORÍA DEL IMPACTO.....	108
TABLA V.14. VALOR DE IMPACTO.....	108
TABLA V.15. PONDERACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	108

## ÍNDICE DE FIGURAS.

FIGURA I.1. LOCALIZACIÓN DEL HOTEL "AZUL FIVES" CON RELACIÓN AL ESTADO DE QUINTANA ROO Y LA CIUDAD DE PLAYA DEL CARMEN. ....	4
FIGURA II.1. VISTA GENERAL DEL PROYECTO, EN LA CUAL SE PUEDE APRECIAR LA COLOCACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS.....	9
FIGURA III.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO AL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL CORREDOR CANCÚN-TULUM 2001 (POET – CCT). ....	31
FIGURA III.2. ZONA DEL PROYECTO EN EL POELS, 2009. ....	38
FIGURA III.3. DECRETO DE LA RESERVA DE LA BIÓSFERA Y SU LOCALIZACIÓN CON RESPECTO AL SITIO DEL PROYECTO. ....	61
FIGURA III.4. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO Y SU LOCALIZACIÓN CON RESPECTO AL SITIO. ....	66
FIGURA IV.1. ROSA DE VIENTOS. ESTADÍSTICAS BASADAS EN OBSERVACIONES GUARDADAS EN 3/2011 - 4/2012 DIARIAMENTE ENTRE 7 AM Y 7 PM HORA LOCAL. ....	68
FIGURA IV.2. PLANO GEOLÓGICO DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN.....	71
FIGURA IV.3. CORRIENTES MARINAS EN Q. ROO (FUENTE: MERINO, 1984).....	77
FIGURA IV.4. VEGETACIÓN DEL HOTEL AZUL FIVES. ....	79
FIGURA IV.5. VEGETACIÓN PRESENTE AL MOMENTO DE LA INSTALACIÓN DE LOS GEOTUBOS DISIPADORES DE ENERGÍA. ....	81
FIGURA IV.6. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA ICTIOFAUNA.....	81
FIGURA V.1. PROCESO METODOLÓGICO PARA IDENTIFICAR, EVALUAR Y DESCRIBIR LOS IMPACTOS AMBIENTALES. ....	91

## ANEXOS.

**Anexo A:** Documentación del Responsable Legal.

**Anexo B:** Documentación del Responsable técnico y la carta bajo protesta de decir verdad.

**Anexo C:** Autorización MIA, oficio, **oficio No. 04/SGA0362/13.**

**Anexo D:** Resolución de PROFEPA, No. 0214/2017.

**Anexo E:** Planos de las estructuras.

**Anexo F:** Títulos de concesiones de la ZOFEMAT.

**Anexo G:** Levantamiento topobatimetrico, realizado en mayo de 2012.

**Anexo H:** Programa de monitoreo para evaluar el desempeño del sistema costero en la playa.



# ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'

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

### I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

#### I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO.

### ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'

#### I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El Proyecto se ubica en la zona de playa, frente al Hotel "Azul Fives", aproximadamente 5 kilómetros al noreste del centro de la Ciudad de Playa Carmen, entre Punta Bete y Punta Xcalacoco, dentro del predio conocido como "El Limonar", Fracción No. 2, Playa Xcalacoco, Municipio de Solidaridad, Localidad de Playa del Carmen, Estado de Quintana Roo, México (Figura siguiente).

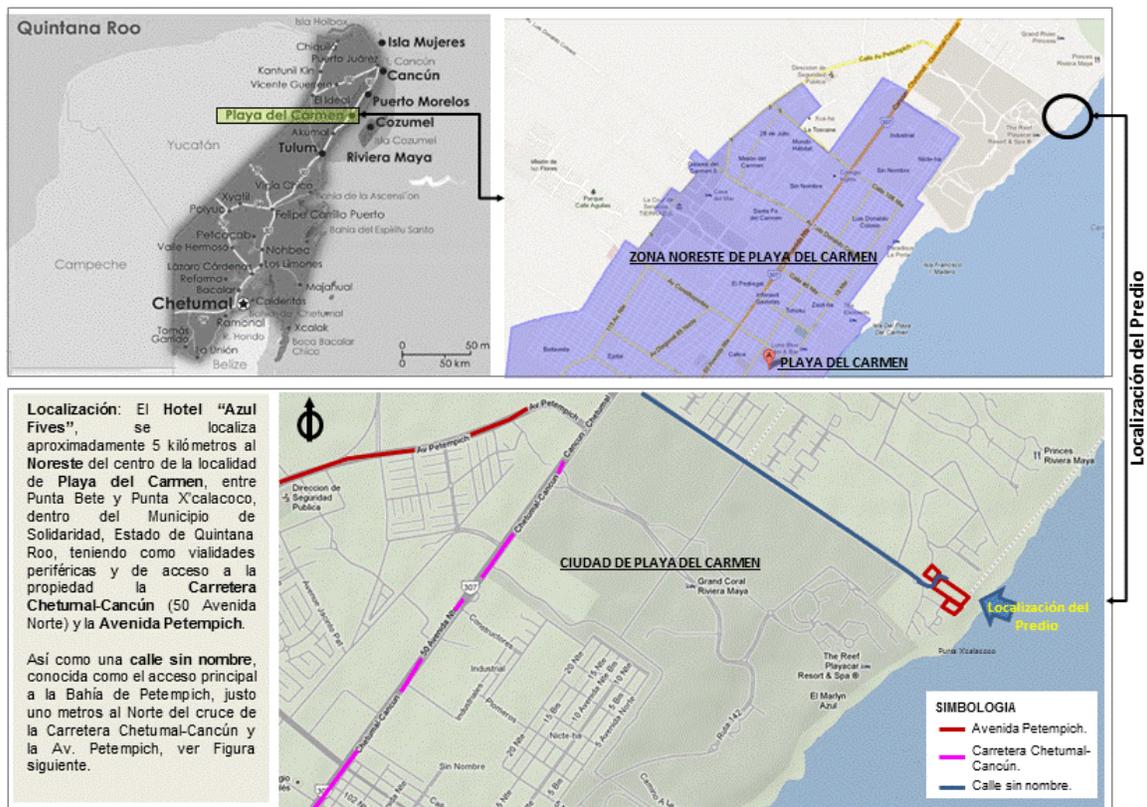


Figura I.1. Localización del Hotel "Azul Fives" con relación al Estado de Quintana Roo y la Ciudad de Playa del Carmen.



### **I.1.3. DURACIÓN DEL PROYECTO.**

El tiempo de vida útil del Proyecto se considera de **50 años**, partiendo del hecho de que requerirá mantenimiento periódico o, en el peor de los escenarios, después del paso de algún huracán o cualquier agente externo que pudiera afectar las estructuras. En caso de abandonar la propiedad se presentará un programa de abandono del sitio y/o restauración para validación de la autoridad competente, bajo los lineamientos ambientales vigentes en el momento del abandono.

### **I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.**

#### **I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.**

**SIERRA DE BERNIA, S.A. DE C.V.**

#### **I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE:**

**SBE100427JP6**

#### **I.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL:**

**MARÍA INÉS GARCÍA ROCAMORA.**  
**Representante Legal.**

En el **Anexo A** se presenta la documentación del responsable Legal del proyecto:

- Acta constitutiva de la empresa.
- Copia del RFC de la empresa.
- Poder Legal.
- Copia de la identificación oficial del Representante Legal.

#### **I.2.4. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.**

Avenida Ejército Nacional No. 678-302.  
Colonia Polanco Reforma.  
Delegación Miguel Hidalgo.

		<p>ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'</p>
---	---	--

México, Distrito Federal. C.P. 11550.  
 Correo electrónico: fcorona@scv.org.mx

**I.2.5. NOMBRE DEL CONSULTOR QUE ELABORO EL ESTUDIO.**



**SOSA CORONA DEL VILLAR Y QUIJANO SC.**  
**RFC: SCV 101208 3R2**

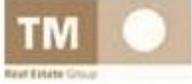
Nombre del responsable técnico: **BIÓLOGO LUIS MIGUEL DEL VILLAR PONCE.**

Avenida Ejército Nacional No. 678-302.  
 Colonia Polanco Reforma.  
 Delegación Miguel Hidalgo.  
 México, Distrito Federal. C.P. 11550.

Teléfono: (55) 5254 2010 - (55) 5254 2777, Ext. 107.

Correo electrónico: [lmvp@scv.org.mx](mailto:lmvp@scv.org.mx),  
[rhernandez@scv.org.mx](mailto:rhernandez@scv.org.mx)  
[agomez@scv.org.mx](mailto:agomez@scv.org.mx)  
[gpalacios@scv.org.mx](mailto:gpalacios@scv.org.mx)

En el **Anexo B** se presenta la documentación del responsable técnico y la carta bajo protesta de decir verdad.

		ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL `AZUL FIVES´
---	---	---

## II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES.

### II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

**Antecedentes.** El Hotel Azul Fives fue autorizado por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental mediante el resolutivo **No. 04/SGA/0431/07** con **fecha 27 de marzo de 2007**, ofreciendo cuartos hoteleros, restaurantes, albercas, spa y una zona de playa de aproximadamente 771 m<sup>2</sup>, como parte del atractivo que se ofrece a los turistas.

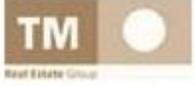
En 2012, la zona de playa del Hotel Azul Fives, no se encontraba en las mejores condiciones, presentaba una erosión importante, había perdido altura sobre el nivel del mar, al grado de presentar afloramientos rocosos, por la influencia de tormentas tropicales y huracanes, lo que dificultaba el disfrute de la zona por parte de los turistas.

Debido de esta situación, la promovente decidió ejecutar diversas acciones para la rehabilitación y mejoramiento de la zona playa, mediante la construcción de un andador rustico en forma de T, el vertido de arena, proveniente de un banco préstamo y a la instalación de un sistema de geotubos paralelos y perpendiculares a la línea de costa. Obteniendo la autorización para la construcción del muelle rustico y el vertimiento de aproximadamente 1,726.51 m<sup>2</sup> de arena, por parte de la SEMARNAT mediante la resolución **No. 04/SGA/0302/13/0918 de fecha 28 de febrero de 2013**, sin autorizar la colocación de los geotubos (**Anexo C**).

Actualmente la zona de playa se encuentra estable, limpia y con una pendiente adecuada para el disfrute de los turistas, sin embargo para lograr este cometido fue necesaria la instalación de geotubos paralelos a la costa, con lo cual se logró, disminuir el riesgo de la perdida de arena durante la construcción del proyecto, evitando la erosión de la playa, y con ello, se ha detenido la contaminación de la zona marina por basura y sargazo.

Cabe mencionar que debido a la instalación de los geotubos, la PROFEPA, el 14 de julio del año 2015, ordenó una visita de inspección con número **PFFPA/29.3/2C.27.5/0070-15**, emitiendo un acuerdo de emplazamiento el **3 de noviembre del 2015**, con número **PFFPA/29.3/2C.27.5/0910/2015 (Anexo D)**, por llevar a cabo las obras consistentes en 4 estructuras hechas con tela geotextil a manera de tubos rellenos de arena (tubos de geotextil) que se encuentran inmersas dentro del área marina. Adicionalmente, por las diferencias entre las superficies mínimas de construcción del andador rustico, con el autorizado.

Resolviendo que la promovente deberá someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental las actividades circunstanciadas en el acta de inspección número **PFFPA/29.3/2C.27.5/0070-15** de fecha 20, 21, 22, y 23 de julio del año de 2015 (geotubos y

		<p style="text-align: center;">ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL `AZUL FIVES´</p>
---	---	--

andador), a fin de obtener la debida modificación o exención en materia de impacto ambiental para la operación y permanencia de las mismas (**Anexo E**).

Motivo por lo cual, mediante esta manifestación de impacto ambiental particular, se contempla la evaluación de la operación de geotubos del Hotel Azul Fives ya instalados en la zona marina, los cuales, es adecuado añadir, han demostrado ayudan a disipar la energía con que llega la ola, a la zona de playa, mejorando las condiciones de la playa y estabilizando la línea de costa del Hotel Azul Fives, además de la modificación de la superficie del andador rustico.

### II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO.

Las obras que se someten a evaluación consisten en 4 estructuras hechas con tela geotextil a manera de tubos rellenos de arena (tubos de geotextil) que se encuentran inmersas dentro del área marina y 1 andador rustico de madera de dimensiones superiores a las autorizadas, las obras presentan las siguientes características:

- **Estructura 1**, con superficie de 60 m<sup>2</sup>, que se encuentra localizada inmersa una parte dentro del área marina y la otra parte en sustrato arenoso de la playa, por debajo de la estructura con características de andador rustico.
- **Estructura 2**, con una superficie de 60 m<sup>2</sup>, que se encuentra localizada inmersa dentro del área marina de manera paralela en su inicio con la primera estructura (tubo geotextil 1) con trayectoria en forma de curva hacia el Norte a 25 metros aproximadamente de distancia de la pleamar máxima.
- **Estructura 3**, con una superficie de 60 m<sup>2</sup> de largo, que se encuentra localizada inmersa dentro del área marina de manera paralela a la línea de costa en forma ondulatoria a 35 metros aproximadamente de distancia de la pleamar máxima con inicio de Sur a Norte, debajo del andador rustico.
- **Estructura 4**, con una superficie de 105 m<sup>2</sup>, que se encuentra localizada inmersa dentro del área marina de manera paralela a la línea de costa en forma ondulatoria a 35 metros aproximadamente de distancia de la pleamar máxima con inicio de Norte a Sur debajo del andador rustico.
- Andador rustico con techumbre tipo palapa de 6.40 por 7.30 metros.

En la siguiente figura se muestra la localización de las estructuras que se someten a evaluación:



Figura II.1. Vista general del proyecto, en la cual se puede apreciar la colocación de las estructuras.

### II.1.2. JUSTIFICACIÓN.

**Justificación técnica.** La zona de playa del Hotel ha presentado diversos problemas de erosión, la presencia de basura proveniente del mar y afloramiento de rocas por el oleaje mismo, siendo uno de los peores escenarios en 2012. Debido de esta situación, la promovente decidió ejecutar diversas acciones para la rehabilitación y mejoramiento de la zona playa, mediante el vertido de arena, proveniente de un banco préstamo y la instalación de un sistema de geotubos paralelos y perpendiculares a la línea de costa, por lo que actualmente la zona de playa se encuentra estable, limpia y con una pendiente adecuada para el disfrute de los turistas.

### II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO.

El Proyecto se ubica en la zona de playa, frente al Hotel "Azul Fives", aproximadamente 5 kilómetros al noreste del centro de la Ciudad de Playa Carmen, entre Punta Bete y Punta X-calacoco, dentro del predio conocido como "El Limonar", Fracción No. 2, Playa X-calacoco, Municipio de Solidaridad, Localidad de Playa del Carmen, Estado de Quintana



Roo, México. En siguiente tabla se muestra la localización en coordenadas geográficas, de las estructuras, ver **Anexo E**.

#### Estructura 1

ID	Longitud	Latitud
1	87- 01' 54.6928" W	20- 39' 43.6634" N
2	87- 01' 54.6329" W	20- 39' 43.7457" N
3	87- 01' 55.3953" W	20- 39' 44.2404" N
4	87- 01' 55.4693" W	20- 39' 44.1577" N
5	87- 01' 54.6928" W	20- 39' 43.6634" N

#### Estructura 2

ID	Longitud	Latitud
1	87- 01' 54.6928" W	20- 39' 43.6634" N
2	87- 01' 54.6329" W	20- 39' 43.7457" N
3	87- 01' 55.3953" W	20- 39' 44.2404" N
4	87- 01' 55.4693" W	20- 39' 44.1577" N
5	87- 01' 54.6928" W	20- 39' 43.6634" N

#### Estructura 3

ID	Longitud	Latitud
1	87- 01' 54.6928" W	20- 39' 43.6634" N
2	87- 01' 54.6329" W	20- 39' 43.7457" N
3	87- 01' 55.3953" W	20- 39' 44.2404" N
4	87- 01' 55.4693" W	20- 39' 44.1577" N
5	87- 01' 54.6928" W	20- 39' 43.6634" N

#### Estructura 4

ID	Longitud	Latitud
1	87- 01' 54.6928" W	20- 39' 43.6634" N
2	87- 01' 54.6329" W	20- 39' 43.7457" N
3	87- 01' 55.3953" W	20- 39' 44.2404" N
4	87- 01' 55.4693" W	20- 39' 44.1577" N
5	87- 01' 54.6928" W	20- 39' 43.6634" N



Andador Rustico.

ID	Longitud	Latitud
1	496,690.74	2,284,750.15
2	496,689.72	2,284,748.69
3	496,694.65	2,284,745.26
4	496,698.08	2,284,750.18
5	496,693.15	2,284,753.61
6	496,692.14	2,284,752.15
7	496,644.91	2,284,785.06
8	496,643.51	2,284,783.06

**II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA.**

El monto de la inversión para la ejecución de las obras y actividades, para el mejoramiento y estabilización de la zona de playa fue alrededor de **3.5 millones de pesos mexicanos**. En cuanto al presupuesto asignado para las medidas de prevención y mitigación, se han asignado un monto de **200 mil de pesos mexicanos**, para la limpieza de la playa y la medición batimetría de la misma.

**II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.**

Los geotubos fueron construidos en forma lineal y desplantados 3 de forma paralela a la costa a una distancia de 30 metros después de la pleamar, y 1 de forma perpendicular, localizado por debajo del mulle rustico, las 4 estructuras presentan las siguientes características.

**Tabla II.1. Geotubos, disipadores de energía.**

Estructura	Longitud (m)	Ancho (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Cota (m)	Altura (m)
Estructura 1	60	1	60	0.3	1.5
Estructura 2	45	0.75	60	0.3	1.5
Estructura 3	60	1	60	0.3	1.5
Estructura 4	60	1.75	105	0.3	1.5

El andador rústico, consiste en un andador rústico de madera, el cual se utiliza como asoleadero y acceso para las zonas de nado permitiendo en todo momento libre acceso al canal de navegación, el andador tiene forma de "T"; con una base de 2.44 metros de ancho y 63.57 metros de longitud, en la parte final del andador, colocó una techumbre tipo palapa de 6 metros de ancho y 7.30 metros de largo, con una escalera de acceso al mar en su extremo.

### II.2.1. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

Tal y como se ha mencionado, las estructuras ya se encuentra construidas, siendo de interés del promovente, regularizar las obras para que la autorización de operación y mantenimiento se otorgue por 50 años, partiendo del hecho de que requerirá mantenimiento periódico o en el peor de los escenarios, después del paso de algún huracán o cualquier agente externo que pudiera afectar las estructuras. En la siguiente tabla se muestran las acciones y actividades que se llevaran a cabo para la operación y mantenimiento de las estructuras, así mismo y en las siguientes secciones se describen cada una de ellas.

**Tabla II.2. Calendario de Actividades.**

Actividad	Años									
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Operación										
Limpieza de la zona marina										
Inspección de la estructuras										
Caracterización marina (vegetación y fauna)										
Muestras de calidad del agua marina										
Estudio de Batimetría										
Mantenimiento										
Cambio de geotextiles										
Relleno de arena										
Reparación del Muelle										

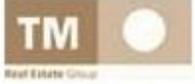
### II.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

No se contempla debido a que las instalaciones ya se encuentran construidas.

### II.2.3. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

#### II.2.3.1. Operación.

La playa y zona marina se mantendrá limpia, el personal del Hotel Azul Fives, será encargado de realizar la limpieza diaria de la estructuras. Asimismo, se inspeccionará el buen estado de las estructuras (geotextiles y muelles) a fin de corregir algún posible daño que haya sufrido las estructuras. La promovente deberá llevar a cabo estudios de caracterización de vegetación y fauna marina, muestreos de calidad del agua marina y estudios batimétricos con la periodicidad de cada 5 años, con la finalidad, detectar algún posible cambio en el ambiente originado por la instalación de las estructuras.

		<p style="text-align: center;">ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL `AZUL FIVES´</p>
---	---	--

### **II.2.3.2. Mantenimiento.**

El mantenimiento se llevará a cabo de manera periódica o en el peor de los escenarios, después del paso de algún huracán o cualquier agente externo que pudiera afectar las estructuras.

### **II.2.4. DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DEL SITIO.**

El diseño y ejecución del proyecto **NO** contempla su abandono, por el contrario, se prevé el mantenimiento en buen estado de la zona de playa y de las estructuras instaladas, para continuar su **operación durante los próximos 50 años.**

Una vez que el proyecto se encuentre fuera de operación se deberá dar presentar ante la SEMARNAT, todos los documentos que avalen que el sitio por abandonar se encuentra libre de contaminantes o en su caso haber sido restaurado, de acuerdo a los parámetros de remediación y control establecidos por la autoridad correspondiente.

### **II.2.5. EQUIPO, MATERIALES Y OBRAS ASOCIADAS.**

La operación y mantenimiento requerirá la contratación (albañiles, plomeros, herreros, carpinteros, etc.). La totalidad de la mano de obra provendrá de la región.

### **II.2.6. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.**

#### **II.2.6.1. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.**

No se contempla.

#### **II.2.6.2. OPERACIÓN.**

Residuos Sólidos. Se contará con contenedores debidamente señalizados con tapa, de tal forma que tanto visitantes como trabajadores puedan depositar la basura, estos contenedores se retirarán al final de la jornada.

Los contenedores estarán debidamente señalizados, con el fin de captar de manera separada, todos los residuos sólidos generados y de esta manera fomentar su separación y reciclado.

Aguas residuales. El Hotel cuenta con baños disponibles para visitantes y trabajadores.

		<p style="text-align: center;">ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL `AZUL FIVES´</p>
---	---	--

Emisiones a la atmósfera. **No** se prevé la generación de partículas sólidas (polvos) o emisiones a la atmósfera.

Residuos peligrosos. Durante la operación del proyecto, No se contempla la generación de residuos peligrosos.

### **II.2.6.3. MANTENIMIENTO.**

Residuos Sólidos. Se contará con contenedores móviles debidamente señalizados con tapa, de tal forma que los trabajadores puedan depositar la basura, estos contenedores se retirarán al final de la jornada. Los contenedores estarán debidamente señalizados, con el fin de captar de manera separada, todos los residuos sólidos generados y de esta manera fomentar su separación y reciclado.

Aguas residuales. El Hotel cuenta con baños disponibles para visitantes y trabajadores.

Emisiones a la atmósfera. **No** se prevé la generación de partículas sólidas (polvos) en grandes cantidades, ya que los trabajos se realizan de forma húmeda. Los gases provenientes de la combustión interna de motores de los equipos (autos, lancha, maquinaria y equipo de trabajo), se controlarán por medio de su revisión periódica y mantenimiento de dichos equipos.

Residuos peligrosos. Durante la etapa de mantenimiento se generarán pequeñas cantidades de residuos peligrosos, los cuales se pondrán a disposición de empresas autorizadas en el manejo de estos residuos, en su caso.

### **II.2.7. INFRAESTRUCTURA ADECUADA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.**

Se contará con contenedores debidamente señalizados con tapa en el acceso de la playa a la zona de trabajo, de tal forma que tanto visitantes como trabajadores de la playa puedan depositar la basura, estos contenedores se retirarán al final de la jornada y serán dispuestos en la zona de confinamiento de residuos del Hotel “Azul Fives”.



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

#### **III.1. MARCO LEGAL.**

El sistema jurídico mexicano está conformado por la Constitución Política, Leyes Federales y Estatales, Reglamentos, Códigos, Acuerdos y Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que establecen los lineamientos aplicables a cada materia; siendo de nuestro interés la materia ambiental cuyo marco normativo se enfoca en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Leyes y Reglamentos específicos del sector, normas y ordenamientos ecológicos, tanto locales como regionales mismos que son ejecutados por el nivel de gobierno correspondiente.

La regulación normativa ambiental aplicable al proyecto *“Estabilización de la zona de playa del Hotel “Aul Fives” por medio del uso de geotubos disipadores de energía”* para su operación, comprende diversas legislaciones e instrumentos legales de política ambiental que a continuación se enlistan:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos,
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente,
- Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental,
- Ley General de Vida Silvestre,
- Ley General de Cambio Climático,
- Ley Federal del Mar,
- Ley de Aguas Nacionales,
- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe,
- Programa de Ordenamiento Ecológico del Corredor Cancún-Tulum,
- Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad,
- Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Playa del Carmen,
- Normas Oficiales Mexicanas,
- Áreas de Importancia Ambiental.

Cada uno de los ordenamientos antes mencionados será analizado a detalle en la siguiente sección, de acuerdo a las características propias en que se encuentra el proyecto en cuestión.



### III.2. INSTRUMENTOS LEGALES.

#### Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

De acuerdo al principio de supremacía constitucional, nuestra Carta Magna da las bases para analizar la política ambiental y en nuestro caso la viabilidad del proyecto en cuestión. Son los artículos 4° párrafo quinto, 25 párrafo sexto y 27 párrafo tercero, los relativos al cuidado del medio ambiente; ellos refieren el derecho que tiene toda persona a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar; donde el Estado bajo criterios de equidad social y productividad apoyará e impulsará a las empresas del sector privado para que usen en beneficio general los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente; así como el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación con objeto de cuidar su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y mejorar las condiciones de vida de la población, respecto de la preservación y restauración del equilibrio ecológico que evite la destrucción de los elementos naturales. Siendo este último aspecto, potestad del Congreso Federal para su legislación con la participación del Gobierno Federal, Estatal y Municipal, en el ámbito de sus respectivas competencias (artículo 73, fracción XXIX-G).

En tanto que, la administración de los usos de suelo es facultad de los Municipios, de conformidad con el artículo 115, fracción V, que a continuación cito:

*V. Los Municipios, en los términos de las leyes federales y Estatales relativas, estarán facultados para:*

*a) Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;*

*[...]*

*c) Participar en la formulación de planes de desarrollo regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia. Cuando la Federación o los Estados elaboren proyectos de desarrollo regional deberán asegurar la participación de los municipios;*

*d) Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia en sus jurisdicciones territoriales;*

*[...]*

*g) Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia;*

*[...]*

En ese tenor de ideas, el proyecto se apega a lo antes señalado, ya que si bien se ubica en un área de interés de la Federación, también concurren otros instrumentos de política ambiental y competencia local, emitidos por los diferentes órganos del Gobierno Estatal, como lo son el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, el

		<p style="text-align: center;">ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'</p>
---	---	--

Programa de Ordenamiento Ecológico del Corredor Cancún-Tulum, el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad y el Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen.

**Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.**

El artículo 5° fracción II y X de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), determina que la Federación se encuentra facultada para aplicar los instrumentos política ambiental, regular las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal, así como evaluar el impacto ambiental y en su caso de la expedición de la autorización, de las obras y actividades previstas en el artículo 28 de la misma Ley; siendo de nuestro interés la fracción citada a continuación:

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

*[...]*

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

*[...]*

Dado que el proyecto que se somete a evaluación consiste en 4 estructuras hechas con tela geotextil a manera de tubos rellenos de arena (tubos de geotextil) que se encuentran inmersas dentro de la zona marina y la techumbre de 1 andador rústico de madera, adyacentes al Hotel "Azul Fives", implican una valoración de los posibles impactos que se pudieran ocasionar en el ecosistema costero puesto que todo desarrollo o actividad implica la generación de impactos ambientales; sin embargo, los que potencialmente serán generados se pretenden contrarrestar con la presentación de medidas de mitigación y compensación ambiental durante la operación-mantenimiento, mismas que serán desarrolladas en el capítulo sexto de la presente MIA, con la intención de demostrar a la autoridad que los impactos provocados en el ecosistema costero, serán mínimos sin poner en peligro el equilibrio ecológico, además de que en ningún momento se rebasarán los límites permitidos tal cual se ha demostrado en el sitio a la fecha.

Lo anterior conforme al artículo 35, primero y tercer párrafo, de la LGEEPA que a continuación se cita textualmente:



**Artículo 35.-** Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.

Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

Luego entonces es que se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) cuyo contenido se apega a lo expresado en el artículo 30 de la misma 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."

De manera que el proyecto puede ser evaluado y en su momento, autorizado conforme a derecho por la autoridad ambiental, toda vez que no se ubica dentro de los supuestos previstos por el artículo 35 inciso III de la presente Ley.

### **Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.**

De conformidad con la LGEEPA, su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) determinará las obras o actividades sujetas a autorización en materia de impacto ambiental, de las cuales el inciso R) del artículo 5 se apega a las características del proyecto, ya que se trata de un conjunto de obras que se localizan en un ecosistema costero:

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

...

**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

		<p style="text-align: center;">ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'</p>
---	---	--

*de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.*

...

Como se puede observar, las obras del proyecto consisten en 4 estructuras hechas con tela geotextil a manera de tubos rellenos de arena (tubos de geotextil) que se encuentran inmersas dentro del área marina y la techumbre tipo palapa de 6.40 por 7.30 metros del andador rústico, con dimensiones superiores a las autorizadas en materia de impacto ambiental mediante resolutive No. 04/SGA/030/13 de fecha 28 de febrero de 2013; se estima que por su ubicación y alcances no corresponden a ninguna de las hipótesis previstas por el artículo 11 del REIA, por lo que su contenido y alcances habrán de tener en cuenta lo determinado en el artículo 12 del REIA.

**Artículo 12.-** *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.*

### **Ley General de Vida Silvestre.**

El artículo 4º y 5º de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS), establecen que:

**Artículo 4o.** *Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.*

**Artículo 5o.** *El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país.*



Para mayor comprensión, la LGEEPA, en su artículo 3 fracción III, define al aprovechamiento sustentable como *...la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos por periodos indefinidos*”, así como lo establece, en su fracción XI, que el desarrollo sustentable es un *“proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se fundamenta en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las generaciones futuras.*

Asimismo, las fracciones II, III y IV del artículo 15 de la LGEEPA, y en afinidad a la Política Nacional en Materia de Vida Silvestre, quienes realicen actividades que puedan afectar al ambiente se obliguen a prevenir, minimizar o reparar los daños a ocasionar, así como asumir los costos que dicha afectación impliquen, con base en los principios de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, en los cuales los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico para que los ecosistemas y sus elementos sean aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad.

**ARTÍCULO 15.-** *Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:*

...

**II.-** *Los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad;*

**III.-** *Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico;*

**IV.-** *Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;*

*Fracción reformada DOF 24-04-2012*

Con objeto de prevenir y mitigar los posibles impactos que el proyecto podría generar sobre las poblaciones o hábitat de las especies silvestres, se atiende a lo previsto por el artículo 83 de la propia LGEEPA:

**ARTÍCULO 83.-** *El aprovechamiento de los recursos naturales en áreas que sean el hábitat de especies de flora o fauna silvestres, especialmente de las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies.*



*La Secretaría deberá promover y apoyar el manejo de la flora y fauna silvestre, con base en el conocimiento biológico tradicional, información técnica, científica y económica, con el propósito de hacer un aprovechamiento sustentable de las especies.*

*Párrafo adicionado DOF 13-12-1996*

### **Ley General de Cambio Climático.**

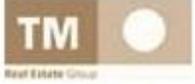
En atención a las nuevas políticas públicas en materia de protección al ambiente, la Ley General de Cambio Climático (LGCC) ha creado un marco jurídico que permita promover la reducción de emisiones y la adaptación y mitigación a los impactos derivados del cambio climático.

De acuerdo a la LGCC existe un principio denominado Responsabilidad ambiental, mediante el cual obliga a quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a compensar los daños que cause (Artículo 26, fracción VII). Por ello, el proyecto contempla la implementación de diversas medidas de mitigación, establecidas en el Capítulo 6 de la presente MIA-P, que pretenden disminuir los posibles impactos generados con la ejecución del mismo, entre las cuales se puede destacar.

- Manejo adecuado de residuos, se realizará la separación de los residuos, así como su reciclaje.
- Se reforestará la zona de dunas, para el establecimiento de áreas verdes que ayudaran a capturar el CO<sub>2</sub> emitido.
- Se deberá observar el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas y en general la legislación aplicable referente a emisión de contaminantes y ruido, en todos los eventos que se requiera maquinaria y vehículos de construcción.
- Los responsables del manejo de transporte, maquinaria y equipos de combustión interna que mantengan sus vehículos y maquinarias en condiciones óptimas de operación.
- Se evitará que vehículos, maquinaria y equipo se queden funcionando mientras no sea necesario, a fin de reducir la emisión de contaminantes por el uso de combustible.

### **Ley Federal del Mar.**

En México la zona marina tiene su fundamento en la Ley Federal del Mar de 1986, la cual incluye: el mar territorial, las aguas marinas interiores, la zona contigua, la zona económica exclusiva, la plataforma continental y las plataformas insulares, y cualquier

		ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'
---	---	---

otra permitida por el derecho internacional (Artículo 3º), cuya jurisdicción, propiedad y soberanía recaen en la Nación respecto de la protección y preservación del medio marino, prevenir su contaminación y promover el desarrollo de la zona costera (Artículo 6, fracción IV y V).

En virtud de ello, el proyecto elabora el presente estudio de impacto ambiental en el cual se demuestra que las obras presentes tendientes a la rehabilitación en la zona marina colindante al hotel "Azul Fives", advierte diversas medidas de mitigación y compensación que pretenden disminuir los posibles impactos generados con la operación de las mismas.

### **Ley de Aguas Nacionales.**

Dentro de las disposiciones aplicables incluidas por esta Ley, se encuentran las aguas de zonas marinas mexicanas en tanto a la conservación y control de su calidad (segundo párrafo del Artículo 2º) siendo de manera específica al proyecto lo referente al uso, aprovechamiento y explotación de aguas nacionales de forma que se preserve su cantidad y calidad a efecto de lograr un desarrollo integral sustentable.

En ese sentido, el proyecto se obliga a no ocasionar ningún daño ambiental, manteniendo el equilibrio en los ecosistemas y en su caso realizando las medidas necesarias para prevenir su contaminación -véase Capítulo VI- a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, tal y como lo prevé el inciso a) y b) del Artículo 85.

### **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.**

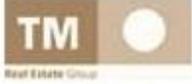
De las 203 Unidades de Gestión Ambiental (UGA), clasificadas en Marinas y Regionales, que contempla el POE Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, por la ubicación geográfica donde se localizan las obras a regularizar en la presente MIA-P le corresponde la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Marina 178, denominada Zona Marina de Competencia Federal, cuyas acciones generales, específicas y demás criterios de zona costera inmediata Mar Caribe, son vinculados a continuación conforme a las características propias del proyecto:

### **ACCIONES GENERALES.**

Clave	Acciones Generales
CG001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.
Debido a las características del proyecto, este criterio no aplica.	
CG002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.
Debido a las características del proyecto, este criterio no aplica.	

		ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'
---	---	---

CG003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.
Debido a las características del proyecto, este criterio no aplica.	
CG004	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).
La promovente, a través de la presente MIA-P, comprueba que no se pone en riesgo o se generan desequilibrios en el ambiente que representen peligro para alguna especie de flora o fauna silvestre en la zona marina. Se establecerán medidas de mitigación para evitar el comercio de especies de extracción.	
CG005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.
Debido a las características propias del proyecto, no se contempla la creación de bancos de germoplasma.	
CG006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.
El proyecto contempla la implementación de diversas medidas de mitigación, establecidas en el Capítulo 6 de la presente MIA-P, que pretenden disminuir los posibles impactos generados con la ejecución del mismo.	
CG007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de <b>metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero</b> y comercio de Bonos de Carbono.
Debido a las características propias del proyecto, no se contempla este tipo de programas.	
CG008	El uso de <b>Organismos Genéticamente Modificados</b> debe realizarse conforme a la legislación vigente.
Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	
CG009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.
El proyecto fue planificado tomando en cuenta diversos estudios técnicos – ambientales, como hidrología marina, muestreos de vegetación y fauna, batimetría y volumetría.	
CG010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas <b>agropecuarias</b> para evitar su expansión hacia áreas naturales.
Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	
CG011	Instrumentar medidas de control para <b>minimizar</b> las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.
El proyecto contempla la instrumentación de medidas de mitigación y programas para la reducción de los impactos producidos por las actividades del proyecto, ver capítulo 6.	
CG012	Impulsar la ubicación o reubicación de <b>parques industriales</b> en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.
Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	
CG013	Evitar la introducción de <b>especies potencialmente invasoras</b> en o cerca de las coberturas vegetales nativas.
Dado que no se llevarán a cabo acciones de revegetación, este criterio no aplica.	
CG014	Promover la <b>reforestación en los márgenes</b> de los ríos.
Dada la ubicación y características propias del proyecto, este criterio no aplica.	
CG015	Evitar el asentamiento de <b>zonas industriales o humanas</b> en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces de los ríos.
El presente criterio no es aplicable ya que no promueve el asentamiento de zonas industriales o humanas.	
CG016	Reforestar las laderas de las <b>montañas</b> con vegetación nativa de la región.
De acuerdo a la ubicación del proyecto, este criterio no es vinculante.	

		<p style="text-align: center;">ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'</p>
---	---	--

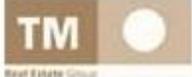
CG017	Desincentivar las <b>actividades agrícolas</b> en las zonas con pendientes mayores a 50%.
De acuerdo a la ubicación y características del proyecto, este criterio no es vinculante.	
CG018	Recuperar la vegetación que consolide los márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.
De acuerdo a la ubicación del proyecto, este criterio no es vinculante.	
CG019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este <b>Programa de Ordenamiento</b> , incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.
En las siguientes secciones se vincula el proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región denominada Corredor Cancún Tulum y el Programa de Ordenamiento Local del Municipio de Solidaridad.	
CG020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las <b>riberas de los ríos</b> y zonas inundables asociadas a ellos.
Dado que no se llevarán a cabo acciones de revegetación, este criterio no aplica. Sin embargo, la colocación de los geotubos han demostrado que ayudan a disipar la energía con que llega la ola a la zona de playa, mejorando las condiciones de playa y estabilizando la línea de costa del Hotel Azul Fives.	
CG021	Promover las tecnologías <b>productivas</b> en sustitución de las extractivas.
El proyecto no es vinculable con esta acción ya que no realiza actividades de producción ni de extracción, por lo que no le es aplicable.	
CG022	Promover el uso de tecnologías <b>productivas</b> intensivas en sustitución de las extensivas.
Dada las características propias del proyecto, no es vinculable esta acción.	
CG023	Implementar campañas de control de especies que puedan <b>convertirse en plagas</b> .
Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	
CG024	Promover la realización de acciones de <b>forestación y reforestación con restauración de suelos</b> para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.
Dado que no se llevarán a cabo acciones de reforestación, este criterio no aplica.	
CG025	Fomentar el uso de especies nativas que posean <b>una alta tolerancia</b> a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.
Dado que no se llevarán a cabo acciones de revegetación, este criterio no aplica.	
CG026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).
Dentro de la zona marina será conservado 100% su ecosistema.	
CG027	Promover el uso de combustibles de <b>no origen fósil</b> .
El proyecto promoverá el uso de tecnologías que no utilicen combustibles fósiles (bombas eléctricas).	
CG028	Promover el uso de <b>energías renovables</b> .
Dadas las características del proyecto no aplica este criterio.	
CG029	Promover un aprovechamiento <b>sustentable de la energía</b> .
Dadas las características del proyecto no aplica este criterio.	
CG030	Fomentar la producción y uso de <b>equipos energéticamente más eficientes</b> .
Dadas las características del proyecto no aplica este criterio.	
CG031	Promover la sustitución a <b>combustibles limpios</b> , en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.
El proyecto promoverá el uso de tecnologías que no utilicen combustibles fósiles (bombas eléctricas).	
CG032	Promover la generación y uso de <b>energía a partir de hidrógeno</b> .
Dadas las características del proyecto no aplica este criterio.	
CG033	Promover la investigación y desarrollo en <b>tecnologías limpias</b> .
Dadas las características del proyecto no aplica este criterio. Le corresponde a la SENER y a la CFE implementar estas tecnologías.	

		ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'
---	---	---

CG034	Impulsar la reducción del <b>consumo de energía de viviendas y edificaciones</b> a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.
Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	
CG035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las <b>instalaciones domésticas existentes</b> .
Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	
CG036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de <b>las instalaciones industriales existentes</b> .
Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	
CG037	Elaborar modelos ( <b>sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica</b> ) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.
El proyecto se ubica en una zona de playa, por lo que no es vinculante el citado criterio.	
CG038	Evaluar la potencialidad del suelo para la <b>captura de carbono</b> .
Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	
CG039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los <b>ordenamientos ecológicos locales</b> en el ASO.
El proyecto ha vinculado los criterios que conforme al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum le corresponden, de acuerdo a su ubicación y descripción de la actividad a realizar.	
CG040	Fomentar la participación de las industrias en el <b>Programa Nacional de Auditoría Ambiental</b> .
Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica. Sin embargo, se fomentará la obtención de certificados internacionales que demuestren la calidad de la playa, como blue flag.	
CG041	Fomentar la elaboración de <b>Programas de Desarrollo Urbano</b> en los principales centros de población de los municipios.
Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica. Sin embargo, se realizará la correspondiente vinculación del proyecto acorde al Programa de Desarrollo Urbano de Playa de Carmen.	
CG042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes ( <b>RETC</b> ) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.
Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	
CG043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la <b>Carta Nacional Pesquera</b> . Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.
El proyecto contempla la implementación de diversas medidas de mitigación, establecidas en el Capítulo 6 de la presente MIA-P, que pretenden disminuir los posibles impactos generados con la ejecución del mismo.	
CG044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las <b>cadena productivas</b> y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.
Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	
CG045	Consolidar el servicio de <b>transporte público</b> en las localidades nodales.
Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	
CG046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que <b>liberen tránsito de paso</b> , corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.
Dada la ubicación y características propias del proyecto, este criterio no aplica.	
CG047	Impulsar la diversificación de <b>actividades productivas</b> .
Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	

		ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'
---	---	---

CG048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.
Se llevará a cabo un programa de prevención de accidentes. El cual será puesto a consideración de las autoridades competentes.	
CG049	Fortalecer la creación o consolidación de los <b>comités de protección civil</b> .
Dadas las características del proyecto este criterio no le aplica.	
CG050	Promover que las construcciones de las <b>casas habitación</b> sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.
De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
CG051	Realizar campañas de concientización sobre el <b>manejo</b> adecuado de residuos sólidos urbanos.
El proyecto llevará a cabo un programa de manejo adecuado de residuos sólidos y líquidos del proyecto. Se instruirá a los trabajadores de la prohibición de arrojar cualquier tipo de residuo sobre la vegetación o en el suelo o en la zona marina o cuerpos de agua.	
CG052	Implementar <b>campañas de limpieza</b> , particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).
El proyecto llevará a cabo un programa de manejo adecuado de residuos sólidos y líquidos del proyecto.	
CG053	Instrumentar programas y mecanismos de <b>reutilización de las aguas residuales tratadas</b> .
Personal de la obra serán provistos mediante baños móviles, tipo SANIRENT, los cuales serán subcontratados en proporción de 1 sanitario por cada 10 trabajadores. La limpieza y disposición de las aguas residuales será a cargo de empresas autorizadas en la materia.	
CG054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de <b>plantas de tratamiento</b> para sus descargas.
Dada las características del proyecto, este criterio no aplica.	
CG055	La remoción parcial o total de <b>vegetación forestal</b> 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.
El proyecto no contempla la remoción parcial o total de vegetación forestal, por lo que éste criterio no aplica.	
CG056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de <b>residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial</b> de acuerdo a la normatividad vigente.
El proyecto no contempla la disposición final de residuos sólidos urbanos. Los residuos que sean generados serán puestos a disposición por empresas autorizadas por el municipio. El proyecto llevará a cabo un programa de manejo adecuado de residuos sólidos y líquidos del proyecto.	
CG057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.
De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
CG058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPAFEST que resulten aplicables.
Durante la ejecución del proyecto no se generaron residuos peligrosos.	
CG059	El desarrollo de infraestructura <b>dentro de un ANP</b> , deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.
El proyecto se encuentra dentro de la recién promulgada Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano, la cual será vinculada en las siguientes secciones. Se hace la aclaración que a la fecha dicha ANP no cuenta con un plan de manejo debidamente publicado que obligue a los particulares.	
CG060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se <b>minimice el impacto</b> sobre la vegetación <b>acuática sumergida</b> .
Con el fin de evaluar los impactos del proyecto la promovente deberá llevar a cabo un estudio de	

		ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'
---	---	---

caracterización de vegetación y fauna marina, un muestreo de calidad del agua marina y un estudio batimétrico con la periodicidad de cada 5 años, con la finalidad, detectar algún posible cambio en el medio ambiente originado por la instalación de las estructuras.	
CG061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con <b>procesos y materiales que minimicen</b> la contaminación del ambiente marino.
La colocación de 4 tubos de geotextil, como su nombre indica, se realizan con elementos tridimensionales de geotextil rellenos de arena. Estos elementos se pueden considerar innovadores, económicos, ecológicos y alternativos frente a estructuras tradicionales (Antón Camacho, 2016).	
CG062	Implementar procesos de mejora de la actividad <b>agropecuaria</b> y aplicar mejores prácticas de manejo.
De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
CG063	Promover la elaboración de ordenamientos <b>pesqueros y acuícolas</b> a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.
De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
CG064	La construcción de carreteras, <b>caminos, puentes o vías férreas</b> deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.
De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
CG065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la <b>Dirección del ANP</b> o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.
El proyecto se encuentra dentro de la recién promulgada Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano, la cual será vinculada en las siguientes secciones. A la fecha dicha ANP no cuenta con un plan de manejo debidamente publicado que obligue a los particulares.	

### ACCIONES ESPECÍFICAS.

Clave	Acciones Específicas
A-001 a A-006	NO APLICA.
A-007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.
Para controlar en un futuro el proceso de la erosión de la duna reconfigurada mediante el vertido de arena proveniente del banco, se colocaron 4 geotextiles estabilizadores, los cuales han sido utilizados con éxito para tal fin en proyectos similares en la zona.	
A-008 a A-013	NO APLICA.
A-013	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.
Se llevará a cabo un programa de monitoreo de la calidad del agua, para detectar cualquier tipo de cambio que se presente en la zona.	
A-014	NO APLICA.
A-015	NO APLICA.
A-016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.
No aplica debido a que la zona se encuentra bajo un uso de suelo residencial-turístico.	
A-017	NO APLICA.

		ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'
---	---	---

A-018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).
Se contempla la ejecución de un programa de rescate y protección de las especies de importancia del lugar, especialmente las citadas en la (NOM-059 SEMARNAT-2010).	
A-019 a A-021	NO APLICA.
A-022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.
El proyecto no maneja combustibles.	
A-023 a A-024	NO APLICA.
A-025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.
De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
A-026 a A-028	NO APLICA.
A-029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.
Tal como se ha mencionado el objetivo de la manifestación de impacto ambiental contempla la evaluación de las 4 estructuras hechas con tela geotextil a manera de tubos rellenos de arena (tubos de geotextil) que se encuentran inmersas dentro de la zona marina y la techumbre de 1 andador rústico de madera, adyacentes al Hotel "Azul Fives".	
Se realizaron estudios de topobatimetría, mareas, corrientes, granulometría y caracterización de flora y fauna marinas. Con dichas estructuras se busca precisamente la preservación del perfil de la costa autorizado en materia de impacto ambiental.	
A-030 a A-032	NO APLICA.
A-033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.
De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
A-034	Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.
De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
A-035 a A-039	NO APLICA
A-040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.
El proyecto no contempla este tipo de actividades en ninguna de sus etapas.	
A-041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.
El proyecto no contempla este tipo de actividades en ninguna de sus etapas.	

		<p style="text-align: center;">ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'</p>
---	---	--

A-042	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación.
El proyecto no contempla este tipo de actividades en ninguna de sus etapas. Queda prohibida la captura de especies marinas de captura comercial.	
A-043	NO APLICA.
A-044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.
El proyecto no contempla este tipo de actividades en ninguna de sus etapas.	
A-045	Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales.
El proyecto no contempla este tipo de actividades en ninguna de sus etapas.	
A-046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.
Queda estrictamente prohibido el vertido y disposición de residuos de embarcaciones hacia el mar.	
A-047	Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos.
De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
A-048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.
De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
A-049 a A-070	NO APLICA.
A-071	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.
Tal y como se ha mencionado, las acciones de remediación y estabilización de la zona de playa tienen como objetivo reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos.	
A-072	NO APLICA.
A-073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.
De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
A-074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.
De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
A-075 a A-100	NO APLICA.

		<p style="text-align: center;">ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'</p>
---	---	--

### **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Corredor Cancún-Tulum, 2001 (POET-CCT).**

El POET-CCT 2001 es un instrumento de política ambiental orientado a reglamentar los usos y destinos del suelo para la totalidad de la región del corredor Cancún-Tulum, de entre cuyos objetivos destacan la conservación de su patrimonio ecológico, a través de preservación, protección y control del aprovechamiento de los recursos naturales y paisajísticos, así como también las de protección y recarga de los acuíferos, para lograr, entre otras metas, la determinación del máximo umbral de crecimiento urbano.

Es en este sentido, que el análisis del presente instrumento, para la concepción y diseño del proyecto, se sustenta en lo señalado por los artículos 3, 4 y 5 del Decreto mediante el cual se expide el POET-CCT.

***Artículo 3.-** El Programa de Ordenamiento Ecológico para el Corredor Cancún – Tulum es el instrumento de política ambiental, cuyo objetivo es alentar un desarrollo turístico e infraestructura de servicios congruente a políticas ambientales que permitan la permanencia de sus recursos naturales sin llegar al conservacionismo extremo o a un desarrollo sin límites que provoque deterioro y pueda conducir a la destrucción de una de las regiones del Caribe Mexicano que aún conserva su belleza y valor ecológico.*

***Artículo 4.-** La Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, deberá promover ante las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, Estatal y Municipal, que en el otorgamiento de las concesiones, permisos, licencias, autorizaciones, dictámenes y resoluciones de su competencia, se respeten las políticas, los usos del suelo y los criterios ecológicos.*

***Artículo 5.-** El Gobierno del Estado a través de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente promoverá la actualización e implantación de los planes, programas y esquemas de desarrollo urbano y turístico que se realicen en la zona, a efecto de lograr el desarrollo sustentable de la región en apego a lo establecido en el presente Decreto.*

Con respecto al POET-CCT, las obras a regularizar mediante la presente MIA-P, se localizan dentro de los alcances de la UGA M<sub>3</sub>2, con política de conservación, fragilidad media, uso predominante como actividades marinas y usos condicionados de flora y fauna, infraestructura, pesca y turismo. Condiciones que **NO** se contraponen a las del proyecto, ver Figura siguiente.

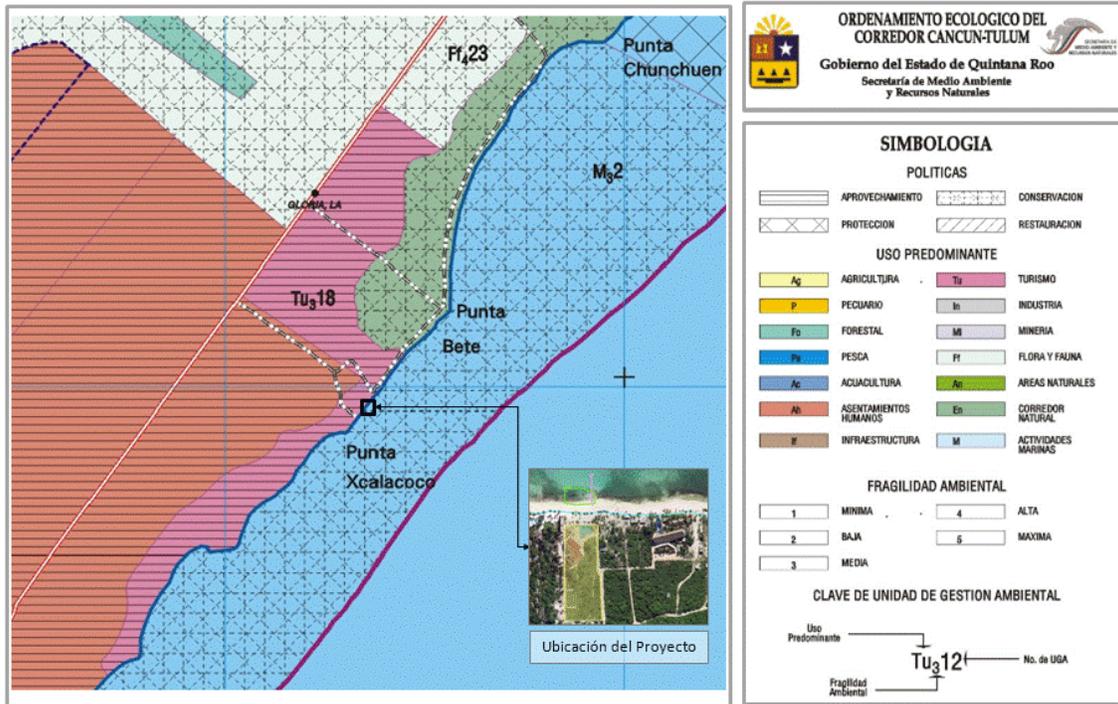


Figura III.1. Ubicación del proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico del Corredor Cancún-Tulum 2001 (POET – CCT).

A continuación se realizará la vinculación del proyecto con la UGA M<sub>32</sub>, ya que por tratarse de una unidad de gestión ambiental marina, se encuentra regulada exclusivamente por el POET-CCT 2001. A continuación, se enlistan las políticas, usos de suelo y los criterios ecológicos correspondientes a la UGA M<sub>32</sub> que aplican al área donde se pretende instrumentar el proyecto:

<b>Nombre:</b>	Litoral Costero.	<b>Identificador de la Unidad de Gestión Ambiental:</b>		<b>M2</b>
<b>Política:</b>	Conservación.			
<b>USOS</b>				
<b>Predominante</b>	<b>Compatibles</b>			
Actividades Marinas.				
<b>Condicionados</b>	<b>Incompatibles</b>			
Flora y Fauna, Infraestructura, Pesca, Turismos.	Acuicultura.			
<b>CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN ESPECÍFICA</b>				
Construcción.	C	6.		
Equipamiento e infraestructura.	EI	30, 31, 32, 33, 34, 50.		

		ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'
---	---	---

Flora y Fauna.	FF	3, 22, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 34.
Manejo de Ecosistemas.	MAE	2, 6, 56.
Turismo.	TU	6, 7, 8, 9, 19, 20, 22, 25, 28, 29, 30, 33, 34, 36, 37, 38, 40, 41, 42.
Actividades Pesqueras.	APS	1, 2.

Una vez identificados los criterios ecológicos de ordenamiento ecológico aplicables para el Proyecto se presenta a continuación su vinculación.

Criterio General	Texto	Vinculación del Proyecto con los criterios ecológicos
C6	Durante las obras de canalización y dragado, se utilizarán mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos.	Durante la colocación de los 4 geotubos se instalaron de mallas antidispersión con el fin de controlar los finos en suspensión y el agua de retorno, respectivamente.
EI30	La instalación de marinas está sujeta a la autorización de impacto ambiental	No aplica, ya que el proyecto no contempla la construcción y operación de marinas.
EI31	La instalación de marinas deberá garantizar el mantenimiento de los procesos de transporte litoral y la calidad del agua marina.	No aplica, ya que el proyecto no contempla la construcción y operación de marinas.
EI32	La instalación de marinas estará supeditada a los estudios batimétricos, topográficos, de mecánica de suelos y geohidrológicos.	No aplica, ya que el proyecto no contempla la construcción y operación de marinas. Sin embargo, se realizaron con base en la descripción y evaluación de las características físicas y biológicas presentes en la zona de interés, la topobatimetría, mareas, corrientes, granulometría y caracterización de flora y fauna marinas.
EI33	La construcción de los muelles estará sujeta a estudios geohidrológicos especiales y apego a normas internacionales.	El andador rústico en forma de "T" inmerso una parte en la zona marina y otra en el sustrato arenoso de la playa, se encuentra debidamente autorizado mediante resolutivo No. 04/SGA/0302/13 de fecha 28 de febrero de 2013, sin embargo la techumbre excede en sus dimensiones autorizadas, misma que se pretende regularizar con la presente MIA-P.  Se asegura que la techumbre no presenta características físicas y bióticas que impidan o limiten su operación.
EI34	La construcción de muelles permanentes deberá garantizar el mantenimiento de los procesos de transporte litoral y la calidad	La techumbre del andador rústico ha previsto, constructiva y operativamente, no incidir significativamente en la calidad del agua y en los procesos físicos costeros, además de que los



ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'

<b>Criterio General</b>	<b>Texto</b>	<b>Vinculación del Proyecto con los criterios ecológicos</b>
	del agua marina.	materiales y procesos constructivos permitirán, en caso de presentarse impactos no previstos y no evaluados, su retiro de forma inmediata, sin causar daños adicionales al entorno ambiental en el que se inserta.
<b>E150</b>	En las obras de infraestructura sobre áreas marinas o cuerpos de agua, se prohíbe el uso de aceite quemado y de otras sustancias tóxicas en el tratamiento de la madera.	El proyecto no tiene contemplado el uso del aceite quemado y de otras sustancias tóxicas en la operación de la techumbre del andador rústico previamente autorizado. En caso de que se realicen actividades de mantenimiento a las 4 estructuras se prohibirá el uso de aceite quemado o de cualquier sustancia tóxica.
<b>F3</b>	Se prohíbe la captura de mamíferos marinos.	La fauna observada en la zona marina se compone de organismos que lo utilizan solamente como lugar de paso. A lo largo de la operación de las 4 estructuras ha quedado estrictamente prohibida la captura de especies acuáticas. Previo a las actividades de preparación los buzos retiraron y reubicaron aquellos organismos que estuvieron presentes.
<b>F22</b>	Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna exóticas invasivas.	Durante la operación del proyecto no se tiene contemplado la introducción de especies de flora y fauna exóticas invasivas.
<b>F25</b>	Se prohíbe la alteración y remoción de pastos del fondo marino.	No se tiene prevista la alteración y remoción de pastos del fondo marino, la fauna observada se compone de organismos que la utilizan solamente como lugar de paso.
<b>F26</b>	Se prohíbe el uso de explosivos, dragados y construcciones cercanas a arrecifes y manglares.	Dadas las características y alcances del proyecto, no se requirió el uso de explosivos, dragados y construcciones cercanas a arrecifes y manglares, ni a ningún otro tipo de ecosistema.
<b>F27</b>	La ubicación y construcción de puntos de anclaje estará sujeta a estudios específicos.	El andador rústico debidamente autorizado mediante resolutive 04/SGA/0302/13 de fecha 28 de febrero de 2013 de ninguna manera prestará servicios náuticos.
<b>F28</b>	No se permitirá el anclaje de embarcaciones en un radio menor de 35 metros inmediatos al arrecife.	En la zona donde se ubica los 4 geotextiles no se localizan zona de arrecifes. Los arrecifes de Cozumel, se localizan a alrededor de 20 kilómetros del lugar de las actividades del proyecto, además como se mencionó líneas arriba el andador rústico autorizado no prestará servicios náuticos.
<b>F29</b>	El anclaje de embarcaciones solo se permitirá en zonas de arenales y ceibadales.	Durante la operación del andador rústico bajo ninguna circunstancia se permitirá el arribo de embarcaciones a éste.



ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'

Criterio General	Texto	Vinculación del Proyecto con los criterios ecológicos
F30	No se permitirá la recolección, remoción o trasplante de organismos vivos, muertos o materiales naturales, ni arrojar ningún tipo de desperdicios en los arrecifes.	No Aplica. El Proyecto no se localiza en una zona de arrecifes.
F31	Se prohíbe la construcción de estructuras promotoras de playa en forma de espigón.	En la zona marina no se han colocado estructuras con funciones de espigón, únicamente se encuentran operando 4 estructuras hechas con tela geotextil a manera de tubos rellenos de arena que han demostrado ayudan a disipar la energía con que llega la ola, a la zona de playa, mejorando las condiciones de la playa y estabilizando la línea de costa del Hotel "Azul Fives".
F34	En zonas donde exista la presencia de especies incluidas en la NOM ECOL-059-1994, deberán realizarse los estudios necesarios para determinar las estrategias que permitan minimizar el impacto negativo sobre las poblaciones de las especies aludidas en esta norma.	Durante la colocación de las 4 estructuras hechas con tela de geotextil quedo estrictamente prohibida la captura de especies acuáticas. Previo al inicio de actividades se retiraron y reubicaron aquellos organismos que estuvieran presentes, como estrellas de mar y erizos.
MAE2	Las acciones tendientes a establecer medidas para el control de la erosión en la zona costera estarán sujetas a Manifestación de Impacto Ambiental, la que deberá analizar con detalle las implicaciones que éstas generen en los predios colindantes.	El Proyecto contempla la operación de 4 estructuras hechas con tela geotextil estabilizadores, motivo, entre otros, por el cual se pone a consideración la presente evaluación ambiental del Proyecto.
MAE6	Se prohíbe el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos no biodegradables.	El Proyecto no tiene contemplado el uso del aceite quemado y de otras sustancias tóxicas. Quedó y quedará estrictamente prohibido el derrame de hidrocarburos y productos químicos no biodegradables. El caso de que se requiera mantenimiento de los geotextiles se llevará a cabo en áreas acondicionadas para ello.
ME56	Se prohíben las actividades recreativas marinas en el periodo de anidación de tortugas (ocaso-amanecer).	El Proyecto no prestará servicios náuticos; sin embargo, durante el período de anidación de tortugas marinas en la Riviera Maya se prestará mayor atención a la observación y control de dichas actividades en la zona de interés manteniendo informada a las



ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'

Criterio General	Texto	Vinculación del Proyecto con los criterios ecológicos
		autoridades competentes.
<b>TU6</b>	La visita a las áreas arrecifales deberá estar sujeta a estudios específicos.	El proyecto no contempla la prestación de servicios náuticos de ningún tipo.
<b>TU7</b>	Se prohíbe la utilización de embarcaciones motorizadas en caletas y cenotes costeros.	No aplica, debido a que el Proyecto no contempla la prestación de servicios náuticos de ningún tipo, además de que el andador rústico no servirá para el atraque de embarcaciones.
<b>TU8</b>	Las actividades náuticas deberán contar con un reglamento que minimice impactos ambientales.	No Aplica, dada la naturaleza y alcances del proyecto.
<b>TU9</b>	No se permite el acuatizaje de hidroaviones.	No Aplica, dada la naturaleza y alcances del proyecto.
<b>TU18</b>	Las actividades turísticas y/o recreativas estarán sujetas a estudios ecológicos especiales que determinen áreas y horarios de actividades, así como la capacidad de carga de conformidad con la legislación vigente en la materia.	No aplica, debido a que el proyecto no contempla la prestación de servicios recreativos y náuticos de ningún tipo, además de que el andador rústico no servirá para el atraque de embarcaciones.
<b>TU19</b>	No se permitirá la práctica de ningún tipo de deporte acuático motorizado a menos de 100 metros de distancia de las formaciones coralinas.	No aplica, debido a que el proyecto no contempla la prestación de servicios náuticos de ningún tipo, además de que el andador rústico no servirá para el atraque de embarcaciones.
<b>TU20</b>	No se permitirá el uso de plataformas o embarcaciones para fines de buceo y esnorqueleo masivos.	No Aplica. El proyecto no contempla el uso de plataformas o embarcaciones para fines de buceo y esnorqueleo masivos.
<b>TU22</b>	No se permitirá el uso de plataformas o embarcaciones para fines de buceo y esnorqueleo masivos. En caso que las zonas aptas para el turismo colinden con alguna área natural protegida, se deberán establecerse zonas de amortiguamiento entre ambas, a partir del límite del área natural protegida hacia la zona de aprovechamiento.	No Aplica. El proyecto no contempla el uso de plataformas o embarcaciones para fines de buceo y esnorqueleo masivos.
<b>TU25</b>	Cualquier tipo de deporte	No aplica, debido a que el proyecto no contempla la



ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'

<b>Criterio General</b>	<b>Texto</b>	<b>Vinculación del Proyecto con los criterios ecológicos</b>
	acuático motorizado, deberá contar con las autorizaciones correspondientes y garantizar la seguridad de los bañistas. Estableciendo las zonas de entradas y salidas de embarcaciones (entradas y rutas).	prestación de servicios náuticos de ningún tipo, además de que el andador rústico no servirá para el atraque de embarcaciones.
<b>TU28</b>	Solo se permite la utilización de lagunas costeras y arrecifales para el aterrizaje de hidroaviones, con fines de inspección, vigilancia, investigación y emergencias.	No aplica, debido a que el proyecto no contempla la prestación de servicios náuticos de ningún tipo.
<b>TU29</b>	Se prohíbe tocar, pararse, dañar, alterar, asirse, sujetarse o recargarse de las formaciones arrecifales.	No Aplica. El proyecto no contempla la prestación de servicios de buceo y esnorqueo individual o colectivo.
<b>TU30</b>	En el buceo libre, autónomo y la natación se prohíbe el uso de guantes y cuchillo.	No Aplica. El proyecto no contempla la prestación de servicios de buceo y esnorqueo individual o colectivo.
<b>TU31</b>	Se prohíbe la pesca de cualquier tipo.	No Aplica. El proyecto no contempla la prestación de servicios de buceo, esnorqueo o de pesca de cualquier tipo.
<b>TU32</b>	En los canales de acceso a las lagunas arrecifales sólo se permiten embarcaciones en tránsito.	No aplica, debido a que el proyecto no contempla la prestación de servicios náuticos de ningún tipo, además de que el andador rústico no servirá para el atraque de embarcaciones.
<b>TU33</b>	En los canales de acceso a las lagunas arrecifales no se permiten ningún tipo de actividades recreativas, culturales, de esparcimiento, de superficie o subacuáticas diurnas o nocturnas.	No aplica, debido a que el proyecto no contempla la prestación de servicios náuticos de ningún tipo, además de que el andador rústico no servirá para el atraque de embarcaciones.
<b>TU34</b>	Los prestadores de servicios turísticos o comerciales y los instructores o guías, deberán proporcionar a los usuarios las condiciones de seguridad necesarias para realizar las actividades para las cuales contraten sus servicios, de acuerdo a la legislación aplicable en la materia.	No Aplica. El proyecto no contempla el uso de plataformas o embarcaciones para fines de buceo y esnorqueo masivos.

		<p style="text-align: center;">ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'</p>
---	---	--

Criterio General	Texto	Vinculación del Proyecto con los criterios ecológicos
TU36	Deberán señalizarse los canales de acceso a las lagunas arrecifales.	No Aplica. En la zona no se localizan zona de arrecifes. Los arrecifes de Cozumel, se localizan a alrededor de 20 kilómetros del lugar de las actividades del proyecto.
TU37	Queda prohibido realizar el mantenimiento, limpieza, reparación de embarcaciones, abastecimiento de combustible y achicamiento de las sentinas, con excepción de casos de emergencia en la que se exponga la seguridad de vidas humanas.	No aplica, debido a que el proyecto no contempla la prestación de servicios náuticos de ningún tipo, además de que el andador rústico no servirá para el atraque de embarcaciones.
TU38	Queda prohibida la navegación de embarcaciones de motor de 1.5 o más metros de calado en las lagunas arrecifales.	No aplica, debido a que el proyecto no contempla la prestación de servicios náuticos de ningún tipo, además de que el andador rústico no servirá para el atraque de embarcaciones.
TU40	Se prohíbe dar alimento a la Fauna silvestre.	Se evitará que den comer o molestan a la fauna residente, ya sea silvestre o acuática.
TU41	Se prohíbe el uso de motores de dos tiempos en actividades turísticas marítimas.	No aplica, debido a que el proyecto no contempla la prestación de servicios náuticos de ningún tipo, además de que el andador rústico no servirá para el atraque de embarcaciones.
TU42	Se prohíbe el uso de plataformas marinas, o artefactos que funcionen como tales	No Aplica. El proyecto no contempla el uso de plataformas o embarcaciones para fines de buceo y esnorqueleo masivos.

### Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, México (POELS) publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 25 de Mayo de 2009, el proyecto se localiza dentro de los alcances de la UGA 10 denominada "Zona urbana de Playa del Carmen", con Política Ambiental: Aprovechamiento sustentable y Vocación de uso de suelo: Urbana, ver siguiente figura.

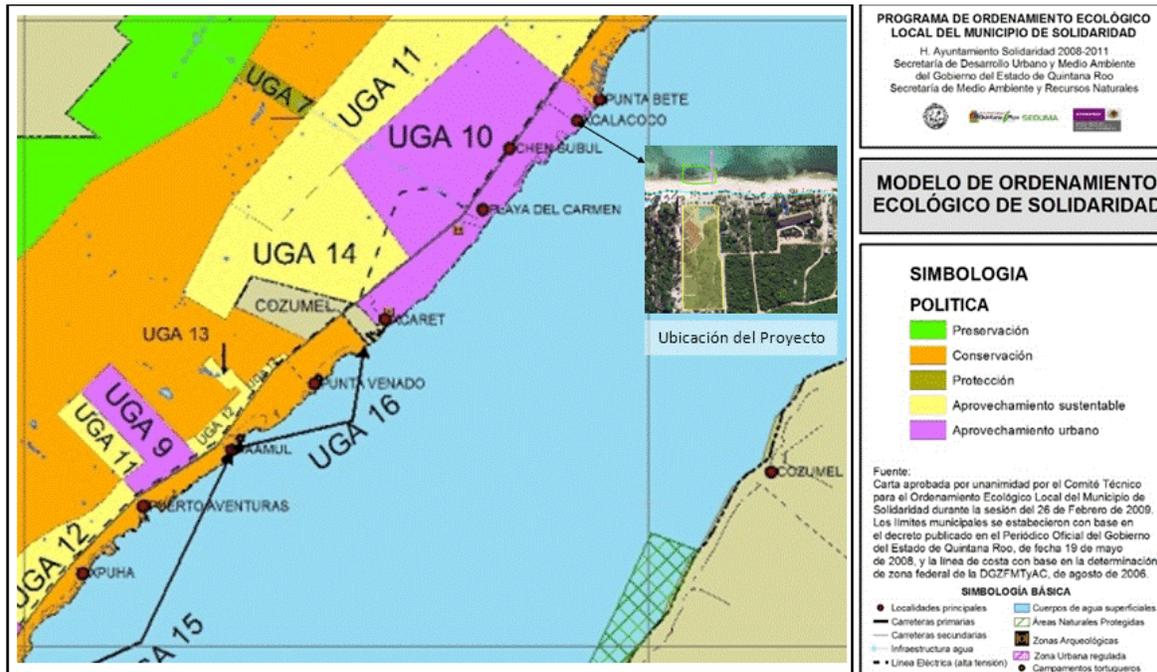


Figura III.2. Zona del Proyecto en el POELS, 2009.

El uso urbano corresponde al aprovechamiento del territorio al interior de los centros de población legalmente establecidos, para el desarrollo de proyectos que cumplan con los usos y destinos del suelo en los términos que se indiquen en el Plan o Programa de Desarrollo Urbano vigente y de acuerdo con la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Quintana Roo y la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo.

Ahora bien, respecto de los criterios de aplicación ecológica para el POELS, es menester señalar que se cuentan con dos grupos, el primero de aplicación general y el segundo de aplicación específica.

Los criterios de regulación de carácter general y específico determinan los parámetros y estándares que deberán cumplirse, así como los límites de cambio aceptables para aprovechar sustentablemente el territorio y las condiciones particulares a que deberán sujetarse los desarrollos o proyectos que pretendan establecerse en el Municipio de Solidaridad, en función de cada uno de los usos del suelo permitidos en las unidades de gestión ambiental.

En total, para el POELS se establecieron 36 criterios de regulación ecológica de carácter general, 33 criterios de regulación aplicables a las áreas urbanas y 116 de criterios de carácter específico cuya aplicación particular depende del uso del suelo pretendido. A continuación, se enlistan los criterios ecológicos correspondientes a las UGA 10 que aplican al proyecto:

		ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'
---	---	---

<b>UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>		<b>10</b>	
<b>NOMBRE</b>	<b>ZONA URBANA DE PLAYA DEL CARMEN</b>		
<b>POLÍTICA AMBIENTAL</b>	<b>Aprovechamiento sustentable</b>		
<b>SUPERFICIE</b>	9,343.99 hectáreas	<b>PORCENTAJE MUNICIPAL</b>	3.93 %
<b>VOCACIÓN DE USO DEL SUELO</b>	Urbana.		
<b>USOS CONDICIONADOS</b>	Los que establezca el Programa Director de Fortalecimiento Urbano 2002-2026 (P.O. 1 de abril de 2002) y el Plan Parcial de Desarrollo Urbano número 1 del Centro Urbano de Población de Playa del Carmen 2008-2013, Municipio Solidaridad, Quintana Roo, denominado "del fuego y del agua". (P.O. 29 de mayo de 2008).		
<b>USOS INCOMPATIBLES</b>	Los que establezca el Programa Director de Fortalecimiento Urbano 2002-2026 (P.O. 1 de abril de 2002) y el Plan Parcial de Desarrollo Urbano número 1 del Centro Urbano de Población de Playa del Carmen 2008-2013, Municipio Solidaridad, Quintana Roo, denominado "del fuego y del agua". (P.O. 29 de mayo de 2008).		
<b>CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA</b>	<b>USO</b>	<b>CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA APLICABLES A LAS ÁREAS URBANAS</b>	
	Urbano	1 al 33.	
	<b>USO</b>	<b>CRITERIOS ESPECÍFICOS</b>	
Urbano	39, 79, 95, 98, 103, 104, 105, 106.		

Criterios	Texto	Vinculación del Proyecto con los criterios ecológicos
<b>CRITERIOS GENERALES DE REGULACIÓN ECOLÓGICA</b>		
<b>CG-01</b>	<p>Las actividades, obras y proyectos que 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 y 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</p>	<p>Es importante señalar que la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental y en particular la del presente análisis sobre la vinculación entre el proyecto y la norma jurídica que le es aplicable cumple, en sí misma, con lo establecido por este criterio de regulación ecológica de aplicación general.</p>



ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'

Crterios	Texto	Vinculación del Proyecto con los criterios ecológicos
	obligaciones, límites máximos permisibles o cualquier otro parámetro establecido por estos instrumentos de carácter obligatorio.	
CG-02	Antes del inicio de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar el rescate selectivo de vegetación en el área de aprovechamiento proyectada.	El proyecto no contempla la remoción de vegetación acuática o silvestre. Durante las actividades de la colocación de las 4 estructuras se minimizaron los riesgos y daños a la vegetación (pastos marinos).
CG-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.	Previo al inicio de actividades se retiraron y reubicaron aquellos organismos que, como estrellas de mar y erizos, estuvieran presentes en la zona.
CG-04	Los proyectos de cualquier índole deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto.	Debido a que el proyecto no implica la incorporación de áreas verdes, no le aplica el criterio.
CG-05	Con la finalidad de evitar el fraccionamiento de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento y mantener la continuidad de las áreas con vegetación natural. Para lo cual, el promovente deberá presentar un estudio de zonificación ambiental que demuestre la mejor ubicación de la infraestructura planteada por el proyecto, utilizando preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.	La selección para colocar las 4 estructuras geotextiles se realizó con base en la descripción y evaluación de las características físicas y biológicas presentes en la zona de interés, entre las que destacaron topobatimetría, mareas, corrientes, granulometría y caracterización de la flora y fauna marinas.
CG-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 desmonte, 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	No Aplica. El proyecto dado que se ubica en un área costera, además de sus características operativas, no contempla la remoción u aprovechamiento de vegetación silvestre.



ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'

Criterios	Texto	Vinculación del Proyecto con los criterios ecológicos
	el mejoramiento de áreas verdes, de equipamiento o donación.	
<b>CG-07</b>	Los proyectos que generen aguas residuales (grises, negras, azules o jabonosas) deberán disponerlas a través de un sistema de tratamiento de aguas residuales propio que cumpla con la normatividad vigente aplicable. La descripción del sistema de tratamiento deberá incorporarse en el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Solo se permitirá la reutilización de las aguas residuales tratadas cuando estas cumplan con la normatividad ambiental vigente.	El proyecto no generará aguas residuales ni realizará descargas de en aguas o bienes nacionales o en los sistemas de alcantarillado municipal, por lo que no le aplica el presente criterio.
<b>CG-08</b>	En cualquier obra deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.	No aplica, debido a que el proyecto no conlleva la construcción y operación de manejo de aguas pluviales y/o domésticas.
<b>CG-09</b>	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)	Como se ha indicado, debido a que el proyecto no conlleva la construcción y operación de manejo de aguas pluviales y/o domésticas, no le aplica.
<b>CG-10</b>	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.	Dadas las características no le aplica, sin embargo el banco de arena del cual se obtuvo el material para las actividades de rehabilitación del proyecto autorizado se encuentra localizado en la zona marina ubicada frente a las instalaciones del Hotel "Azul Fives", aproximadamente a 130 metros al sureste.
<b>CG-11</b>	En el manejo de áreas verdes, campos, canchas, pistas, viveros, plantaciones o sembradíos y para el control de pestes y plagas, 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).	No Aplica. El proyecto dado que se ubica en un área costera, además de sus características operativas, no contempla la utilización de este tipo de sustancias.



ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'

Criterios	Texto	Vinculación del Proyecto con los criterios ecológicos
CG-12	<p>Los proyectos que se realicen fuera de los centros de población, en predios mayores a 5 hectáreas, deberán llevar a cabo un monitoreo del desempeño ambiental del proyecto, el cual deberá sustentarse en un estudio técnico o programa en el que se establezcan los indicadores de calidad ambiental que permitan identificar la eficacia de las medidas sobre los principales componentes de la biota, así como los métodos, técnicas que permitan medir tales indicadores y los tiempos y mecanismos para la interpretación de los resultados. Este estudio deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. El promovente deberá entregar copia de los reportes a la SEDUMA para su inclusión en la Bitácora Ambiental.</p>	<p>No Aplica, dado que de acuerdo al POELS la vocación de uso de suelo es Urbano.</p>
CG-13	<p>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 y/o estado.</p>	<p>Todos los residuos que se generen serán almacenados en un sitio de confinamiento temporal en las instalaciones del Hotel "Azul Fives". La recolección consistirá en colocarlos en un tambor plástico y trasladarlos al sitio de disposición final como residuo de tipo municipal, con base en los lineamientos específicos dictados por la propia autoridad local.</p>
CG-14	<p>Está prohibida la introducción de especies de flora o fauna exóticas o invasoras incluidas en los listados de la CONABIO, en áreas naturales, cavernas y cuerpos de agua superficiales o subterráneos.</p>	<p>No Aplica. El Proyecto no contempla introducción de especies de flora o fauna exótica o invasora.</p>
CG-15	<p>Los promoventes que pretendan llevar a cabo obras o actividades en zonas que se constituyan como sitios de anidación o reproducción de una o más especies de fauna incluida en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, deberán implementar acciones que aseguren la disponibilidad de sitios de anidación y reproducción de tales especies.</p>	<p>No Aplica, debido a que las obras a evaluar se ubican en la zona marina.</p>



ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'

Criterios	Texto	Vinculación del Proyecto con los criterios ecológicos
CG-16	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.	Es importante mencionar que la gran mayoría de los trabajadores requeridos no necesitaron de un dormitorio ya que preferentemente fueron contratados en la localidad. De la misma forma el personal que se contrate y que no sea de la región se les deberá buscar un alojamiento en la zona.
CG-17	El uso del fuego estará condicionado a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana 015-SEMARNAP/SAGAR-1997.	No aplica, dado que el proyecto no contempla este tipo de actividades.
CG-18	Los proyectos que se realicen fuera de los centros de población, en predios mayores a 5 hectáreas, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, deberán presentar de manera semestral a la SEDUMA para su inclusión en la Bitácora Ambiental, un plano georeferenciado (UTM, Datum WGS84, Zona 16Q) de las áreas aprovechadas dentro del predio, en donde se especifiquen los tipos de vegetación afectados y su superficie.	Aun cuando no aplica, dado que el POELS ubica al proyecto con uso de suelo Urbano, se han incluido las coordenadas UTM de cada una de las obras que lo integran.
CG-19	Para la apertura de caminos de acceso y vialidades de cualquier tipo fuera de los centros de población se requiere contar con la autorización en materia de impacto ambiental, así como de la autorización de cambio de uso de suelo que por excepción emite la autoridad federal correspondiente.	No aplica, dado que el dado que el POELS ubica al proyecto con uso de suelo Urbano además de que no se contempla este tipo de actividades.
CG-20	El establecimiento de viviendas o unidades de hospedaje de cualquier tipo, deberá ubicarse a una distancia mayor a 1000 metros medidos a partir del pozo de extracción de agua potable de la red pública para abasto urbano más cercano.	Dado que el proyecto no contempla este tipo de actividades, no aplica el criterio.
CG-21	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	No se han producido residuos peligrosos, de ser el caso serán dispuestos a través de los servicios de una empresa especializada en el manejo y disposición de este tipo de residuos. Quedará estrictamente prohibido el derrame



ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'

Criterios	Texto	Vinculación del Proyecto con los criterios ecológicos
	<p>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 empleará en las distintas etapas del proyecto; así como las medidas de prevención, mitigación y, en su caso, corrección, que aplicará en cada etapa.</p> <p>Para el almacenamiento de este tipo de sustancias o sus residuos 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>	<p>al suelo o cuerpos de agua de cualquier tipo de sustancia química.</p>
<b>CG-22</b>	<p>El uso de explosivos, estará regulado por los lineamientos de la Secretaría de Defensa Nacional y la normatividad aplicable. Previamente a la utilización de explosivos deberá entregarse a la autoridad competente en materia de protección civil correspondiente que deberá estar disponible al público en general.</p>	<p>Como se ha indicado en el estudio, no se prevé el uso de explosivos bajo ninguna circunstancia o actividad a llevar a cabo.</p>
<b>CG-23</b>	<p>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.</p>	<p>No se han producido residuos peligrosos, de ser el caso serán dispuestos a través de los servicios de una empresa especializada en el manejo y disposición de este tipo de residuos.</p>
<b>CG-24</b>	<p>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 fuera de los centros de población está delimitada entre la zona federal marítimo terrestre y la carretera federal 307. El territorio localizado al poniente de la carretera federal 307 se considera zona</p>	<p>Conforme lo mencionado el proyecto se encuentra localizado en la zona marina.</p>



Criterios	Texto	Vinculación del Proyecto con los criterios ecológicos
CG-25	<p>continental.</p> <p>La superficie que se permite ocupar en un predio será el área de aprovechamiento máxima permitida para el desplante de las obras provisionales o definitivas proyectadas, incluyendo obras de urbanización (red de abasto de agua potable, red de alcantarillado sanitario, planta de tratamiento de aguas residuales o fosas sépticas, red de electrificación y alumbrado, obras viales interiores, estacionamientos y las que se requieran para la incorporación del proyecto a la red vial), las obras o edificaciones de que conste el proyecto, así como los jardines, obras públicas, albercas y áreas verdes.</p> <p>La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales siendo responsabilidad del propietario su preservación y protección.</p> <p>No se contabilizarán los senderos, brechas o andadores peatonales al interior de las áreas naturales que se conserven dentro del predio y que sirvan para intercomunicar las diferentes áreas de instalaciones o servicios dentro del proyecto.</p> <p>Las áreas previamente desmontadas o sin vegetación dentro del predio podrán formar parte del área de aprovechamiento permitida y deben considerarse en primer lugar para el desplante de las obras que se proyecten. Cuando por motivo del diseño y funcionalidad de un proyecto no resulte conveniente el uso de las áreas previamente desmontadas, podrá solicitarse el aprovechamiento de otras áreas siempre que el promovente se obligue a reforestar las áreas afectadas que no utilizará, situación que deberá realizar de manera previa a la etapa de operación del proyecto.</p> <p>Cuando el área afectada dentro del predio sea mayor al área de</p>	<p>No aplica, dado que el proyecto no contempla la instrumentación de alguna actividad relacionada, directa o indirectamente con lo establecido por el presente criterio.</p>



ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'

Criterios	Texto	Vinculación del Proyecto con los criterios ecológicos
	<p>aprovechamiento máxima permitida en el mismo, el propietario deberá implementar medidas tendientes a la restauración ambiental de la superficie excedente de manera previa a la conclusión de la etapa de construcción. Dichas medidas deberán sustentarse en un estudio técnico o programa de restauración que deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental o al informe preventivo aplicable al proyecto. Las actividades de restauración ambiental deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.</p>	
<b>CG-26</b>	<p>Para el aprovechamiento de predios, cuerpos de agua o cavernas en los que se detecten vestigios arqueológicos, deberá obtenerse al inicio de la obra la autorización del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Si el hallazgo arqueológico se realiza durante el desarrollo del proyecto Se deberá informar de manera inmediata al INAH.</p>	<p>Debido a que no hay este tipo de estructuras geológicas involucradas en el proyecto, no se solicitó autorización alguna al INAH.</p>
<b>CG-27</b>	<p>Las obras de infraestructura o equipamiento regional de interés público sólo se permiten con la aprobación del H. Cabildo de Solidaridad y/u otras autoridades competentes, previa autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo de terrenos forestales.</p>	<p>No aplica, dado que el proyecto no contempla este tipo de obras de infraestructura.</p>
<b>CG-28</b>	<p>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 estos productos provengan de UMA's o productores forestales autorizados y den cumplimiento a lo establecido en la normatividad aplicable.</p>	<p>No aplica, dado que el proyecto no contempla actividades de aprovechamiento o uso de recursos naturales silvestres.</p>
<b>CG-29</b>	<p>Con la finalidad de garantizar la estabilidad de las edificaciones, así como evitar el desplome o alumbramiento innecesario del acuífero o la afectación de estructuras y sistemas cársticos, los</p>	<p>Dadas las características operativas del Proyecto, no se requiere el estudio descrito en el presente criterio.</p>



ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'

Criterios	Texto	Vinculación del Proyecto con los criterios ecológicos
	<p>promoventes deberán realizar de manera previa al inicio de obras un estudio de mecánica de suelos avalado por un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación.</p>	
<p><b>CG-30</b></p>	<p>Los promoventes deberán implementar un programa de información y capacitación ambiental para los trabajadores que viven en los campamentos de construcción, que los ilustre sobre las especies de flora y fauna que cuentan con protección especial, para evitar su depredación.</p>	<p>Previo al inicio de la colocación de las 4 estructuras se realizaron actividades de ahuyentación de los organismos que pudieran verse afectados.</p>
<p><b>CG-31</b></p>	<p>En caso de que se autorice la ejecución de obras o construcciones sobre cavernas, secas o inundadas deberá realizarse programa de monitoreo de la misma, el cual deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental, para su aprobación y, en su caso, implementación.</p>	<p>No aplica, dado que el proyecto no contempla la ejecución de este tipo de obras o actividades.</p>
<p><b>CG-32</b></p>	<p>En predios en los que existan manglares deberá cumplirse lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.</p>	<p>Debido a que el área donde se ubican las estructuras corresponde a la zona marina y de playa ubicadas frente al Hotel "Azul Fives", no le es aplicable. Asimismo, la zona de manglar más cercana se encuentra a una distancia alrededor de los 500 metros.</p>
<p><b>CG-33</b></p>	<p>Para la práctica de actividades autorizadas al interior de cavernas o cenotes, únicamente se permite el uso de luz amarilla o roja, la cual solamente se encenderá durante la estancia de los usuarios.</p>	<p>No aplica, dado que el proyecto no contempla la promoción o instrumentación de este tipo de actividades de aprovechamiento de cavernas o cenotes.</p>
<p><b>CG-34</b></p>	<p>Se prohíbe la disposición de aguas residuales, con o sin tratamiento, en cenotes, cuevas inundadas o cuevas secas.</p>	<p>Los únicos residuos líquidos que se generaron durante las obras fueron generados por los trabajadores, por lo que se instalaron sanitarios portátiles, de sello químico, en sitios cercanos a la obra, a razón de uno por cada 15 trabajadores. Su manejo y disposición final estuvo a cargo de la empresa contratista.</p>
<p><b>CG-35</b></p>	<p>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</p>	<p>El acopio, separación, compactación y almacenaje de residuos sólidos se realizará en el área de servicios del Hotel. En este lugar se procederá a la clasificación y separación de los</p>



ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'

Criterios	Texto	Vinculación del Proyecto con los criterios ecológicos
	residuos correspondiente durante las distintas etapas de desarrollo y operación de las obras o actividades que se le autoricen.	diferentes subproductos como son papel, vidrio, metales y plásticos. El volumen de estos materiales será reunido para posteriormente buscar su comercialización y/o disposición por alguna empresa recicladora autorizada por el Municipio.
CG-36	En el caso de fraccionamientos que se desarrollen fuera de los centros urbanos, el área de aprovechamiento máxima del predio o lote será la que establece la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo. La superficie remante deberá mantenerse en condiciones naturales.	No aplica al proyecto, debido a que no se trata de la ejecución de actividades vinculadas al desarrollo inmobiliario.
<b>CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA APLICABLES A ÁREAS URBANAS</b>		
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.	La elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental y en particular del presente análisis sobre la vinculación entre el proyecto y la norma jurídica que le es aplicable cumple, en sí misma, con lo establecido por este criterio de regulación ecológica de aplicación general.
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	Durante las actividades de la colocación de las 4 estructuras se minimizaron los riesgos y daños a la vegetación (pastos marinos) ya que no existían en el sitio. Así mismo se contempla la ejecución de diversas medidas de mitigación y compensación establecidas en el Capítulo VI.



ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'

Criterios	Texto	Vinculación del Proyecto con los criterios ecológicos
	<p>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.</p>	
<b>CU-03</b>	<p>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.</p>	<p>Previo al inicio de la colocación de las 4 estructuras se realizaron actividades de reubicación de los organismos que pudieran verse afectados.</p> <p>Asimismo, se retiraron y reubicaron aquellos organismos que estuvieran presentes en el área de construcción del andador rústico.</p>
<b>CU-04</b>	<p>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.</p>	<p>Debido a las características propias del proyecto no le es aplicable el criterio.</p>
<b>CU-05</b>	<p>Para el desplante de cualquier obra o instalación se deberán utilizar preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.</p>	<p>Debido a las características propias del proyecto no le es aplicable el criterio.</p>



ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'

Crterios	Texto	Vinculación del Proyecto con los criterios ecológicos
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.	Debido a las características propias del proyecto no le es aplicable el criterio.
CU-07	En cualquier obra deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.	Como se ha indicado, debido a que el proyecto no conlleva la construcción y operación de manejo de aguas pluviales y/o domésticas, no le aplica.
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.	Se reitera que el proyecto no conlleva la construcción y operación de manejo de aguas pluviales y/o domésticas, no le aplica.
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.	Dada las características no le aplica, sin embargo el banco de arena del cual se obtuvo el material para las actividades de rehabilitación del proyecto autorizado se encuentra localizado en la zona marina ubicada frente a las instalaciones del Hotel "Azul Fives", aproximadamente a 130 metros al sureste, desprovisto de pastos marinos.
CU-10	En el manejo de áreas verdes, campos, canchas, pistas, viveros, plantaciones, sembradíos, y para el control de pestes y plagas, 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	Debido a las características propias del proyecto no le es aplicable el criterio. En ningún momento, se pretende la utilización de este tipo de sustancias.



ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'

Criterios	Texto	Vinculación del Proyecto con los criterios ecológicos
	(CICOPLAFEST).	
<b>CU-11</b>	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.	Todos los residuos que se generen serán almacenados en un sitio de confinamiento temporal en las instalaciones del Hotel "Azul Fives". La recolección consistirá en colocarlos en un tambor plástico y trasladarlos al sitio de disposición final como residuo de tipo municipal, con base en los lineamientos específicos dictados por la propia autoridad local.
<b>CU-12</b>	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.	Se contempló la instalación de sanitarios portátiles, de sello químico, en sitios cercanos a la obra, a razón de uno por cada 15 trabajadores. Su manejo y disposición final estuvo a cargo de la empresa contratista.
<b>CU-13</b>	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.	No aplica, dado que el proyecto no contempla este tipo de actividades.
<b>CU-14</b>	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.	El acopio, separación, compactación y almacenaje de residuos sólidos se realizará en el área de servicios del Hotel. En este lugar se procederá a la clasificación y separación de los diferentes subproductos como son papel, vidrio, metales y plásticos. Actividades todas ellas que la administración del Hotel realiza puntualmente, con base en las autorizaciones emitidas por las autoridades correspondientes. Los residuos que sean generados, peligrosos o municipales, serán manejados a través de la infraestructura con que dispone el Hotel.
<b>CU-15</b>	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	El acopio, separación, compactación y almacenaje de residuos sólidos se realizará en el área de servicios del Hotel. En este lugar se procederá a la clasificación y separación de los diferentes subproductos como son papel, vidrio, metales y plásticos. Actividades todas



ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'

Crterios	Texto	Vinculación del Proyecto con los criterios ecológicos
	de las obras o actividades que se le autoricen.	ellas que la administración del Hotel realiza puntualmente, con base en las autorizaciones emitidas por las autoridades correspondientes. Los residuos que sean generados, peligrosos o municipales, serán manejados a través de la infraestructura con que dispone el Hotel.
<b>CU-16</b>	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.	Conforme lo mencionado el proyecto se encuentra localizado en la zona marina.
<b>CU-17</b>	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 Antropología e Historia (INAH). Si el hallazgo arqueológico se realiza durante el desarrollo del proyecto se deberá informar de manera inmediata al INAH.	Debido a que no hay este tipo de estructuras geológicas involucradas en el proyecto, no se solicitó autorización alguna al INAH.
<b>CU-18</b>	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.	El proyecto se encuentra dentro de la recién promulgada Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano, la cual será vinculada en las siguientes secciones. A la fecha dicha ANP no cuenta con un plan de manejo debidamente publicado que obligue a los particulares.
<b>CU-19</b>	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.	El proyecto se encuentra dentro de la recién promulgada Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano, la cual será vinculada en las siguientes secciones. A la fecha dicha ANP no cuenta con un plan de manejo debidamente publicado que obligue a los particulares.
<b>CU-20</b>	Alrededor de los cenotes y accesos a cuevas se deberá mantener una franja perimetral de protección constituida por	No aplica, dado que el proyecto no contempla la promoción o instrumentación de este tipo de actividades de aprovechamiento de



Criterios	Texto	Vinculación del Proyecto con los criterios ecológicos
	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.	cavernas o cenotes.
<b>CU-21</b>	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.	No aplica, dado que el proyecto no contempla la promoción o instrumentación de este tipo de actividades de aprovechamiento de cavernas o cenotes.
<b>CU-22</b>	<p>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.</p> <p>En el caso de que no existan plantas de tratamiento que puedan atender la 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.</p>	Los únicos residuos líquidos que se generarán durante la instrumentación del proyecto serán los generados por los trabajadores, por lo que se instalaron sanitarios portátiles, de sello químico, en sitios cercanos a la obra, a razón de uno por cada 15 trabajadores.
<b>CU-23</b>	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	El proyecto no generará aguas residuales ni realizará descargas de en aguas o bienes nacionales o en los sistemas de alcantarillado municipal, por lo que no le aplica el presente criterio.



ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'

Crterios	Texto	Vinculación del Proyecto con los criterios ecológicos
	residuos generados, tratamiento aplicado a los lodos, resultados del análisis CRETIB y sitio o forma de disposición final.	
<b>CU-24</b>	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.	Debido a que el proyecto no implica la incorporación de áreas verdes, no le aplica el criterio.
<b>CU-25</b>	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.	Debido a que el proyecto no implica el aprovechamiento o cambio de uso de suelo de superficie, no le aplica el criterio.
<b>CU-26</b>	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.	No Aplica. El proyecto dado que se ubica en un área costera no contempla el aprovechamiento de vegetación silvestre.
<b>CU-27</b>	Se deberán mantener en pie e integrar al diseño del proyecto los árboles con	No Aplica. El proyecto se ubica en un área costera.



ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'

Criterios	Texto	Vinculación del Proyecto con los criterios ecológicos
	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.	
<b>CU-28</b>	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.	Debido a que el proyecto no implica el aprovechamiento o cambio de uso de suelo de superficie, no le aplica el criterio.
<b>CU-29</b>	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.	No aplica, dado que el proyecto no contempla este tipo de actividades.
<b>CU-30</b>	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.	Durante la colocación de las 4 estructuras geotextiles se llevó a cabo la instalación de mallas con el fin de controlar el agua de retorno y finos en suspensión. Dicha situación se contempla de igual forma para el mantenimiento.
<b>CU-31</b>	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.	Los vehículos que se empleen, en su caso, para el traslado de los residuos hacia el sitio de disposición final deben circular siempre cubiertos con lonas, incluso vacíos, para evitar las fugas de material y las emisiones de polvo.
<b>CU-32</b>	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	Debido a que el área donde se ubican las estructuras corresponde a la zona marina y de playa ubicadas frente al Hotel "Azul Fives", no le es aplicable. Asimismo, la zona de manglar más cercana se encuentra a una distancia alrededor de los 500 metros.



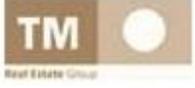
ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'

Criterios	Texto	Vinculación del Proyecto con los criterios ecológicos
<b>CU-33</b>	<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.</p> <p>De igual manera, se deberá evitar la disposición inadecuada de materiales impregnados con estas sustancias o de sus recipientes.</p>	<p>Quedará estrictamente prohibido el derrame de hidrocarburos y productos químicos no biodegradables.</p>
<b>CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE CARÁCTER ESPECÍFICO</b>		
<b>CE-39</b>	<p>Si un predio está dividido en dos o más UGA, la superficie máxima de aprovechamiento de cada porción será la que se establezca para cada uso y unidad. La superficie máxima de aprovechamiento no es acumulativa entre usos o unidades de gestión.</p>	<p>De acuerdo al POELS el predio únicamente se ubica dentro de la UGA 10.</p>
<b>CE-79</b>	<p>Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías.</p> <p>Dichas medidas deberán manifestarse en el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto, para su valoración y en su caso, validación y autorización por la Dirección de Vida Silvestre de la SEMARNAT.</p>	<p>Con objeto de precisar si hay o no anidación de tortugas marinas en la zona costera del Hotel "Azul Fives", se consultará a las autoridades competentes para confirmarnos que en esta no se reportan anidaciones de tortugas marinas. Ello, dado que en la experiencia del Grupo no se han reportado anidaciones.</p>
<b>CE-95</b>	<p>En los predios en los que exista vegetación exótica o invasora deberá llevarse a cabo un programa de erradicación de dichas especies.</p>	<p>No Aplica. El Proyecto no contempla introducción de especies de flora o fauna exótica o invasora.</p>
<b>CE-98</b>	<p>Las reservas urbanas destinadas a aprovechamiento urbano deberán mantener su cobertura vegetal original en tanto no sean urbanizadas.</p>	<p>El proyecto se encuentra dentro de la recién promulgada Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano, la cual será vinculada en las siguientes secciones. A la fecha dicha ANP no</p>



ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'

Criterios	Texto	Vinculación del Proyecto con los criterios ecológicos
		cuenta con un plan de manejo debidamente publicado que obligue a los particulares.
<b>CE-103</b>	En el caso de que el ecosistema de duna costera se encuentre afectado o carezca de vegetación, ésta se deberá restaurar o reforestar con la finalidad de promover la protección de las playas, de la zona de anidación de las tortugas marinas y para el mantenimiento de la vegetación costera. Para el cumplimiento de este criterio deberá presentarse de manera conjunta con el estudio ambiental correspondiente, el programa de restauración de vegetación costera. La restauración se realizará en el primer año a partir de la fecha de inicio de obras del proyecto autorizado. Las actividades de restauración deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.	Por la ubicación de las obras a evaluar, no le aplica, no se contempla este tipo de actividades. Sin embargo, se llevarán a cabo un programa de monitoreo de la amplitud de playa y su profundidad. El informe respecto a dicho programa se presenta como <b>Anexo H</b> a la presente MIA.
<b>CE-104</b>	La estructura de la duna costera o bermas rocosas, así como la vegetación que las ocupa se debe mantener en estado natural en por lo menos el 75 % de su superficie dentro del predio.	No aplica, por su ubicación el proyecto no contempla este tipo de actividades.
<b>CE-105</b>	Se permiten los andadores de acceso a la playa de conformidad con lo establecido en la normatividad vigente, los cuales siempre tendrán un trazo que atraviese la franja de vegetación costera en forma diagonal con la finalidad de evitar la erosión de la duna o playa. Los andadores o accesos a la playa tendrán una anchura máxima de tres metros y se podrá establecer uno por cada 100 metros de frente de playa de cada predio.	Como se ha señalado, andador rústico en forma de "T" inmerso una parte en la zona marina y otra en el sustrato arenoso de la playa, se encuentra debidamente autorizado mediante resolutive No. 04/SGA/0302/13 de fecha 28 de febrero de 2013 y únicamente se somete a evaluación la techumbre que excede en sus dimensiones autorizadas.
<b>CE-106</b>	Los andadores de acceso a la playa se establecerán sobre el terreno natural, sin rellenos, ni pavimentos, sólo se permitirá la delimitación del mismo con rocas u otros ornamentos no contaminantes. Se permite el establecimiento de andadores elevados que respeten el relieve natural de la duna.	El andador rústico en forma de "T" inmerso una parte en la zona marina y otra en el sustrato arenoso de la playa, se encuentra debidamente autorizado mediante resolutive No. 04/SGA/0302/13 de fecha 28 de febrero de 2013 y únicamente se somete a evaluación la techumbre que excede en sus dimensiones autorizadas.

		<p style="text-align: center;">ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'</p>
---	---	--

Derivado del análisis realizado a la vinculación del proyecto con las disposiciones del POELS, se determina que la propuesta presentada, se apega a la política ambiental de preservación y al uso de suelo condicionado establecido para la UGA determinada 10, correspondiente a un uso de aprovechamiento "Urbano".

**Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Playa del Carmen.**

El Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Playa del Carmen (PDU-PC) es el ordenamiento legal que, en materia de urbanismo, usos y destinos del suelo y construcción, resulta aplicable a al desarrollo del proyecto, y contiene únicamente disposiciones en estas materias, tales como alturas de construcción, densidad e intensidad construible, coeficientes de uso de suelo, restricciones frontales, laterales, porcentajes de superficie construible, entre otros, materias que son competencia exclusiva de los Municipios.

Atendiendo a ello, así como de las características y ubicación de las obras sometidas a evaluación ubicadas en la zona costera y marina del Hotel "Azul Fives", es que se realizó la vinculación con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, el Programa de Ordenamiento Ecológico del Corredor Cancún-Tulum y el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad.

**Normas Oficiales Mexicanas.**

Los artículos 5° Fracción V, y 36 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, confieren a la Federación, por conducto de la SEMARNAT, facultades para expedir normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, con sujeción al procedimiento que para dichos efectos se establece en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

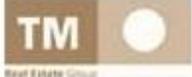
Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son las regulaciones técnicas que contienen la información, requisitos y especificaciones, procedimientos y metodología que permiten a las distintas dependencias gubernamentales establecer parámetros evaluables para evitar riesgos a la población, a los animales y al medio ambiente, por lo que su aplicación es obligatoria.

En esta sección se describe brevemente las Normas Oficiales Mexicanas que de forma general son aplicables al proyecto que garantizan su viabilidad.

Normas Oficiales Mexicanas	Vinculación
<p>NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</p>	<p>No realizarán descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, sin embargo se instalaron sanitarios portátiles tipo SANIRENT a razón de 1 por cada 15 trabajadores.</p> <p>El mantenimiento y limpieza de los sanitarios estuvo a cargo de la empresa que se contrató para tal fin y se le solicitó que la disposición de los residuos sea de la</p>

		<p style="text-align: center;">ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL `AZUL FIVES´</p>
---	---	--

Normas Oficiales Mexicanas	Vinculación
	<p>forma adecuada de acuerdo a la naturaleza de los mismos y a la normatividad aplicable.</p> <p>Durante los mantenimientos de las instalaciones se prevé el uso de la infraestructura que brinda el hotel a los trabajadores.</p>
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>Se prevé la posible generación de pequeñas cantidades de residuos sólidos, los cuales serán dispuestos, en su caso, a través de los servicios de una empresa especializada en el manejo y disposición de este tipo de residuos. El contratista que los genere deberá de hacerse cargo de su manejo y disposición final, además de contar con los registros y autorizaciones correspondientes</p>
<p>NOM-081-ECOL-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>La emisión de ruido durante la ejecución del proyecto no rebasó los límites establecidos por la Norma.</p>
<p>Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – lista de especies en riesgo.</p>	<p>Aun cuando en el trabajo de campo no se observaron especies silvestres incluidas en la NOM, durante las actividades de monitoreo, en caso de registrar ejemplares dentro de alguna de las categorías en la NOM-059 se contemplará la ejecución de programas de rescate y reubicación en las áreas de conservación del sistema ambiental.</p>
<p>NOM-022-SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.</p>	<p>Conforme los programas de desarrollo estatal y municipal, el sitio se encuentra en un área de zonificación turística y urbana, conformada por desarrollos turísticos y conjuntos habitacionales. El área correspondiente a la zona de estudio corresponde a las zonas marina y de playa ubicadas frente al Hotel AZUL FIVES, por lo que la zona de manglar más cercana se encuentra a una distancia alrededor de 500 metros.</p>
<p>NORMA Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012, Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación.</p>	<p>Se contempla monitorear la zona de playa a fin de detectar la posible llegada de alguna tortuga y en caso de presentarse la anidación, la empresa se coordinará con alguna de las organizaciones no gubernamentales presentes en la zona, como son Flora, Fauna y Cultura de México, A.C. o/y con la autoridad competente para su protección y conservación.</p>

		<p style="text-align: center;">ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL `AZUL FIVES´</p>
---	---	--

### Áreas Naturales Protegidas (ANP).

Las áreas naturales protegidas de México son grandes espacios geográficos en los que legalmente se ha establecido algún régimen de protección para salvaguardar sus valores, principalmente naturales, aunque algunas veces también conjuntamente culturales o históricos, y que son administradas por una variedad de autoridades y organismos.

En México existen áreas protegidas de diversos tipos: federales, estatales, municipales, comunitarias, ejidales y privadas, todas ellas bajo la administración de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

Aproximadamente el 25% de la superficie total de Quintana Roo se encuentra bajo algún esquema de protección ecológica, con el propósito de conservar los recursos naturales y la impresionante diversidad biológica del Estado. Las reservas ecológicas protegidas más importantes del Estado son:

**Tabla III.1. Áreas naturales protegidas..**

Federal	Estatal	Municipal
Área de protección de flora y fauna de Uaymil,	Laguna de Chankanaab,	Ombligo Verde.
Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an,	Parque Kabah,	
Reserva de la Biosfera de Banco Chinchorro,	Bahía de Chetumal, Santuario del Manatí,	
Parque nacional Isla Contoy,	Xcabel-Xcabelito,	
Parque Nacional de Tulum,	Laguna Manatí,	
Parque marino nacional Arrecifes de Cozumel,	Laguna Colombia,	
Arrecifes de Puerto Morelos,	Sistema Lagunar Chichankanab,	
Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Nizuc,	Parque Lagunar de Bacalar,	
Área de protección de flora y fauna Yum Balam,	Sistema Lagunar Chacmochuch,	
Parque nacional Arrecifes de Xcalak,	Selvas Y Humedales de Cozumel,	
Área de Protección de Flora y Fauna Bala'an Ka'ax,		
Manglares de Nichupte,		
Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena,		
Área de Protección de Flora y Fauna Otoch Ma'ax Yetel Kooh,		
Centro de Estudios Faunísticos San Felipe Bacalar,		
Reserva de la Biosfera del Caribe Mexicano		
Acuerdo por el que se establece con el nombre de Bahía de Akumal el área de refugio para la protección de especies que se indican, la porción marina que se señala en el Estado de Quintana Roo		

De conformidad con el **Decreto por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como Caribe Mexicano<sup>1</sup>** (DECRETO), mediante el cual se declaró como área natural protegida una superficie total de 5,754,055-36-31.60 hectáreas, que incluye una porción marina y terrestre de 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 proyecto se encuentra dentro del área de amortiguamiento que establece el citado DECRETO, tal y como se aprecia en la siguiente figura:

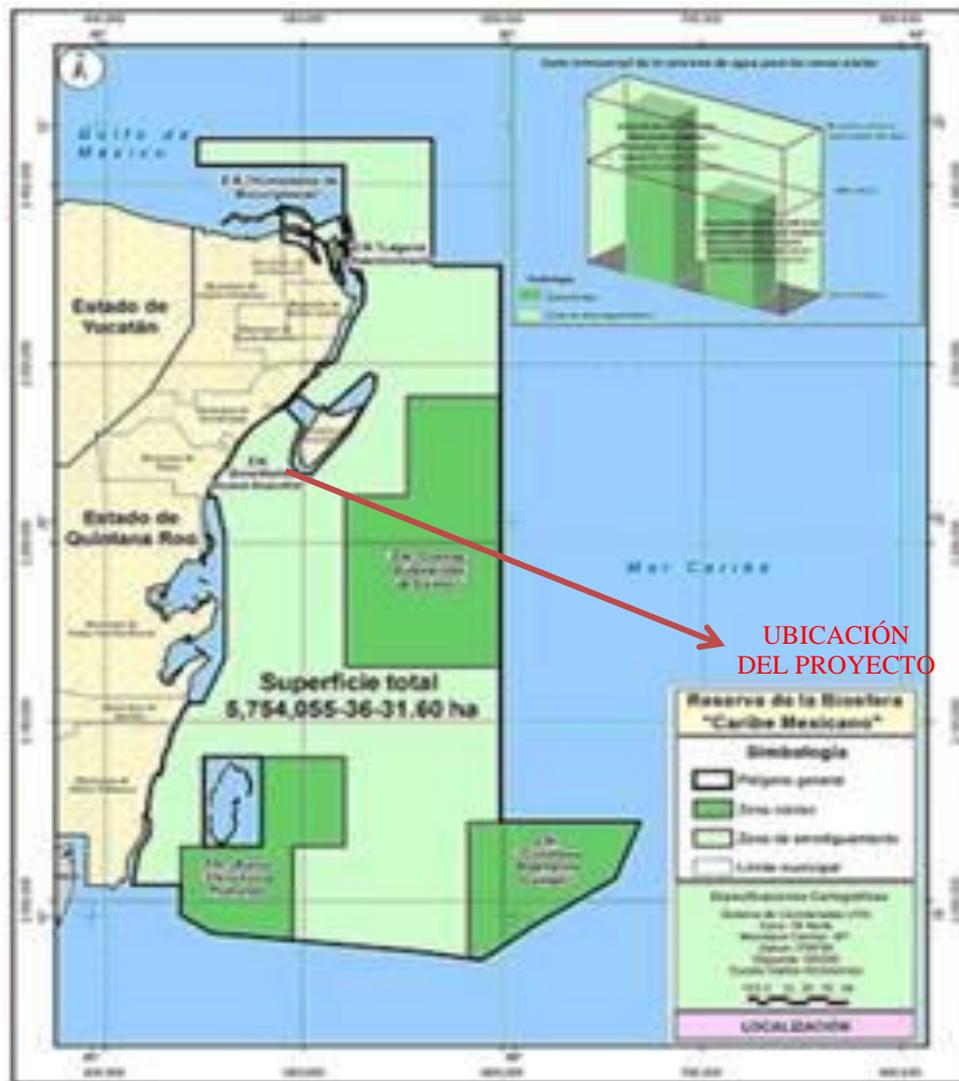
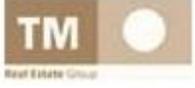


Figura III.3. Decreto de la Reserva de la Biósfera y su localización con respecto al sitio del proyecto.

<sup>1</sup> publicado el 7 de diciembre de 2016 en el Diario Oficial de la Federación.

		<p style="text-align: center;">ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'</p>
---	---	--

Cabe destacar que el DECRETO prevé para la zona de amortiguamiento la realización de determinadas actividades, ajustándose el proyecto a lo referido en la fracción XX de su Artículo Séptimo y fracción XII del Artículo Octavo, que a letra señalan:

**ARTÍCULO SÉPTIMO.** *Dentro de la zona de amortiguamiento de la reserva de la biosfera Caribe Mexicano, podrán realizarse las siguientes actividades:*

[...]

**XX.** *Instalación de arrecifes artificiales promotores de nuevos hábitats para la flora y fauna marina, así como para los proyectos de recuperación de playas, y*

[...]

**ARTÍCULO OCTAVO.** *El uso y aprovechamiento de los recursos naturales dentro de la zona de amortiguamiento de la reserva de la biosfera Caribe Mexicano, se realizará de conformidad con la subzonificación correspondiente y se sujetará a las siguientes modalidades:*

[...]

**XII.** *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;*

[...]

**DECRETO por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como Caribe Mexicano.**

<p><b>ARTÍCULO NOVENO. Dentro de la zona de amortiguamiento de la reserva de la biosfera Caribe Mexicano, queda prohibido:</b></p>	
<p>I.</p>	<p>Arrojar, verter, almacenar, descargar o depositar desechos derivados de actividades altamente riesgosas en virtud de las características corrosivas, reactivas, radioactivas, 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.</p>
<p>El proyecto no pretende la descarga o vertimiento de ningún tipo de sustancia, apegándose a este criterio.</p>	
<p>II.</p>	<p>Construir confinamientos o terminales de almacenamiento de materiales y sustancias peligrosas.</p>
<p>En caso de requerirse, el proyecto se apegará a este criterio.</p>	
<p>III.</p>	<p>Construir sitios de disposición final o rellenos sanitarios de residuos sólidos, salvo el mantenimiento y mejoramiento de los existentes.</p>
<p>El proyecto <b>NO</b> contempla la realización de este tipo de actividades. En proyecto considera implementar un programa para el manejo adecuado de los residuos sólidos.</p>	
<p>IV.</p>	<p>Emplear equipos y artes de pesca fijas permanentes o de arrastre sobre el fondo marino, salvo para 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.</p>
<p>El proyecto <b>NO</b> contempla la realización de este tipo de actividades.</p>	

		<p style="text-align: center;">ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL `AZUL FIVES´</p>
---	---	--

<p><b>ARTÍCULO NOVENO. Dentro de la zona de amortiguamiento de la reserva de la biosfera Caribe Mexicano, queda prohibido:</b></p>	
V.	<p>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.</p>
<p>El proyecto <b>NO</b> contempla la realización de este tipo de actividades.</p>	
VI.	<p>Introducir especies exóticas invasoras.</p>
<p>El proyecto <b>NO</b> contempla la realización de este tipo de actividades.</p>	
VII.	<p>Alimentar, tocar o perseguir a los ejemplares de la vida silvestre, salvo que se cuente con la autorización correspondiente.</p>
<p>El proyecto <b>NO</b> contempla la realización de este tipo de actividades.</p>	
VIII.	<p>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.</p>
<p>El proyecto <b>NO</b> contempla la realización de este tipo de actividades. Sin embargo, durante el período de anidación de tortugas marinas en la Riviera Maya se prestará mayor atención a la observación y control de dichas actividades en la zona de interés manteniendo informada a las autoridades competentes.</p>	
IX.	<p>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.</p>
<p>El proyecto tiene como propósito mantener la recuperación de playa autorizada previamente mediante la colocación de 4 estructuras de geotextiles.</p>	
X.	<p>Usar explosivos, salvo para las actividades que en el ejercicio de sus atribuciones requiera la Secretaría de Marina.</p>
<p>El proyecto <b>NO</b> contempla la realización de este tipo de actividades.</p>	
XI.	<p>Realizar exploración y explotación tanto minera como de hidrocarburos y extracción de material pétreo.</p>
<p>El proyecto <b>NO</b> contempla la realización de este tipo de actividades.</p>	
XII	<p>Carga, descarga, recarga y almacenamiento de hidrocarburos en zonas arrecifales.</p>
<p>El proyecto <b>NO</b> contempla la realización de este tipo de actividades. Se considera el manejo, control de hidrocarburos conforme a las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.</p>	
XIII.	<p>Verter aguas de lastre y achicar sentinas, salvo en situaciones de emergencia cuando se trate de embarcaciones mayores.</p>
<p>El proyecto <b>NO</b> contempla la realización de este tipo de actividades.</p>	
XIV.	<p>Las demás que ordenen las leyes generales del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; de Vida Silvestre; de Pesca y Acuicultura Sustentables, y demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.</p>
<p>El proyecto se apegará a este criterio.</p>	



En ese sentido, la colocación de las 4 estructuras de geotextiles propuestos para este proyecto es acorde a lo previsto en el DECRETO, toda vez que se contempla la instrumentación de medidas de mitigación y programas para la reducción de los impactos producidos por las actividades del proyecto (ver Capítulo IV).

Se hace la aclaración que a la fecha no se ha publicado en el Diario Oficial de la Federación ni en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el plan de manejo del ANP de la Reserva de la Biósfera del Caribe Mexicano por lo que no existen mayores restricciones u obligaciones ambientales que se deban cumplir en las zonas de amortiguamiento por lo tanto, el proyecto planteado puede llevarse a cabo con la ejecución de las medidas ambientales que apruebe esa H. Autoridad.

De manera adicional, es importante recalcar la prevalencia de los instrumentos de política ambiental y la manera de dilucidar su interpretación:

De acuerdo con el criterio de especialidad, punto 6.5.1 de los **Lineamientos que establecen criterios técnicos de aplicación de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental**, de fecha 16 de noviembre de 2012, emitidos por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; en el cual se establece que *"...ante un decreto de área natural protegida y un POER, POEL o PDU prevalecerá lo dispuesto en el decreto."*

De esta manera, ante la contradicción de criterios entre el DECRETO, el POET-CCT y el POELS debe prevalecer el primero, toda vez que éste fue emitido mediante declaratoria por el Titular del Ejecutivo Federal, quien en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y preservación y restauración del equilibrio ecológico, se encuentra facultado para el establecimiento, regulación, administración, vigilancia de las áreas naturales protegidas de competencia Federal (Artículo 5, fracción VIII de la LGEEPA).

Lo anterior permite afirmar que los gobiernos federales, estatales y municipales deben reconocer la competencia de la Federación y ceñir su actuación a la distribución de competencias que en materia ambiental prevé la LGEEPA, que en el caso concreto se refiere al régimen jurídico de carácter federal aplicable a las áreas naturales protegidas, como en la especie es el DECRETO.

En esa tesitura, la asignación de usos de suelo y la zonificación que establecen tanto los programas de desarrollo urbano como los ordenamientos ecológicos de territorio deben considerar los decretos por los que se constituyan las áreas naturales protegidas decretadas (Artículo 19, fracción VI LGEEPA).

		<p style="text-align: center;">ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'</p>
---	---	--

Por consiguiente, los criterios ecológicos que contradigan el Decreto de ANP deben ser evaluados al amparo del objeto permitido por dicho Decreto el cual se constriñe a la recuperación de playas.

### **Sitios RAMSAR.**

La Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, conocida en forma abreviada como Convenio de Ramsar, fue firmada en la ciudad del mismo nombre, en Irán, el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975.

Su principal objetivo es la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo.

La lista Ramsar de Humedales de importancia internacional incluye en la actualidad más de 1,200 lugares (sitios Ramsar) que cubren un área de 1'119,000 Km<sup>2</sup>. El país con un mayor número de sitios es el Reino Unido con 169; la nación con la mayor superficie de humedales listados es Canadá con más de 130,000 Km<sup>2</sup>.

Cabe mencionar que **NO** se encuentra ningún sitio Ramsar cerca del área de influencia del Proyecto. El sitio Ramsar más cercana es el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, también declarado como un Área Natural Protegida, el cual se localiza aproximadamente a 20 Kilómetros.

El Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, se halla dentro de la segunda barrera arrecifal más grande del mundo, que se encuentra frente a las costas de Belice, Honduras, Guatemala y México. Alberga cientos de especies de todos los reinos de los que sobresalen los corales (duros y blandos), zoántidos e hidrozoarios, así como esponjas crustáceos, moluscos, equinodermos y peces arrecifales.

Las comunidades vegetales están representadas tanto por las algas como pastos marinos. Las cianobacterias son de gran relevancia ecológica y al igual que muchos microorganismos son muy abundantes en este ecosistema. Es un reservorio de especies de flora y fauna marinas, algunas de las cuales se encuentran amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial, ver figura siguiente.

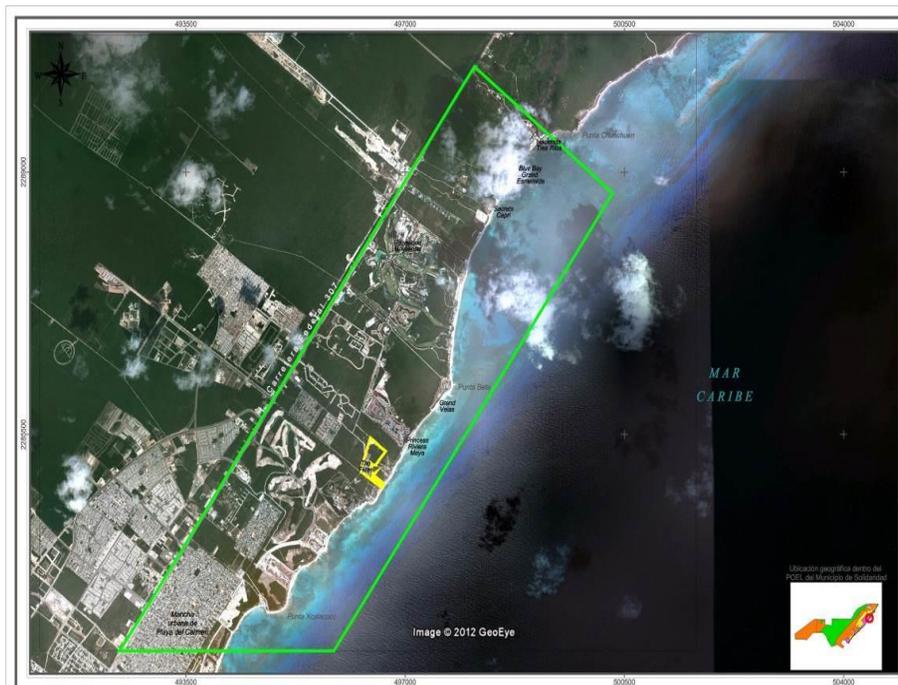


Figura III.4. Áreas Naturales Protegidas del Estado de Quintana Roo y su localización con respecto al Sitio.

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

##### IV.1. DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA).

Para definir el Sistema Ambiental del proyecto, se consideró nuevamente lo establecido por la 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”. En dicha publicación se señala que el SA 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 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. Con base en lo anterior, se considera nuevamente que el proyecto se encuentra ubicado dentro de la zona urbana de Playa del Carmen, cuyos impactos durante todas las etapas de su desarrollo serán muy puntuales y sus efectos se producirán fundamentalmente a nivel local.



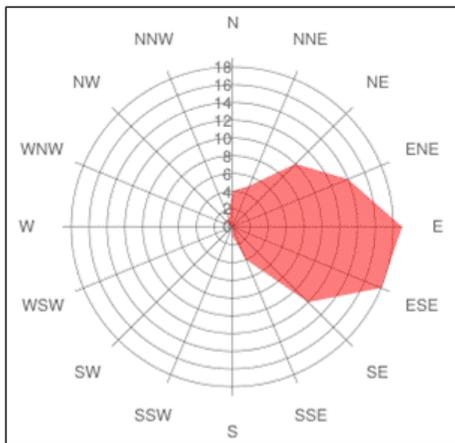
Con base en lo anterior el sistema ambiental quedó definido en una extensión de 23'780,933.25 m<sup>2</sup> (2,378.09 has), que de Norte a Sur queda ubicada entre el desarrollo Hacienda Tres Ríos y la Ciudad de Playa del Carmen; al Este lo limita el Mar Caribe mientras que al Oeste lo hace la carretera federal 307 Reforma Agraria – Puerto Juárez.

#### V.2.1.1. Medio Abiótico.

##### IV.2.1.1.1. Clima.

El clima predominante en el Municipio de Solidaridad, conforme con la carta de climas escala 1:1,000,000 elaborada por el INEGI, es del grupo Aw con base en la clasificación de Köeppen, modificada por Enriqueta García (1988), correspondiente a un ambiente cálido subhúmedo, con lluvias todo el año pero más abundantes en verano, una característica que sirve como referencia para la clasificación de este grupo climático es que la temperatura media del mes más frío es mayor de 18°C.

La precipitación anual oscila entre los 1,100 y 1,500 mm; presentando incrementos a fines del verano y principios del otoño, por la influencia de ciclones tropicales; los valores medios de humedad relativa se encuentran en un rango del 80 al 90%; mientras que el déficit por evapotranspiración para la zona, es de 600 a 700 mm anuales.



**Figura IV.1. Rosa de vientos. Estadísticas basadas en observaciones guardadas en 3/2011 - 4/2012 diariamente entre 7 am y 7 pm hora local.**

**Vientos.** En el Municipio de Solidaridad, los vientos alisios predominan durante todo el año, debido a la influencia de las corrientes descendentes subtropicales que emigran de las zonas de alta presión hacia las zonas de baja presión ecuatorial, manifestando cambios en su dirección y velocidad en el transcurso del año. De acuerdo con los registros de la Comisión Nacional del Agua (CNA), en los primeros meses del año (enero-mayo) los vientos tienen una dirección Este-Sureste y mantienen una velocidad promedio de 3.2 m/s.

Para los meses de junio a septiembre, los vientos circulan en dirección Este, incrementando su velocidad promedio hasta los 3.5 m/s. Finalizando el año, en noviembre y diciembre, la dirección del viento cambia hacia el Norte y presenta velocidades de 2 m/s, lo que coincide con el inicio de la temporada de “nortes” en esta zona del mar Caribe.

#### IV.2.1.1.2. Eventos climáticos extremos.

La Península de Yucatán se encuentra constantemente expuesta a fenómenos meteorológicos debido a su posición geográfica. Estos eventos pueden ser de diferentes tipos, desde huracanes hasta vientos fuertes conocidos como “nortes” que son masas de aire polar, que se presentan principalmente durante el invierno, las cuales provocan un descenso de la temperatura, precipitaciones y agudos vientos. Así, se ve reflejado con la presencia de lluvias durante todo el año ya sean de tipo convectivo producto del calentamiento de masas de aire sobre una fuente local, lo que resulta en la creación de corrientes de aire que ascienden verticalmente, con gran nubosidad y lluvias intensas; las cuales son resultado del choque de masas de aire con diferente temperatura, que desarrollan un movimiento ciclónico–lluvias ciclónicas-, o simplemente a lo largo de un frente o superficie de contacto de ambas masas-lluvias frontales (Orellana *et al.*, 2009).

Las lluvias ciclónicas, en verano y principios de otoño, están asociadas a la presencia de ciclones tropicales sobre los océanos Atlántico y Pacífico, que introducen masas de aire húmedo a las costas y son más abundantes en verano. La temporada de huracanes en la zona abarca desde junio a noviembre. Los huracanes más significativos que han afectado a la Península durante los últimos años son el Gilberto en 1988, Roxanne en 1995, Mitch en 1998, Wilma y Emily en 2005 y Dean en 2007. Todos ellos causaron serios cambios en la fisiografía de las playas del estado, con la erosión de la duna arenosa.

**Tabla IV.1. Huracanes que han afectado las costas del estado de Quintana Roo en los últimos 10 años.**

Año	Nombre	Cat	Lugar de entrada a tierra	Periodo (inicio-fin)	V <sub>max</sub> imp.
		Imp.			(km/h)
2010	Karl	TT	Mahahual	15 de sep.	100
2007	Dean	H5	Mahahual	21 ago.	270
2005	Emily	H4	Isla Cozumel y 20 km al norte de Tulum	10-21 jul.	250
	Stan	T1	Felipe Carrillo Puerto	01-05 sep.	75
	Wilma	H4	Puerto Morelos	15-25 oct.	275
2004	Iván	H5	165 km al E-NE de Cancún, canal de Yucatán	02-24 sept.	270
2003	Claudette	H1	25 km al suroeste de Cancún	8-16 jul.	140
2002	Isidore	H3	Telchac Puerto Yuc.	18-25 sep.	205
2001	Chantal	TT	Chetumal.	15-22 ago.	115
2000	Gordon	DT	Tulum	14-18 sep.	55
2005	Emily	H4	--	7-18-05	120
2005	Wilma	H4	--	21-10-2005	125
2008	Dolly	H2	--	7-20-2008	85



#### IV.2.1.1.3. Geología y Geomorfología.

Desde el punto de vista geomorfológico, el Estado de Quintana Roo forma parte de la gran provincia fisiográfica denominada Llanura Costera del Atlántico Norte, la cual se extiende por toda la costa del Golfo de México desde el Este y Sur de Estados Unidos hasta la Península de Yucatán.

La constitución geológica de la superficie de la península es en su totalidad de rocas sedimentarias marinas-calizas y derivadas de éstas; las edades abarcan del Paleoceno al Cuaternario. Las calizas de la superficie se encuentran formando una coraza calcárea o reblandecida. En ambos casos se trata del intemperismo químico que las ha modificado en un grosor de varios metros. La coraza calcárea es de extrema dureza y constituye la superficie del relieve en grandes territorios; es conocida con los nombres de laja o chaltún.

Las calizas blandas tienen el nombre maya de sascab (tierra blanca) De acuerdo con Duch Gary (1991) es un rasgo fisiográfico característico del relieve en la península y representa una transición de la evolución de la roca dura original, al reblandecimiento y posteriormente se transforma en la coraza calcárea; además favorece el desarrollo de las formas cársticas subterráneas. La secuencia de rocas paleogénicas se encuentra en todo el subsuelo y consisten principalmente en caliza, arenisca y evaporita del Paleoceno y Eoceno; el Oligoceno está ausente, excepto en la parte Nororiental (caliza y lutita) donde se reconoce a los depósitos marinos del Neógeno y las calizas de la Formación Carrillo Puerto.

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).

El área de interés se ubica dentro de la Provincia fisiográfica denominada Llanura costera del Atlántico norte, tiene su origen geomorfológico debido a una serie de levantamientos epirogenéticos sucesivos que se iniciaron desde el Cenozoico Superior y que actualmente aún continúan. Esta región de Quintana Roo está incluida dentro de la Formación Carrillo Puerto y es de reciente origen al ser perteneciente a los periodos geológicos del Plioceno, Cuaternario y Pleistoceno. De acuerdo con lo anterior el 64.4 % de la superficie de Playa del Carmen tiene un origen geológico en el Terciario Superior, donde el 35.21 % 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, con menos del 1 % de la superficie del área de estudio.

Clave	Periodo Geológico	Suelo	% Municipal
Ts(cz)	Cenozoico, terciario superior	Caliza	64.40
Tpl(cz)	Cenozoico, terciario superior, pliceno	Caliza	35.21
Q (s)	Cenozoico, Cuaternario	solonchach	0.38
Porcentaje total			100

**La formación Carrillo Puerto.** Se caracteriza porque en los niveles inferiores de sus losas existen capas de conchillas cementadas (coquinas) recubiertas por calizas duras amarillentas con restos de moluscos y madréporas. Encima hay calizas arenosas impuras y no cementadas de colores amarillentos, rojizos y blancos. Se extiende desde la población de Pedro Antonio de los Santos hacia el norte del estado por la parte oriental hasta unos kilómetros al norte de Cancún y en la región oriental del estado a lo largo de la cuenca del Río Hondo frente a Belice (Figura siguiente).

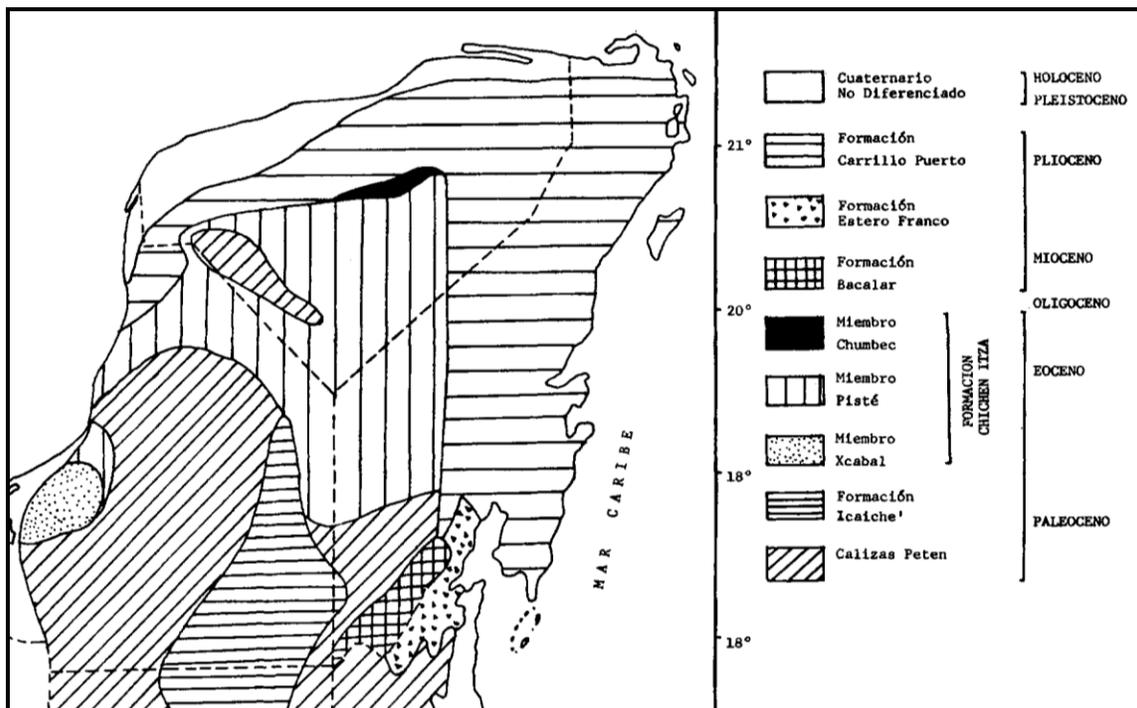


Figura IV.2. Plano Geológico de la Península de Yucatán.

#### IV.2.1.1.4. Suelos.

Para el caso de Quintana Roo los suelos siguen denominándose de acuerdo a la clasificación Maya. Ceballos (1993) indica que este sistema de clasificación utiliza términos, cuyas raíces explican algunas propiedades del suelo como topografía,

pedregosidad, color, cantidad de materia orgánica, presencia de óxidos de hierro, drenaje y fertilidad, los cuales se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla IV.2. Tipo de suelos para Quintana Roo según la clasificación maya.**

Tipo de Suelo	Tipo de Suelo (FAO/UNESCO)	Características
Ak'alche	Gleysol mólico y eútrico	Tierra en bajos que se inundan.
Chac-Lu'um	Cambisol crómico	Tierra roja.
Huntunich	Regosol calcárico	Tierra que proviene de piedras.
K'ankab	Luvisol crómico	Tierra roja miel.
Pus-Lu'um	Leptosol rénsico	Tierra suelta con piedras.
Tzek'el	Leptosol lítico	Pedregoso.
Yax-Hoom	Vertisol eútrico y dístrico	Tierra fértil con vegetación verde.

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.

Los tipos de suelos presentes en el área de Playa del Carmen por orden de abundancia son: Litosol 8%, Rendzina 42% y Litosol 49%.

**Litosol:** Son los suelos más abundantes del país, se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación. Se caracterizan por tener una profundidad menor a los 10 cm, que se encuentra limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión son muy variables dependiendo de otros factores ambientales. En la microcuenca de interés están presentes en alrededor del 85% de la superficie y pueden estar asociados a Rendzinas de fase física lítica.

**Rendzina:** Se caracterizan por tener una capa superficial abundante de materia orgánica muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal (más del 40% de carbonato de calcio). Generalmente son suelos arcillosos y con una profundidad menor a los 25 cm. Sin embargo, son capaces de soportar vegetación de selva alta perennifolia. Al desmontarlos pueden ser usados para ganadería, aunque el rendimiento es de moderado a bajo e implica riesgo de erosión.

#### **IV.2.1.1.6. Suelos Marinos.**

El mar Caribe es un mar situado a lo largo de la placa del Caribe. Se estima que tiene una edad entre 160 a 180 millones de años y se formó por una fractura horizontal que dividió al supercontinente llamado Pangea en la Era Mesozoica. La superficie del mar Caribe se divide en 5 cuencas oceánicas separadas por algunas cadenas montañosas submarinas. La presión que ejerce la placa Sudamericana al oriente del Caribe, hace que la región de las

		<p style="text-align: center;">ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL `AZUL FIVES´</p>
---	---	--

Antillas menores tenga una alta actividad volcánica, destacándose eventos como la erupción volcánica del monte Pelée en 1902, que fue la causante de mayor cantidad de víctimas mortales durante el siglo XX.

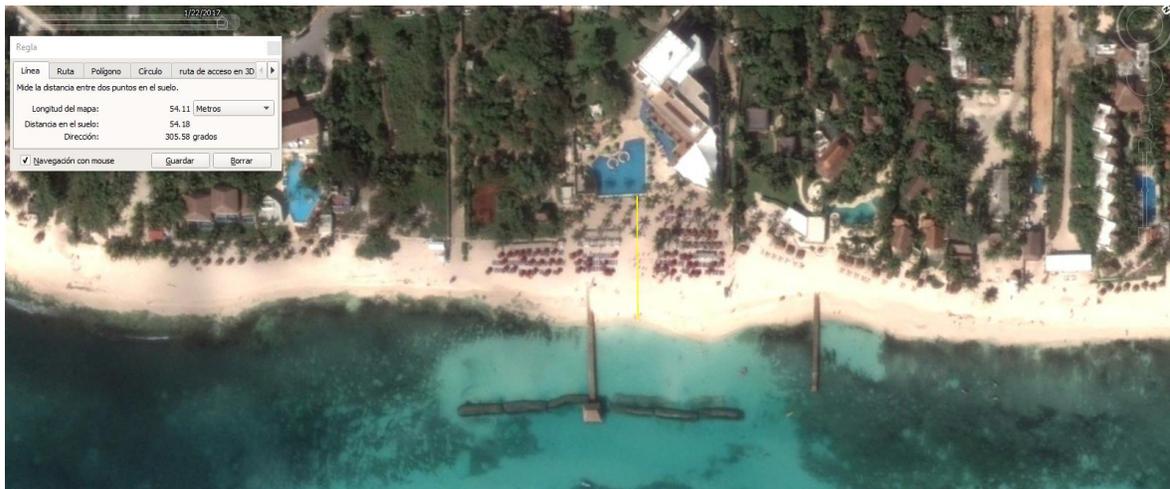
El océano Atlántico entra en el Caribe a través del paso de Anegada entre las Antillas Menores y las islas Vírgenes, y el paso de los Vientos localizado entre Cuba y Haití, la cual es una importante ruta entre los Estados Unidos y el canal de Panamá. El canal de Yucatán comunica el Mar Caribe con el golfo de México entre la península de Yucatán, en México y la isla de Cuba.

Los puntos más profundos se encuentran en la depresión de las Islas Caimán alcanzando 7.686 metros. A pesar de esto, el mar Caribe es considerado un mar relativamente poco profundo en comparación con otros grandes cuerpos de agua.

El suelo submarino del mar Caribe tiene una sola fosa oceánica: la fosa de las Caimán, ya que la fosa de Puerto Rico, aunque se encuentra próxima, se halla en el costado opuesto de la isla homónima, en el océano Atlántico abierto; aun así, ambas ponen el área en un alto riesgo de terremotos. Los terremotos submarinos plantean la amenaza de generar tsunamis que podrían tener efectos devastadores en las islas.

#### **IV.2.1.1.9. Cambios naturales de línea de costa.**

En las siguientes figuras se puede apreciar los cambios que ha presentado la línea de costa enfrente del Hotel Azul Fives. Pudiendo observar que para el año de 2012, año en que aún no se colocaban las estructuras de protección, el ancho de la playa tomando en cuenta como referencia la alberca del Hotel, era de 45 metros y para el año de 2017, año en que ya se cuenta con la instalación de los geotubos, el ancho de la playa es de 54 metros. De igual forma, se puede observar el efecto de las estructuras y la no afectación a las áreas de playa vecinas. En el **Anexo F** se presenta los títulos de concesiones de la ZOFEMAT. Asimismo en el **Anexo G** se presenta el levantamiento topobatimétrico, realizado en mayo de 2012 y **Anexo H** el programa de monitoreo para evaluar el desempeño del sistema costero en la playa.



Fuente: Google, 2017.

#### IV.2.1.1.10. Cambio Climático, Elevación del Mar y Adaptabilidad.

Como ya es bien conocido el mundo está sufriendo un calentamiento global que está generando un cambio climático. Aunque hay discusiones acerca de cuáles son las dimensiones reales del problema, en una cosa sí están de acuerdo los investigadores, y es que ha habido un aumento del nivel del mar el cual ha sido registrado y medido.

El tema del cambio climático ha ganado gran importancia a lo largo de las últimas décadas debido a la afectación adversa sobre las condiciones ideales en el planeta. Estas afectaciones se manifiestan en distintas formas y una ellas, la que más inquieta en el presente proyecto por su relación directa en las actividades costeras, es el incremento del nivel del mar.

		<p style="text-align: center;">ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL `AZUL FIVES´</p>
---	---	--

A pesar de que el nivel del mar permanece casi estable desde el final de la última desglaciación (30,000 años atrás aproximadamente), lo preocupante es el acelerado incremento registrado de 1993 a 2009, el cual se ha medido rutinariamente y con alta precisión satelital.

Este incremento del nivel del mar es del rango de  $3.3 \pm 0.4$  mm/año, mientras que para el siglo 19 el promedio registrado fue de  $1.7 \pm 0.3$  mm/año (Nicholls y Cazenave, 2010).

El efecto inmediato es la inundación de zonas costeras con baja elevación, hecho que obliga a contemplar el incremento del nivel del mar en el cálculo de diseño estructural en desarrollos costeros. La zona del Caribe está catalogada como zona de islas vulnerables. Elevación de corona de las obras de protección, nivel de piso en muelles y plataformas de operación en puertos, niveles de desplante de edificios en zona seca, etc., son ejemplos de parámetros de diseño que dependen del nivel del mar y que requieren de una predicción de este para contemplarse en el periodo de retorno de diseño.

Diversos modelos para predecir el incremento del nivel de mar se pueden encontrar en la literatura, sin embargo, su precisión es desconocida por lo complejo del fenómeno. Un claro ejemplo de la complejidad, es la controversia al no considerar la adaptabilidad del planeta, con lo que se estarían prediciendo escenarios catastróficos en futuros cercanos.

**Predicciones para la costa de Quintana Roo.** Tal como su nombre lo indica, el cambio climático es una alteración en la variabilidad natural del clima ocasionado por las actividades antropogénicas. Como respuesta al cambio acelerado del clima se esperan alteraciones globales sobre todos los ecosistemas ocasionando veranos más cálidos, eventos extremos más frecuentes y con mayor intensidad, así como un aumento sobre el nivel del mar, entre otros. Esta última, es de gran importancia pues da lugar a la pérdida de terrenos cerca de la zona costera.

Los pronósticos de elevación del nivel del mar al 2100 en conjunto con el movimiento de las placas tectónicas. Han reportado que para el año 2100 la zona de Cancún tendrá un incremento de 0.12 metros sobre el nivel medio del mar, lo cual podría parecer insignificantes. Sin embargo, debido al bajo relieve de la costa, esos 0.12 metros se traducen en la pérdida de varios metros de playa.

Debido a este importante tema de la elevación del nivel del mar y el cambio climático es muy importante que los desarrollos cercanos a la costa tomen conciencia de los riesgos que hay de erosión, inundación y los efectos devastadores de ser golpeados por tormentas estacionales y tormentas extraordinarias, tomar conciencia de que se deben tomar acciones a mediano y a largo plazo aun siendo costosas, ya que si no se contempla un escenario integral, solo se trabaja en arreglar un detalle y al cabo de un cierto tiempo saltara a la vista que fue un arreglo insuficiente y que el problema se agravó.

		<p style="text-align: center;">ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL `AZUL FIVES´</p>
---	---	--

Para el caso de este proyecto en particular pueden ser modificados para ser adaptados de forma relativamente fácil si en algunos años adelante se decide que la protección que ofrecen ya no es suficiente.

#### **IV.2.1.1.11. Hidrología superficial y subterránea.**

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.

**Hidrología superficial.** El Municipio de Solidaridad, por encontrarse en la RH32, se caracteriza por presentar 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 algunas zonas de las franjas costeras que tienen de 5 a 10% o 10 a 20% debido a la presencia de arcillas y limos.

En la región pueden apreciarse afloramientos de corrientes subterráneas en las cercanías del litoral, tal es el caso del parque turístico Tres Ríos, en el límite Norte del sistema ambiental.

**Hidrología subterránea.** La península de Yucatán forma una de las plataformas de piedra caliza más grandes del mundo, abarca más de 250,000 km<sup>2</sup> 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.

#### **IV.2.1.1.12. Circulación costera y patrones de corrientes (patrón de corrientes costeras, estimación de las velocidades medias de las corrientes).**

Existen corrientes que viajan en dirección paralela a la costa (N-NE) antes de recalar en ella. Estas corrientes llegan a la costa norte de la península o a corta distancia de esta. Esto sugiere que a partir de este punto derivan hacia el Oeste también en forma paralela a

la costa. Debido al efecto del régimen de vientos prevalecientes (alisios), se produce un transporte intenso de agua con dirección predominante Sur-Norte representado por la corriente de Yucatán.

Los patrones hidrodinámicos estacionales dependen básicamente de la potencia de la corriente de Yucatán y de los vientos dominantes; en invierno los vientos dominantes provienen del Norte, y el resto del año, del Sureste. Lo anterior parece también resultar de la influencia de factores como la morfología y topografía de la zona, dando origen al flujo paralelo a la costa tanto en el litoral oriental como en el norte de la península.

A mayor detalle, este panorama es bastante más complejo ya que no sólo existen variaciones estacionales en la intensidad de la corriente, sino que se presenta una contracorriente costera que fluye paralela al litoral en dirección Norte-Sur, con una dinámica propia. Esta contracorriente caracteriza a las porciones más internas de la costa quintanarroense. Sin embargo, en ciertos tramos de la barrera arrecifal, sobre todo en los más expuestos a la zona oceánica, se puede esperar una influencia alternativa de la corriente principal, Sur-Norte.

La mezcla de ambos flujos forma giros de amplitud variable y de forma longitudinalmente alargada cuyo flujo resultante se dirige hacia la costa; es probable que este patrón sea válido para todo el litoral de Quintana Roo.



La Figura siguiente representa los patrones de circulación costera en la parte Noreste de Quintana Roo. Las velocidades medias de deriva oscilan entre 0.10 y 1.62 nudos para esta zona. En alta mar, en cambio, oscilan entre 0.55 y 2.10 nudos. Las velocidades más bajas corresponden a las trayectorias de deriva más cercanas. Mientras que las velocidades más altas corresponden a las trayectorias de deriva más directamente asociadas a la Corriente de Yucatán.

**Figura IV.3. Corrientes marinas en Q. Roo (Fuente: Merino, 1984)**

**Marea.** Con forme datos del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) del año 2009 para Isla Mujeres, el punto más cercano a la zona de interés. La variación del nivel del mar debido a la marea en la zona particular de estudio no es muy amplia, varía solamente entre 20 y 30 cm durante el año (Tabla 4.1).

*Variación de mareas.*

Pleamar Máxima Superior	Pleamar Media Superior	Nivel Medio del Mar	Pleamar Media Inferior	Pleamar Mínima Inferior
0.37	0.19	0.13	0.06	-0.11

**Oleaje.** Para definir lo referente al oleaje que influye en el sitio del Proyecto se utilizaron las Cartas de Oleaje "SEA and SWELL" preparadas por el Cuerpo de Ingenieros de la Armada de los Estados Unidos de Norteamérica, aplicables a esta zona.

En la Tabla siguiente se observa que el oleaje normal que incide en el lugar en mayor porcentaje procede del Este, seguido de la Dirección Noreste, lo que en conjunto representa un 86.75% del tiempo.

*Porcentaje de acción del oleaje.*

DIRECCION DE INCIDENCIA	PORCENTAJE DE ACCION
Dirección Este	58.6
Dirección Noreste	28.15
Dirección Sureste	13.25

**Altura de ola significativa.** Con el apoyo de las mismas cartas del "SEA and SWELL" la Tabla 4.3 muestra las correspondientes alturas determinadas para cada dirección. Siendo la dirección Este a la que mayor atención se le prestará, ya que es la que directamente incidirá sobre la zona de estudio.

*Altura y dirección del oleaje.*

DIRECCIÓN	ALTURA DE OLA (metros)
Dirección Noreste	2.56
Dirección Este	2.43
Dirección Sureste	2.26

**Período del oleaje.** El período significativo del oleaje tiene un valor igual a 5 segundos, de acuerdo a lo publicado en el documento Estudios de Factibilidad para Desarrollos Turísticos en Quintana Roo, publicada por FONATUR, en el que se indica que el 75.10% del tiempo, el oleaje se presenta con períodos de ese orden.

#### 4.2.1 Aspectos bióticos.

El Estado de Quintana Roo se pueden observar ecosistemas costeros como humedales y en la medida que cambia la elevación se observa la selva. De Este a Oeste, el patrón general de distribución de los ecosistemas en la cuenca, es el siguiente:

La **Duna** se encuentra en las zonas de playa en la costa, donde se ve interrumpida por la selva baja, que a la vez se mezcla con el manglar y se encuentra distribuido en franjas de entre 30 y 100 metros de ancho, dentro de esta vegetación se puede observar dos tipos de asociaciones las cuales se distinguen de acuerdo a la dominancia de especies herbáceas, arbustivas y/o arbóreas.

Los **humedales** por lo general presentan dominancia de especies como el mangle con sus diferentes especies y alturas que, asociado con otras especies como el tule, el zacate cortadera (vegetación graminoide).

En la siguiente imagen se aprecia los manchones de manglar más cercanos al proyecto, ver siguiente figura.

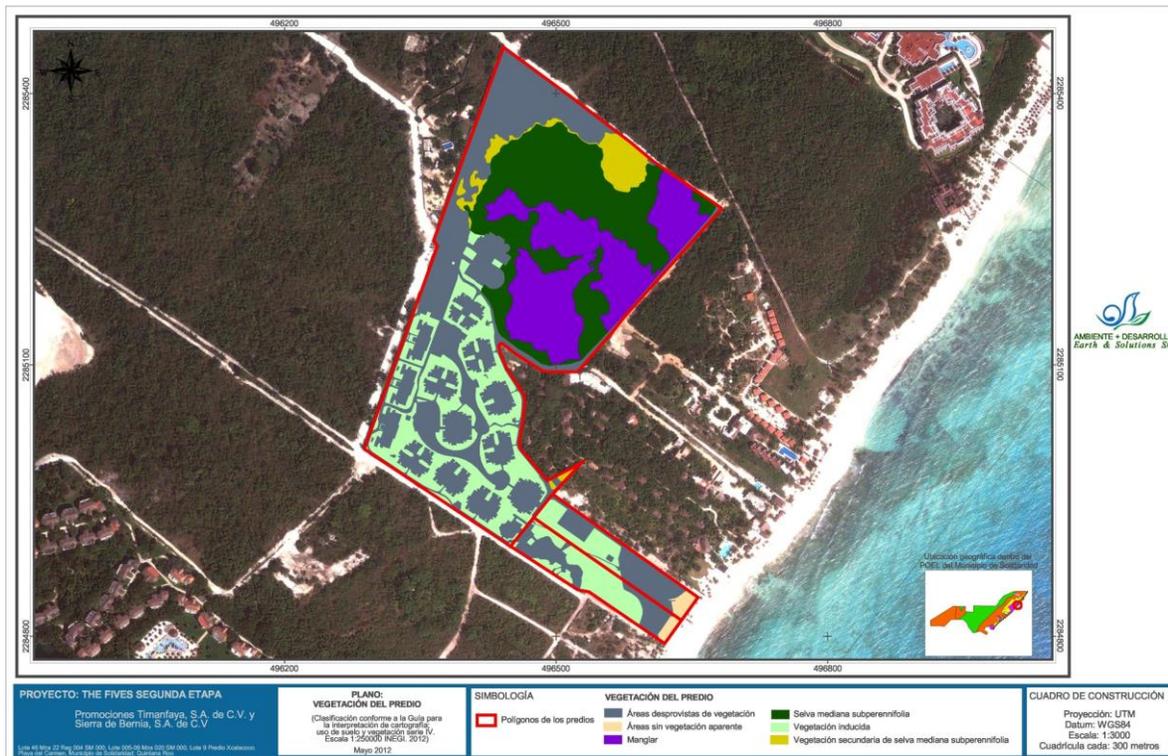


Figura IV.4. Vegetación del Hotel Azul Fives.



La selva en general cubre todo el Estado de Quintana Roo, presenta cierto grado de disturbio por los ya numerosos asentamientos humanos, y las actividades agropecuarias. En particular, esta vegetación se caracteriza por ser una comunidad no muy densa, con especies arbóreas y bejucos, con alturas que van desde los 4 a 8 metros para la selva baja y de 8 a 12 metros, en la selva mediana.

La fauna presente con vegetación de selva baja caducifolia, representada principalmente por mamíferos, aves y reptiles. En relación a los mamíferos reportan la presencia de: Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), Tepezcuintle (*Cuniculus paca*), Tejón (*Nasua narica*) y Tlacuache (*Didelphis marsupialis*). Respecto a las aves reportan la presencia de: Chachalaca (*Ortalis vetula*), Paloma de alas blancas (*Zenaida asiatica*), Zopilote (*Cathartes aura*), Cenzontle (*Mimus gilvus*), Zanate (*Quiscalus mexicanus*), Golondrina (*Chaetura vauxi*), Pea (*Cyanocorax morio*), Perico (*Aratinga nana*), Papamoscas (*Pitangus sulphuratus*), Colibrí (*Amazilia rutila*) y Urraca yucateca (*Cyanocorax yucatanicus*). En el caso de los reptiles se reporta la presencia de nauyaca (*Bothrops asperi*) e Iguana gris (*Ctenosaura similis*).

En vegetación de manglar la fauna está representada principalmente por aves y reptiles. Respecto a las aves reportan la presencia de: Gavilán pescador (*Pandion haliaetus*), Garza blanca (*Casmerodius albus*), Garza verde (*Butorides striatus*), Vireo (*Vireo pallens*), Gorrión (*Dendroica erithachorides*), Cenzontle (*Mimus gilvus*), Zanate (*Quiscalus mexicanus*), Golondrina (*Chaetura vauxi*), Zopilote (*Cathartes aura*) y Cormorán (*Phalacrocorax auritus*). En el caso de los reptiles Iguana gris (*Ctenosaura similis*) y lagartija (*Ameiva undulata*), cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*).

En cuanto a la zona marina la fauna está representada principalmente por sardinita o topote, potetes o molis, bandera, bolines, mero, pargo, mojarra, lisa, huachinango y tortugas marinas.

En la zona marina, los tipos de vegetación más comunes son las praderas marinas (pastos marinos) comúnmente crecen cerca de los arrecifes de coral del Caribe. Aunque las algas sirven como fuente de alimento para los peces, los pastos marinos les proporcionan un hábitat y un lugar para esconderse de los depredadores. Los pastos marinos se aferran al fondo marino con los tallos llamados rizomas. Estos son útiles para el ecosistema, ya que filtran el sedimento del agua y previenen que la arena sea desplazada por la corriente, lo que ayuda a prevenir la erosión de las playas. En la siguiente figura se puede apreciar la vegetación característica del Hotel.

En la zona federal marítimo terrestre del Hotel Azul Fives (ZOFEMAT), **NO** hay crecimiento de vegetación rastro o de matorral costero, a excepción de palmas de coco. En referencia a la zona donde fueron colocados los geotubos y el andador rústico, esta se encontraba

desprovista de vegetación, ya que esta zona se caracterizaba por estar cubierta de arena, tal y como se puede apreciar en la siguiente figura.



**Figura IV.5. Vegetación presente al momento de la instalación de los geotubos disipadores de energía.**

La zona de playa se caracteriza por aguas de poca profundidad (2.5 a 3 metros). Dado que el área de estudio es una superficie localizada en aguas de poca profundidad (2.5 metros), esta puede verificarse con métodos simples como el de recorrido con snorkel, y tomando en cuenta el perfil de costa, se definieron varios sitios de muestreo, en cada uno de ellos se realizaron transectos en diferentes direcciones con el fin de llevar a cabo un censo visual de peces adultos y juveniles, registrando las especies observadas y, en lo posible, tomar fotografía de las mismas, además de considerar su frecuencia y estado de madurez, anotando el nombre común y científico. Posterior al avistamiento de las diferentes especies, se procedió a verificar el nombre científico de cada una de ellas, basado en trabajos publicados para la zona como son los de Ordóñez y García (2005) y la lista de peces del Caribe Mexicano (Schmitter, *et al* 2000), entre otros; para posteriormente realizar un listado de categorización e identificar y verificar aquellas especies que pudieran estar en la NOM-059-SEMARNAT-2010. En la Tabla siguiente se muestra un listado de las especies pertenecientes a la zona marina correspondiente al área de estudio.

**Figura IV.6. Resultados obtenidos para la ictiofauna.**

Especie	Nombre común
<i>Lujunatus analis.</i>	pargo
<i>Stegastes leucosticus.</i>	damisela
<i>Sphyrana barracuda</i>	barracuda
<i>Oreaster reticulatus</i>	estrella de mar
<i>Holothuria mexicana</i>	pepino de mar
<i>Chrysaora Scyphozoa</i>	Medusas

		<p style="text-align: center;">ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'</p>
---	---	--

Cabe destacar que ninguna de las especies de fauna detectadas en el transectos es considerada por la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2001) bajo alguna categoría de riesgo, protección o manejo especial. Las especies detectadas corresponden a las comúnmente encontradas en la zona mariana de la región.

#### **IV.2.2.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO.**

La ciudad de Playa del Carmen, cabecera municipal del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, se ubica en torno a las coordenadas 20.62° norte y 87.07° oeste. Este centro de población se encuentra enclavado en la región del Estado de Quintana Roo denominada Riviera Maya, cuyas principales actividades económicas se concentran de manera fundamental alrededor del turismo. Desde la integración del Territorio Federal de Quintana Roo en 1902, Playa del Carmen perteneció a la Delegación de Cozumel y más tarde, el 8 de octubre de 1974 al decretarse al Estado de Quintana Roo como estado libre y soberano, esta ciudad pasó a formar parte del Municipio de Cozumel.

La ciudad de Playa del Carmen representa el centro urbano con la mayor tasa de crecimiento del Estado, por lo que las reservas urbanas se agotan rápidamente, ocasionando que día a día se incremente la mancha urbana. Esta dinámica responde al crecimiento y diversificación de la oferta turística del Municipio de Solidaridad, la cobertura de los servicios básicos es buena, no obstante existe un importante rezago en el manejo y disposición final de los residuos sólidos. De acuerdo con las estimaciones realizadas este centro urbano seguirá creciendo por lo que se requiere prever la dotación de nuevas reservas urbanas para contener y controlar de manera eficiente el crecimiento urbano.

#### ***Factores económicos por sector.***

Sector primario. De la entidad, el municipio que se dedica en menor porcentaje a este sector, es Solidaridad con un 2% de su PEA. El sector primario de Quintana Roo cada vez se está debilitando más, debido a la insuficiencia de recursos monetarios para sostener al campo, además de otros problemas estructurales.

La agricultura de este municipio está orientada principalmente a cultivos básicos como maíz y frijol con cultivos intercalados de calabaza, tomate y chile. La ganadería que se desempeña es extensiva con praderas de temporal en su mayoría de propiedad ejidal, que consta de ganado bovino, porcino y ovino; la producción se orienta principalmente al autoconsumo y la cría de aves se realiza a nivel doméstico.

La apicultura es una actividad complementaria que ha sido afectada por factores hidrometeorológicos y la presencia de la abeja africana, pero existe un buen potencial para su explotación. Otra de las actividades de este municipio es la actividad forestal, la

		<p>ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL `AZUL FIVES´</p>
---	---	--

cual cuenta con maderas duras tropicales; también se explota, aunque en menor escala, la resina del chicozapote para la producción del chicle.

Sector secundario. Playa del Carmen es una zona de construcciones destinadas al almacenaje, que todavía no está completamente consolidada. Con respecto a manufacturas y usos industriales, al norte de la zona de estudio se localizan algunas blockeras, las cuales representan una fuente importante de empleos. La industria de la construcción es la actividad más importante del Municipio, después del turismo.

Sector terciario. La importancia turística del Estado se sustenta en su gran diversidad de recursos y atractivos naturales y culturales con que cuenta, los que lo distinguen a niveles nacional y mundial. En primer lugar, se cuenta con un litoral con playas de arenas de textura y color excepcionales; un mar cristalino y colorido, con temperaturas agradables todo el año y con pocos riesgos derivados de la fauna marina presente; el clima es cálido durante casi todo el año, con invierno poco severo y brisa marina; se cuenta con una barrera arrecifal de coral con extraordinarios paisajes submarinos en gran parte de su litoral y existen vestigios importantes de la civilización maya y de la época colonial. Por lo cual esta es la principal actividad que desarrolla el municipio, pues es el primer centro turístico del estado y el primer destino de playa a nivel nacional.

En 2009, Quintana Roo captó el 32.7% del total de divisas que ingresaron al país por concepto del turismo. Este desarrollo contribuye, igualmente, con una gran cantidad de empleos en los sectores de la construcción y de servicios, además de que las remuneraciones recibidas en éstos son considerablemente mejores a las de otras zonas del sureste mexicano.

El esqueleto de la hotelería en Playa del Carmen es la suma de los pequeños hoteles ubicados en el casco antiguo de la ciudad, entre el muelle fiscal y la Calle 14 (entre ellos Hoteles de menos de 20 cuartos, como el Hotel Elefante, el Hotel Barrio Latino, y otros). Ofrecen un servicio personalizado que refleja muchas veces las tradiciones de los países de origen de sus propietarios (entre ellos muchos italianos, algunos alemanes, franceses, argentinos).

En lo que respecta a los servicios turísticos de alojamiento, actualmente Playa del Carmen cuenta hasta Diciembre del 2008 con 11,989 cuartos de hotel (incluye Playacar) con un total de 184 instalaciones hoteleras que significan poco más de la mitad del total de la Riviera Maya (54.7%). De la misma forma alrededor de la Ciudad de Playa del Carmen se encuentran varios atractivos principalmente relacionados con ecoturismo, turismo de aventura y playas.



- **Xcaret.** Es un Parque Eco-arqueológico ubicado 75 km al sur de Cancún y 6 km al sur de Playa del Carmen, en la Riviera Maya.
- **Cozumel.** Isla ubicada al frente de Playa del Carmen, a sólo 45 minutos en ferry.
- **Tulum.** Zona arqueológica maya ubicadas en la costa.
- **Xel-Ha.** Parque ecológico con sus principales atractivos que son la caleta, jardines y grutas.

En complemento con el turismo, la actividad comercial también es muy importante para el Municipio, existen todo tipo de establecimientos que se dedican al comercio de diferentes productos, desde ropa típica mexicana además de artesanías de todo el país y de productos de marcas de prestigio internacional, por lo que, dentro del territorio municipal, se encuentran plazas comerciales importantes, mercados públicos y diversas tiendas departamentales.

### **Demografía.**

Población. El número de habitantes en Quintana Roo hasta el 2010 es de 652,358 mujeres y 673,220 hombres, lo que representa un total 1'325,578 habitantes. Con una tasa de crecimiento anual de la población de 5.6%. El Municipio de Solidaridad es el tercer más poblado del Estado de Quintana Roo y uno de los de mayor crecimiento poblacional en el país, debido a la actividad económica que en él se genera, dada su posición como principal destino turístico en de México.

La población económicamente activa del Municipio es del 67%, más del doble de lo que ocurre en el resto de México, en donde la población económicamente activa no llega al 30%. El Municipio de Solidaridad cuenta con 159,310 habitantes de los cuales 83,468 son hombres y 75,842 son mujeres.

### **Factores socioculturales.**

Educación. En Playa del Carmen actualmente existen diferentes opciones educativas que van desde el nivel preescolar, primaria, secundaria, medio superior y nivel superior, ya sean instituciones públicas o privadas. *Las principales universidades con las que se cuenta actualmente son las siguientes:*

- *Universidad Tecnológica de la Riviera Maya (UT Riviera maya) UTRV.*
- *Universidad de Quintana Roo campus Riviera Maya (UQROO) UQROO.*
- *Universidad Interamericana para el Desarrollo (UNID) UNID.*
- *Universidad Riviera (UNIR) UNIR.*
- *Universidad La Salle (ULSA playa).*
- *Instituto Universitario Itzamná.*

		<p style="text-align: center;">ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL `AZUL FIVES´</p>
---	---	--

El grado promedio de escolaridad en Playa del Carmen es de 9.5 años, ligeramente superior al índice municipal y estatal que se ubican en 9.1 años, respectivamente.

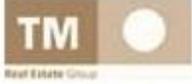
Salud. La cobertura que se ofrece en el sector salud y asistencia social en Playa de Carmen aun que ha mejorado, este aun no es suficiente. La Población con derechohabencia a servicios de salud en Playa del Carmen es de 61% del total los habitantes. La ciudad cuenta sólo con atención de primer nivel proporcionada por SESA, IMSS, ISSTE y el seguro popular y los pacientes que requieren de atención de segundo nivel deben ser trasladados a la ciudad de Cancún.

Vivienda. En la perspectiva estadística de Quintana Roo, del INEGI (Septiembre 2011), se menciona que el número de viviendas particulares habitadas en 2010 era de 369,235 las cuales, en su mayoría son de tipo fijo; un gran porcentaje está construido con cemento con techo de loza de concreto, aunque para este también se utiliza madera, bajareque, palma o tejamanil. El promedio de ocupantes por vivienda particular habitada es de 3.6 ocupantes. Mientras que para el Municipio de Solidaridad el número de viviendas particulares en 2010 era de 48,092 viviendas, representando el 13% estatal.

### **Servicios Públicos.**

Agua Potable. El Sistema de abastecimiento de Agua Potable de la Ciudad de Playa del Carmen, depende del Organismo Operador Solidaridad, este sistema es compuesto por pozos, acueductos, tanques y redes que abastecen a la Ciudad de Playa del Carmen de manera continua. Del total de agua extraída en la zona de captación (395 Lps.), 80 lps. (El 20.25% de la producción total) son enviados al complejo turístico PlayaCar. La longitud total de tubería contabilizada es de diferentes materiales, predominando el PVC y el Asbesto Cemento en las zonas más antiguas de la Ciudad se estima que en esta red perdemos cerca del 30% del caudal total entregado, principalmente en fugas no visibles y en fugas al interior de los domicilios. Actualmente se ha calculado que la dotación promedio de la Ciudad es de 202 litros/habitante/día.

Drenaje Sanitario y Saneamiento. Playa del Carmen, es una de las ciudades del Estado de Quintana Roo que ha tendido a que su desarrollo urbano haya sido acompañado del crecimiento de su infraestructura de agua potable y drenaje sanitario; esto ha permitido mantener un rezago del 2 al 5% en los últimos años. Las primeras redes fueron las del casco urbano antiguo o primer sector de la ciudad. Los proyectos más grandes y que permitieron abatir un importante rezago, al iniciarse el desarrollo urbano acelerado fueron las redes de drenaje de la Colonia Colosio y el de la Colonia Ejidal. En lo que respecta a las zonas que desarrollan los fraccionadores privados, todas se construyen con sus redes propias, las cuales se incorporan a la infraestructura primaria.

		<p style="text-align: center;">ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL `AZUL FIVES´</p>
---	---	--

Plantas de Tratamiento. En el año de 1992 se construye la primera Planta de Tratamiento “Gonzalo Guerrero” para dar servicio a la zona centro de la Ciudad de Playa del Carmen y algunas colonias y hoteles de la zona costera. Actualmente Playa del Carmen tiene 5 plantas de tratamiento, de las cuales 2 son operadas por el organismo municipal y tres por desarrolladores: Playacar, Balam Tun y Lol Ka Tun.

Medios de comunicación. Playa del Carmen cuenta con una estación comercial de radio con cobertura en todo el Municipio, además que se escuchan las estaciones de Cancún, Cozumel y Yucatán. También, opera el servicio de televisión por cable, así como las cadenas nacionales de televisión. No se edita ningún periódico local pero circulan los periódicos estatales y nacionales.

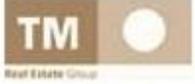
Vías de comunicación. Atraviesa al Municipio de sur a norte la carretera federal 307 de Chetumal – Puerto Juárez que comunica el litoral del estado. Otra carretera importante de la región es la vía Tulum – Cobá – Nuevo Xcan que atraviesa el Municipio de este a oeste conectando los importantes centro turísticos de Tulum y Cobá. De Cobá parte una carretera interestatal que conecta Cobá con Chemax, Yucatán y que constituye una vía corta para Mérida.

Para la comunicación marítima existe una terminal en Playa del Carmen con un muelle para las embarcaciones de ruta a Cozumel y para el servicio de tenders a los cruceros turísticos internacionales que llegan frecuentemente. La comunicación aérea desde Playa del Carmen se realiza con un aeródromo ubicado en la misma ciudad; este campo aéreo es para aviones de corto alcance, que hacen el servicio entre Playa del Carmen y otros centros turísticos situados a corta distancia, sobre todo Cozumel.

#### **IV.2.2.4. PAISAJE.**

El paisaje es la calidad visual y estética de un territorio y puede identificarse como el conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones antrópicas. Por lo tanto, para estudiarlo, se deben investigar sus elementos constituyentes y tiene diferentes formas de percepción como auditiva, visual y olfativa.

Actualmente el paisaje forma parte de la unidad turística, donde se construyen hoteles y fraccionamientos residenciales y turísticos, lo que ha modificado el paisaje, disminuyendo así su naturalidad, pero siempre buscando ofrecer una alta calidad paisajística. Para describir el paisaje del área en la cual se desarrollará el proyecto, se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

		<p style="text-align: center;">ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'</p>
---	---	--

Visibilidad. Considerando que el área del proyecto es en la zona de playa y área marina, la visibilidad no se verá afectada con la implementación de las obras, al contrario se proponen obras que mejoren la zona.

Calidad paisajística. El área del proyecto cuenta con elementos naturales visuales muy importantes como arena blanca y agua azul turquesa. Estas características proporcionan un fondo escénico de gran belleza natural al combinarse una serie de atributos ambientales costeros, otorgándole así una calidad de alto valor paisajístico. Este no se verá afectado con la implementación de las obras, al contrario, mejorará la estética principalmente de la zona costera.

Fragilidad visual. El área de interés se localiza en una región muy susceptible a los fenómenos hidrometeorológicos y que ha sido afectada por estos, que han originado no solamente la transformación de las características en el paisaje terrestre (remoción de vegetación, daño a infraestructura hotelera, y vías de comunicación, etc.), sino también la erosión constante de la playa y deterioro de los arrecifes.

Residuos. En la zona costera NO se observaron residuos producto del transporte de las corrientes.

Afectaciones antropogénicas. Cabe destacar que al Norte del área de estudio y colindante al existe unos andadores, por lo que ya existe un elemento ajeno al paisaje y además modifica el transporte litoral de la zona. Obras que se encuentran en la misma Unidad de Gestión Ambiental y que fueron autorizadas en su momento por la autoridad ambiental.

Por lo que se considera desde la perspectiva ambiental, la calidad paisajística puede ser calificada como de valor **medio alto**, ya que si bien se ha perdido cierta naturalidad, la conjunción de las componentes ambiental y arquitectónica que inciden en la zona, crean un espacio que se reconoce como un punto focal más en el litoral.

### IV.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

El presente estudio se ubica dentro de una zona de importancia desde el punto de vista económico para la región y el Estado de Quintana Roo. El Proyecto se pretende llevar a cabo dentro de la zona urbana de la población de Playa del Carmen en un área donde el uso de suelo predominante es el turístico-residencial, sujeto a fuertes presiones por el crecimiento urbano, además de que NO implica la remoción de vegetación, ni pastos marinos.

La zona de playa del Hotel ha presentado diversos problemas de erosión, la presencia de basura proveniente del mar y afloramiento de rocas por el oleaje mismo, siendo uno de los peores escenarios en 2012. Debido de esta situación, la promovente decidió ejecutar



## ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL `AZUL FIVES`

diversas acciones para la rehabilitación y mejoramiento de la zona playa, mediante el vertido de arena, proveniente de un banco préstamo y la instalación de un sistema de geotubos paralelos y perpendiculares a la línea de costa, por lo que actualmente la zona de playa se encuentra estable, limpia y con una pendiente adecuada para el disfrute de los turistas.

Por lo que en términos generales, puede afirmarse que el sitio del Proyecto se encuentra en buen estado de conservación, que ha tolerado los efectos de las actividades humanas diversas.



Es importante considerar en todo momento, medidas para que los hábitats se conserven en áreas de tamaño suficiente, con lo cual se propiciará que las poblaciones NO se vean afectadas significativamente y, por el contrario, se permita el mejoramiento y permanencia de las cadenas tróficas locales, permitiendo el flujo de energía a través de las componentes del propio ecosistema.

Esta es una razón que ha sido considerada en todo momento y cuyo propósito será identificar, mantener y administrar adecuadamente las áreas que deben ser conservadas, además de mejorar las condiciones de las zonas destinadas a las actividades recreativas y de esparcimiento consideradas de bajo impacto, cual es el caso de la apertura de un par de áreas de nado frente al Hotel.

## V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En esta sección se presenta nuevamente la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales (**incluidos los acumulativos y residuales**), que potencialmente pueden ser generados o inducidos por el proyecto sobre los factores ambientales susceptibles de recibirlos.

Para alcanzar lo anterior, la integración de este capítulo se basó en el análisis e interpretación de:

- Las **características de los componentes** del proyecto y la identificación de las acciones (Capítulo II) que potencialmente puedan propiciar impactos a los factores ambientales susceptibles de recibirlos (Capítulo IV).
- La **vinculación del proyecto** con las disposiciones, reglas y recomendaciones de los diversos instrumentos jurídicos aplicables al mismo (Capítulo III).
- El **diagnóstico ambiental** del área del proyecto (**AP**), y la valoración de la calidad del Sistema Ambiental (**SA**) dentro del cual se pretende insertar al proyecto, ambos descritos en el Capítulo IV de este documento.
- La **identificación de ecosistemas y hábitats** representativos del Área de Influencia del proyecto (**AI**) descritos en el Capítulo IV de este documento.
- Los **usos del suelo** definidos para el proyecto (Capítulo II).
- La información generada en **trabajos de campo y verificación** (Capítulo IV).
- **Técnicas** convencionales de Evaluación de Impacto Ambiental.

En este mismo sentido, con base en el análisis que se realizó con anterioridad, en este apartado se identifican, se describen y se evalúan los **impactos ambientales adversos y benéficos** que generará la interacción entre el desarrollo del proyecto y su área de influencia y efecto en el SAR.

Actualmente existen 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, estos métodos se valen de instrumentos que son agrupados por el autor en tres grandes grupos: **modelos de identificación** (listas de verificación causa-efecto ambientales, cuestionarios, matrices causa efecto, matrices cruzadas, diagramas de flujo, entre otras), **modelos de previsión** (empleo de modelos complementarios con pruebas experimentales y ensayos "in situ", con el fin de predecir las alteraciones en magnitud), y **modelos de evaluación** (cálculo de evaluación neta del impacto ambiental y la evaluación global de los mismos).



El proceso metodológico que se siguió para la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales del proyecto Construcción y Operación del Conjunto Punta Norte, se incluye en el contenido de la MIA, modalidad Particular; y su esquema sintetizado, se concentra en la disposición del **artículo 13 del REIA**, considerando dentro de este proceso metodológico tres funciones analíticas principales:

- a) Identificación y caracterización de los impactos,
- b) Valoración de los impactos ambientales, y
- c) Descripción.

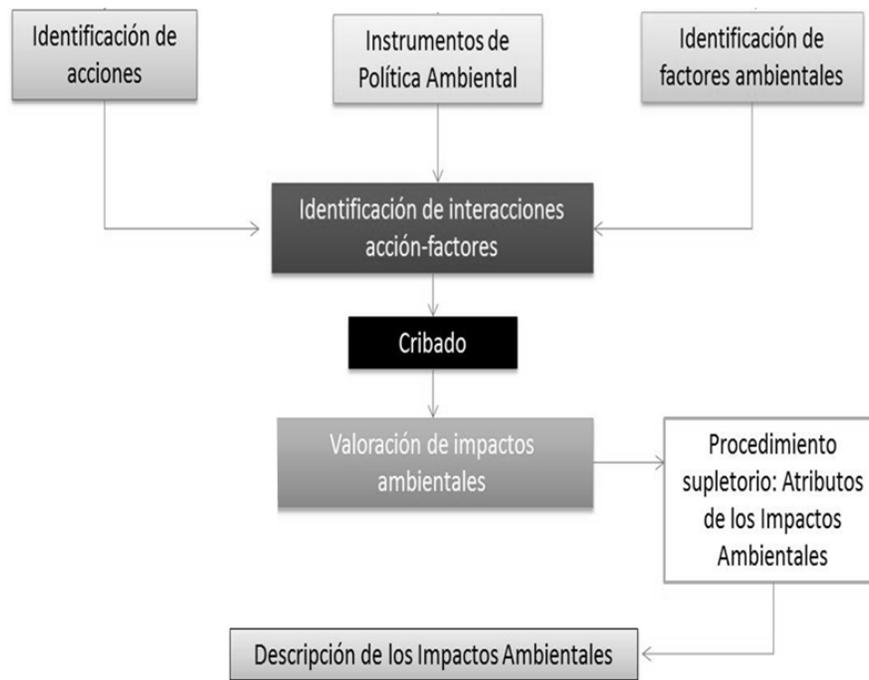
En este mismo orden de ideas, se consideró la información derivada del análisis del proyecto, identificando sus fases y en particular las **acciones que pueden desencadenar impactos** en los factores del entorno, considerando la información señalada en el Capítulo II de la MIA. De igual manera se retomó la información de definición y delimitación del SAR, así como la descripción de sus factores; posteriormente **se identificaron las relaciones causa-efecto**, que en sí mismas son los impactos potenciales cuya significancia se estima más adelante.

Una vez identificadas las relaciones causa – efecto, **se elaboró un cribado** para posteriormente determinar su denominación; es decir, se establecieron los impactos como frases que asocian la alteración del entorno derivada de una acción humana; con lo cual, se elaboró un listado de las interacciones proyecto-entorno (impactos ambientales).

De esta manera, se dio inicio al primer procedimiento **de valoración de los impactos acorde con los lineamientos de la normatividad**; en particular, a las disposiciones de la LGEEPA en su fracción XX de su artículo 3º, y sobre la base de la definición que establece la fracción IX del artículo 3º del REIA.

Se llevó a cabo un segundo procedimiento en la valoración de los impactos, a través de la determinación del **índice de incidencia** que se refiere a la significancia y a la forma de la alteración; este índice, se define por una serie de atributos que caracterizan la alteración; para ello, **se utilizaron los atributos y el algoritmo propuestos por Gómez-Orea (2002)**.

Se jerarquizan los impactos con el índice de incidencia, y a partir de esto, se hace un **análisis de su relevancia o significancia a través de una serie de criterios jurídicos, ecosistémicos y de la calidad ambiental de los factores**, siempre relacionados a sus efectos sobre el ecosistema. De esta forma, se llegan a valorar y posteriormente a describir los impactos de todo el proyecto sobre el SAR; finalmente, se emiten las conclusiones del análisis, ver siguiente figura.



**Figura V.1. Proceso metodológico para identificar, evaluar y describir los impactos ambientales.**

## V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

En el desarrollo del presente apartado, se diseñó un proceso metodológico que comprende la **caracterización ambiental del SAR** para identificar cada uno de los factores que pueden resultar afectados de manera significativa por alguno o algunos de los **componentes del proyecto (obra o actividad)**; de manera que, se hace un análisis de las **interacciones que se producen entre ambos** y se alcanza gradualmente una interpretación del comportamiento del SAR.

### V.1.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

El proceso de identificación, se inició con la caracterización de las acciones del proyecto potencialmente propiciadoras de impactos ambientales y por la identificación de los factores y sub factores del ambiente que pueden recibir el efecto de esas acciones. Así pues, en esta etapa se llega a un nivel prospectivo que inició a partir del conocimiento de la estructura y del funcionamiento del SAR, para continuar con la determinación de las interacciones (impacto) entre los componentes del proyecto y los factores del ambiente; de esta manera, se concretó el proceso que permitió determinar su significancia, en el contexto de la definición que al respecto ofrece el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

		ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'
---	---	---

En el caso de los elementos constitutivos del proyecto, se entiende por acción, a la parte activa que interviene en la relación causa - efecto y que define un impacto ambiental (Gómez-Orea 2002); para la determinación de estas acciones, se desagrega el proyecto en dos niveles: las etapas del proyecto y las acciones concretas, propiamente dichas. Las **etapas** se refieren a los grandes apartados de la estructura vertical del proyecto:

- Operación y mantenimiento.

Debemos considerar que éste tipo de proyectos tiene una vida útil al menos de **50 años**; es decir que si se aplican las debidas acciones de mantenimiento, se puede considerar al proyecto como permanente, por lo que no se contempla la etapa de abandono del sitio. Las **acciones** se refieren a la causa del impacto simple, concreta, directa, bien definida y localizada. Para el caso del proyecto, se identificaron **5 acciones**.

**Tabla V.1. Acciones del proyecto.**

Etapa	Acciones
Operación y Mantenimiento	Desarrollo de Actividades Turísticas.
	Monitoreo estructural de los componentes del proyecto.
	Limpieza de la playa
	Mantenimiento de Áreas Verdes y Duna Artificial.
	Mantenimiento de Estructuras.

### V.1.2 FACTORES DEL ENTORNO SUSCEPTIBLES A RECIBIR IMPACTOS.

Se denomina "**factor**" a la **parte del medio ambiente** que interacciona con el proyecto en términos de fuentes de recursos y materias primas, soporte de elementos físicos y receptores de efluentes a través de los vectores ambientales aire, suelo y agua (Gómez-Orea 2002- Op. Cit.); así como, a las consideraciones de índole social. En el proceso seguido para la integración de este capítulo y del análisis de los elementos consecutivos del ambiente se identificaron 10 factores y un total de 18 sub-factores ambientales, con susceptibilidad de recibir algún impacto en cierta etapa del proyecto.

**Tabla V.2. Subsistema, medio, factores y sub-factores del entorno.**

Subsistema	Medio	Factor	Sub-factor	Significado
Físico-Natural	Abiótico	Aire	Calidad del aire	Calidad del aire expresada en términos de presencia de contaminantes, o bien polvos y partículas en suspensión.
			Confort sonoro	Grado de bienestar en función del nivel de ruido existente durante el día o la



Subsistema	Medio	Factor	Sub-factor	Significado
				noche.
		Suelos	Calidad de suelos	Contaminación del suelo.
			Compactación	La compactación resulta de la compresión mecánica de partículas de suelo y de sus agregados (muchas partículas de suelo juntas en un solo grupo o trozo).
			Erosión	Desplazamiento de materiales arrastrados por agua o aire.
		Geomorfología	Relieve y carácter topográfico	Formas externas del terreno.
		Hidrología Superficial	Calidad	Modificación de la calidad físico-química.
			Drenaje superficial	Red por evacuación de agua.
		Hidrología Marina	Calidad	Modificación de la calidad físico-química.
			Transporte de litoral	Red por evacuación de sedimentos.
	Biótico	Vegetación	Cobertura vegetal	Es la cobertura de flora natural o inducida que crece sobre una superficie del suelo.
		Fauna	Individuos de especies animales	Especies animales adaptadas a zonas degradadas, así como especies animales incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
		Procesos bióticos	Movilidad de especies	Posibilidad de desplazamiento recurrente, periódico o arbitrario.
	Pautas de comportamiento		Costumbres y formas de comportarse de las especies animales.	
	Perceptual	Paisaje	Visibilidad	El alcance visual.
			Calidad paisajística	El grado de excelencia que tiene un paisaje, en función de su visibilidad, calidad y fragilidad.
Socioeconómico	Socioeconómico	Socioeconómico	Empleos	Población que dispone de un puesto de trabajo remunerado.
			Insumos/Servicios	Dotación de materiales para construcción del proyecto y/o demanda de servicios de empresas especializadas.

### V.1.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS INTERACCIONES PROYECTO-ENTORNO.

Para el desarrollo de la presente sección, se consideraron las siguientes técnicas de identificación de impactos en las diferentes etapas del proyecto:

		ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'
---	---	---

**Tabla V.3. Descripción de la herramienta utilizada en la identificación de impactos.**

Herramienta	Descripción
El Sistema de Información Geográfica (SIG).	Se consultaron mapas para que a través de la sobreposición que ofrece el sistema de información geográfica, los impactos de ocupación surgieran de manera directa y evidente.
Matrices de interacción	Son cuadros de doble entrada. En una de ellas, se dispusieron las acciones del proyecto causantes de impactos; y en la otra los elementos o factores ambientales relevantes, que fueron receptores de estas acciones. En la matriz, se señalaron las casillas donde se podía producir una interacción; los cuales identifican impactos potenciales, cuya significancia habrá que indagar posteriormente.
Juicio de expertos	Las consultas a paneles de expertos se facilita mediante la utilización de métodos diseñados para ello; en donde cada participante señala los factores que pueden verse alterados por el proyecto, y valora dicha alteración según una escala preestablecida y por aproximaciones sucesivas; ahí se comparan y revisan los resultados individuales, para llegar a un acuerdo final que se especifica y justifica en un informe. (Gómez-Orea, 2002).

Las técnicas de identificación de los impactos significativos, conforman la parte medular de la metodología de evaluación y se registran numerosas propuestas en la literatura especializada; algunas son muy simples y otras sumamente estructuradas, siendo la identificación de impactos el paso más importante en la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), ya que **“si un impacto no es identificado, no será caracterizado, ni evaluado, ni descrito”**.

Siguiendo la observación que hace Gómez-Orea y mencionada anteriormente, respecto de la conveniencia de considerar la técnica del grafo y la de las matrices de forma complementaria, se elaboró la siguiente matriz de interacciones o de identificación de impactos, tomando en cuenta en todo momento el juicio de expertos y la información cuantitativa generada con el SIG; además de la prospección ambiental del sitio, y unidades ambientales definidas.

La matriz de interacciones se implementó considerando las acciones previstas por el proyecto y los sub factores ambientales relevantes por factor ambiental potencialmente afectable.

Esta matriz se denominó Matriz de Identificación de Impactos; la cual permite identificar los impactos positivos y negativos que generará el proyecto, evidenciando qué factor es el más afectado por el mismo y la etapa del desarrollo que generará mayor cantidad de estos efectos, así como la cuantificación de las acciones que generarán con mayor recurrencia cada impacto identificado.

Tal y como se puede ver en la siguiente tabla, se identificaron **18 interacciones** del entorno que pueden ser afectados; de las cuales 13 se consideran negativas, ver siguiente Matriz.

		ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'
---	---	---

**Tabla V.4. Matriz de Impactos ambientales.**

Acciones	Factor	Impacto	Efecto	ID
Operación	Suelo	Generación de Residuos Sólidos	-	1
	Geomorfología	Erosión de la playa del proyecto y de los vecinos	+	2
	Hidrología Superficial	Modificación de la calidad fisicoquímica del agua.	-	3
	Hidrología Marina	Interrupción del transporte de sedimentos	-	4
	Vegetación	Las áreas verdes pueden ser afectadas	+	5
	Fauna	La fauna puede ser afectada por las actividades antropogénicas (tortugas)	-	6
	Procesos biológicos	Se afectara la movilidad de especies y costumbres y formas de comportarse de las especies animales por las actividades de los trabajadores.	-	7
	Paisaje	Una vez concluido todo el proceso de construcción, el proyecto se encontrará integrado al ámbito natural de la región, la cual corresponde a una zona residencial – turística.	+	8
	Socioeconómico	Se genera la necesidad de insumos	+	9
Mantenimiento	Aire	Los niveles de ruido se incrementaran por el uso de equipo y maquinaria, además se generaran partículas y emisiones a la atmosfera.	-	10
	Suelo	Generación de Residuos Sólidos y Peligrosos	-	11
	Geomorfología	Erosión de la playa del proyecto y de los vecinos	-	12
	Hidrología Superficial	Modificación de la calidad fisicoquímica del agua superficial	-	13
	Hidrología Marina	Modificación de la calidad fisicoquímica del agua marina	-	14
	Fauna	La fauna puede ser afectada por este tipo de actividades	-	15
	Procesos biológicos	Se afectara la movilidad de especies y costumbres y formas de comportarse de las especies animales por las actividades de los trabajadores.	-	16
	Paisaje	El paisaje natural será modificado, modificando el entorno actual.	-	17
	Socioeconómico	Se generaran empleos y la necesidad de insumos	+	18

#### V.1.4 CRIBADO Y NOMINACIÓN DE LAS INTERACCIONES O IMPACTOS.

Una vez identificadas todas las acciones que pudieran darse entre el proyecto y el ambiente, la técnica adoptada propone realizar un proceso de cribado; lo anterior, mediante la agrupación de aquellas interacciones similares, tanto en las acciones como por los factores que reciben su efecto eliminando así la duplicidad de los impactos.

		ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'
---	---	---

De esta forma se identificaron **16 impactos ambientales**; de los cuales **14 se consideran negativos** y 2 positivos, aún sin ser calificados como significativos o no. Cabe mencionar que, sólo serán evaluados los impactos negativos identificados, pues la finalidad de la Evaluación del Impacto Ambiental es determinar los efectos adversos que la ejecución del proyecto puede causar al ambiente, así como su posible mitigación, reducción o compensación; en tanto que en estricto sentido, para los impactos positivos debe propiciarse su magnificación. A continuación, se enlistan los impactos ambientales identificados, denominándolos en términos de la alteración que introduce la actividad en los factores del entorno y presentándolos en forma de tabla para asociarlos a los factores en los que incide cada uno.

**Tabla V.5. Sub-Factores e impactos ambientales.**

No.	Factor	Sub-factor	Impacto Ambiental	Signo
1	Aire	Calidad	Generación de emisiones contaminantes y partículas suspendidas en el aire.	-
2		Confort sonoro	Generación de ruido.	-
3	Suelos	Calidad de suelos	Alteración de la calidad del suelo por derrames accidentales de sustancias.	-
4		Compactación	Compactación de suelo por la colocación de estructuras.	-
5		Erosión	Erosión del suelo en la playa	-
6	Geomorfología	Relieve y carácter topográfico	Modificación del relieve original.	-
7	Hidrología superficial	Calidad	Alteración de la calidad del agua superficial por incremento de concentración de sustancias en el suelo.	-
8	Hidrología Marina	Calidad	Modificación de la calidad del agua por derrames accidentales de sustancias químicas.	-
9		Transporte de Sedimentos	Interrupción del transporte de sedimentos	-
10	Vegetación	Cobertura vegetal	Disminución de los patrones de cobertura de la vegetación.	-
11	Fauna	Individuos de especies animales	Posible disminución de individuos de especies animales silvestres	-
12	Procesos bióticos	Movilidad de especies	Alteración puntual a los patrones de movilidad de la fauna terrestre.	-
13	Paisaje	Visibilidad	Alteración visual del escenario propio del paisaje.	-
14		Calidad paisajística	Disminución de los valores de la calidad paisajística.	-
15	Socioeconómico	Empleos	Aumento en la tasa de empleo por requerimiento de mano de obra en actividades específicas.	+
16		Insumos/servicios	Aumento en la demanda de insumos y/o servicios de pequeños comerciantes y empresarios de la zona.	+

## V.2 CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS.

El siguiente paso en la aplicación de la metodología para la evaluación de los impactos ambientales es, la valoración de los impactos identificados para determinar su significancia; esta etapa del proceso se abordó en dos fases completamente independientes: en la primera, se identifica la significancia con bases cualitativas y tomando como referencia el alcance de la definición de impacto significativo; mientras que la segunda se basó en la propuesta de Gómez Orea (Op. Cit), modificada para permitir aplicar las definiciones y disposiciones del marco jurídico que regula este procedimiento (LGEEPA y su reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental).

### V.2.1 DETERMINACIÓN DE LA INCIDENCIA.

Como se mencionó anteriormente, la incidencia se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración, por lo que se generó una tabla de impactos ambientales por factor y sub-factor ambiental, tomando como base el juicio de expertos, la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales, y la red de interacciones que le dio origen. A estos impactos se les atribuyó un valor de índice de incidencia del 0 al 1, mediante la aplicación del modelo conocido que se describe a continuación y que fue propuesto por Gómez Orea (2002)<sup>2</sup>; de tal manera que, la autoridad pueda replicarlo al evaluar la información presentada.

1. Se tipificaron las formas para describir cada atributo; es decir, el carácter del atributo;
2. Se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acotado entre un valor máximo para el más desfavorable y uno mínimo para el más favorable.

El índice de incidencia de cada impacto se evaluó a partir del siguiente algoritmo simple, mediante la sumatoria de los valores asignados a los atributos de cada impacto y sus rangos de valor o escala:

$$I = C + A + T + Rv + Pi + Pm + Rc^3$$

**Expresión 1**

3. Se estandarizó el valor de cada impacto entre 0 y 1 mediante la expresión 2.

$$\text{Incidencia} = (I - I_{\min}) / (I_{\max} - I_{\min})$$

**Expresión 2**

<sup>2</sup> Modificado de Gómez-Orea, Domingo. Evaluación de Impacto Ambiental. Mundi Prensa 2002. Pag. 330.

		ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'
---	---	---

Siendo:

**I** = el valor de incidencia obtenido por un impacto.

**I<sub>max</sub>** = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será 21, por ser 7 atributos con un valor máximo cada uno de 3.

**I<sub>min</sub>** = el valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor, que para el caso de esta evaluación será 7, por ser 7 atributos con un valor mínimo cada uno de 1.

Previamente se determina un valor umbral de destacabilidad a aplicar a los resultados del ejercicio, y éste queda a criterio del evaluador. La técnica recomienda asignar la destacabilidad<sup>3</sup> a los impactos que alcancen el valor I<sub>max</sub>; sin embargo, con objeto de ser más rigurosos en la selección se decidió aplicar el siguiente valor umbral:

**Tabla V.6. Categorías de destacabilidad de los impactos ambientales evaluados.**

Categoría	Interpretación	Intervalo de valores
Despreciables	Alteraciones de muy bajo impacto a factores del ambiente o procesos que no comprometen la integridad de los mismos.	Igual o menor a 0.33
No destacables	Se afectan procesos o factores del ambiente sin poner en riesgo los procesos o estructura de los ecosistemas de los que forman.	0.34 a 0.59
Destacables	Se pueden generar alteraciones que sin medidas afecten el funcionamiento o estructura de los ecosistemas dentro del SAR.	Igual o mayor a 0.60

En la siguiente tabla se presentan los atributos de los impactos ambientales, así como la descripción de cada uno de ellos.

**Tabla V.7. Atributos de los impactos ambientales.**

Atributo	Carácter del atributo	Valor o calificación
<b>Signo del efecto</b>	Benéfico	Positivo (+)
	Adverso	Negativo (-)
<b>Consecuencia (C)</b>	Directo	3
	Indirecto	1
<b>Acumulación (A)</b>	Simple	1
	Acumulativo	3
<b>Momento o Tiempo (T)</b>	Corto Plazo	1

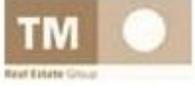
<sup>3</sup>En este ejercicio se utiliza el adjetivo destacable (destacabilidad), como sustituto de significativo para no propiciar una confusión con el concepto que utiliza la definición de la MIA (Impacto Ambiental Significativo) cuya aplicación ya se analizó y evidenció que ninguno de los impactos identificados alcanza esa connotación; en consecuencia y de acuerdo al objetivo de identificar los impactos cuya incidencia los hace más destacables en el contexto de la generalidad del conjunto, se utilizó el adjetivo de impacto destacable.

		ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'
---	---	---

Atributo	Carácter del atributo	Valor o calificación
<b>Reversibilidad (Rv)</b>	Mediano Plazo	2
	Largo Plazo	3
	Reversible a corto plazo	1
	Reversible a mediano plazo	2
	Reversible a largo plazo o irreversible	3
<b>Periodicidad (Pi)</b>	Periódico	3
	Aparición irregular	1
<b>Permanencia (Pm)</b>	Permanente	3
	Temporal	1
<b>Recuperabilidad (Rc)</b>	Recuperable	1
	Irrecuperable	3

Tabla V.8. Descripción de la escala de los atributos.

Atributos	Escala		
	1	2	3
<b>Consecuencia (C)</b>	<b>Indirecto:</b> el impacto ocurre de manera indirecta.	No aplica	<b>Directo:</b> el impacto ocurre de manera directa.
<b>Acumulación (A)</b>	<b>Simple:</b> cuando el efecto en el ambiente no resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.	No aplica	<b>Acumulativo:</b> cuando el efecto en el ambiente resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
<b>Momento o Tiempo (T)</b>	<b>Corto:</b> cuando la actividad dura menos de 1 año.	<b>Mediano:</b> la acción dura más de 1 año y menos de 5 años.	<b>Largo:</b> la actividad dura más de 5 años.
<b>Reversibilidad (Rv)</b>	<b>A corto plazo:</b> la tensión puede ser revertida por las actuales condiciones del sistema en un período de tiempo relativamente corto, menos de un año.	<b>A mediano plazo:</b> el impacto puede ser revertido por las condiciones naturales del sistema, pero el efecto permanece de 1 a 3 años.	<b>A largo plazo:</b> el impacto podrá ser revertido naturalmente en un periodo mayor a tres años, o no sea reversible.
<b>Periodicidad (Pi)</b>	<b>Aparición irregular:</b> cuando el efecto ocurre de manera ocasional	No aplica	<b>Periódico:</b> cuando el efecto se produce de manera reiterativa.
<b>Permanencia (Pm)</b>	<b>Temporal:</b> la alteración permanece un tiempo determinado.	No aplica	<b>Permanente:</b> supone una alteración de duración indefinida.
<b>Recuperabilidad (Rc)</b>	<b>Recuperable:</b> que el factor afectado puede volver a contar con sus características.	No aplica	<b>Irrecuperable:</b> que el factor afectado no puede volver a contar con sus características (efecto residual).

		ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'
---	---	---

Como resultado de la aplicación de los pasos descritos, se obtuvo la siguiente **Matriz del Cálculo del Índice de Incidencia de los Impactos Ambientales** (es importante señalar que en este ejercicio y con el fin de no sesgar los valores de incidencia, no serán considerados aquellos impactos positivos que fueron identificados en el medio biótico, abiótico, perceptual y de usos de suelo para la etapa de abandono del sitio, ya que estos resultan de acciones de restauración); la cual, permite lo siguiente:

- a. Evaluar los impactos ambientales generados en términos de su importancia.
- b. Conocer los factores ambientales más afectados por el proyecto.

**Tabla V.9. Cálculo del Índice de Incidencia (Matriz).**

ID	Factor	Sub factor	Impacto ambiental Atributo	Signo del efecto	Consecuencia (C)	Acumulación (A)	Momento o Tiempo (T)	Reversibilidad (Rv)	Periodicidad (Pl)	Permanencia (Pm)	Recuperabilidad (Rc)	Incidencia	Índice de incidencia	Destacabilidad
1	Aire	Calidad	Generación de emisiones contaminantes y partículas suspendidas en el aire.	N	3	3	3	1	1	1	1	13	0.43	NO
2		Confort sonoro	Generación de ruido.	N	3	3	1	1	1	1	1	11	0.29	NO
3	Suelos	Calidad de suelos	Alteración de la calidad del suelo por derrames accidentales de sustancias.	N	3	3	3	3	1	1	1	15	0.57	NO
4		Compactación	Compactación de suelo por la colocación de estructuras.	N	3	3	3	3	1	1	1	15	0.57	NO
5		Erosión	Erosión del suelo en la playa y banco de arena	N	3	3	3	2	1	1	1	14	0.5	NO
6	Geomorfología	Relieve y carácter topográfico	Modificación de la zona de costa.	N	3	3	2	2	1	3	3	17	0.71	SI
7	Hidrología Superficial	Calidad	Alteración de la calidad del agua superficial por incremento de concentración de sustancias en el suelo.	N	3	3	3	3	1	1	1	17	0.71	SI
8	Hidrología Subterránea	Calidad	Modificación de la calidad del agua por derrames accidentales de sustancias químicas.	N	3	3	2	1	1	1	1	12	0.36	NO



ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'

ID	Factor	Sub factor	Impacto ambiental Atributo	Signo del efecto	Consecuencia (C)	Acumulación (A)	Momento o Tiempo (T)	Reversibilidad (Rv)	Periodicidad (Pl)	Permanencia (Pm)	Recuperabilidad (Rc)	Incidencia	Índice de incidencia	Destacabilidad
9		Transporte de Sedimentos	Interrupción del transporte de sedimentos	N	3	3	3	2	3	1	1	16	0.64	SI
10	Vegetación	Cobertura vegetal	Disminución de los patrones de cobertura de la vegetación.	N	3	3	3	3	1	3	1	17	0.71	SI
11	Fauna	Individuos de especies animales	Posible disminución de individuos de especies animales silvestres	N	1	3	2	3	1	3	3	16	0.64	SI
12	Procesos bióticos	Movilidad de especies	Alteración puntual a los patrones de movilidad de la fauna terrestre.	N	1	3	3	1	3	1	1	13	0.43	NO
13		Pautas de comportamiento	Modificación negativa de las pautas de comportamiento de la fauna.	N	1	3	3	1	3	1	1	13	0.43	NO
14	Paisaje	Visibilidad	Alteración visual del escenario propio del paisaje.	N	3	3	3	1	1	1	3	15	0.57	NO
15		Calidad paisajística	Disminución de los valores de la calidad paisajística.	N	3	3	3	2	3	1	1	16	0.64	SI

Según la clasificación anterior, de la distribución de los 14 impactos negativos identificados hasta este punto del proceso, 6 alcanzaron la connotación de incidencia destacable, 8 se estimaron con incidencia no destacable y no se detectaron incidencias despreciables. Con base en lo anterior, los 6 impactos identificados como destacables de acuerdo al procedimiento empleado, se relacionaron en la siguiente tabla:

**Tabla V.10. Impactos ambientales destacables identificados.**

No.	Impacto Ambiental
1	Modificación del relieve original
2	Interrupción del transporte de sedimentos
3	Disminución de los patrones de cobertura de la vegetación.
4	Alteración de la calidad del Agua
5	Posible disminución de individuos de especies animales silvestres
6	Disminución de los valores de la calidad paisajística.

### V.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.

Como primer paso y con la finalidad de entender el origen y alcances de cada uno de los impactos destacables, se hace una descripción enfocada a destacar la alteración de los diferentes factores ambientales; para ello, se utilizaron cuatro criterios adicionales de calificación, mismos que se aplicaron sólo en el contexto de los 4 impactos destacables identificados, para reforzar o limitar su calificativo; los cuales, se describen a continuación:

**Criterio jurídico.** El atributo de significativo o relevante lo alcanza un impacto cuando el factor o sub factor ambiental que recibirá el efecto del mismo adquiere la importancia especial reconocida en las leyes, en los planes y programas, en las NOM's, etc., respecto a la posibilidad de generar desequilibrios ecológicos o rebasar límites establecidos en alguna disposición aplicable para la protección al ambiente. En este último caso, es por ejemplo, conveniente citar como efecto el reconocimiento del estatus de protección que alcanzan las especies enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** con las siguientes categorías de riesgo:

- Probablemente extinta en el medio silvestre,
- En peligro de extinción,
- Amenazadas, y
- Sujeta a protección especial.

El nivel de significancia del impacto que pudiera incidir sobre alguna de estas especies, radica en el estatus de protección que le asigne la Norma de acuerdo a su vulnerabilidad; así pues, resulta obvio que el impacto sobre una especie con estatus de "en peligro de

extinción” pudiera alcanzar un mayor significado ambiental que si la especie estuviera catalogada en estatus de protección especial. Igualmente, dentro de este criterio se consideran los límites y parámetros establecidos en los instrumentos legales, normativos y de política ambiental, que de acuerdo a los Artículos 28 y 35 de la LGEEPA deben considerarse en la evaluación de impacto ambiental.

**Criterio ecosistémico (integridad funcional).** El nivel significativo de un impacto se reconoce cuando es capaz de afectar el funcionamiento de uno o más procesos del ecosistema, de forma tal que su efecto pudiera generar una alteración entre factores ambientales y ocasionar un desequilibrio ecológico (p.ej. reducción en el gasto ecológico de un río, eliminando las condiciones de permanencia de un bosque de galería).

**Criterio de calidad ambiental (percepción del valor ambiental).** El carácter de significativo lo alcanza el impacto por el conocimiento generalizado que se pudiera tener acerca de la importancia o escasez del recurso, ambiente o ecosistema a ser impactado. Por ejemplo, este criterio se aplica cuando se pretenden afectar áreas de vegetación de bosque mesófilo, los cuales representan ecosistemas de muy limitada cobertura geográfica, asociado al reconocimiento de su alto valor en términos de los servicios ambientales que proporciona.

**Criterio de capacidad de carga.** La significancia de este tipo de impactos se mide en razón de la posible afectación a la capacidad de asimilación, recuperación o renovación de recursos naturales; por ejemplo, este criterio se aplica cuando se pretende afectar a una especie, cuyo rango de distribución es tan limitado que los efectos ambientales en el predio ponen en riesgo la permanencia de la misma.

O bien, cuando se vierten desechos, efluentes o emisiones a un cuerpo receptor, en una proporción mayor que la capacidad natural de asimilación y/o dispersión. Para evaluar la relevancia de los impactos ambientales seleccionados, a cada uno de los criterios antes descritos (jurídico, ecosistémico, calidad ambiental y capacidad de carga), se les adjudicaron valores arbitrarios y estándar que alcanzaran un valor máximo de 1.0; los cuales, se consideraron significativos o relevantes al alcanzar o rebasar el valor de 0.75 ( $\geq 0.75$ ), esto con el objeto de no sesgar la selección.

**Tabla V.11. Criterios de relevancia.**

Criterio		Valor
Jurídico	CJ	0.25
Ecosistémico (Integridad funcional)	CE	0.25
Calidad ambiental	CA	0.25
Capacidad de carga	CC	0.25
Total		1.0

		<p style="text-align: center;">ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'</p>
---	---	--

La descripción de cada uno de los impactos identificados como destacables mediante el proceso hasta ahora desarrollado, se tradujo en los textos incorporados en las siguientes tablas, ver tabla siguiente.

**Tabla V.12. Valoración de los impactos destacables y su descripción.**

Impacto Ambiental	Modificación de la zona de costa.			
Factor Ambiental	Suelo			
Síntesis descriptiva	<p><b>Operación.</b> La instalación de los geotubos puede causar tanto la erosión de la línea de costa, como la excesiva acumulación de arena en la zona en lugares donde no existían, alterando de esta forma la calidad ambiental de la zona.</p> <p><b>Mantenimiento.</b> Las actividades de mantenimiento incluyen la instalación temporal de la tubería de extracción y las mallas antidispersión, las cuales pueden ocasionar la modificación de la geomorfología del suelo marino y de la línea de costa.</p> <p>La extracción de arena podría alterar el suelo marino pudiendo ocasionar la erosión del banco de material y/o la alteración de la geomorfología marina.</p> <p>Es un impacto ambiental de consecuencia directa, de carácter acumulativo, de larga duración, aunado a un rasgo de reversibilidad a mediano o largo plazo y recuperable por los medios naturales y/o por la acción humana.</p>			
Relevancia	CJ	CE	CA	CC
	<b>0.25</b>		<b>0.25</b>	
Calificación	La relevancia es de <b>0.50</b> por lo que este impacto no se considera relevante.			

Impacto Ambiental	Modificación de la calidad del Agua.			
Factor Ambiental	Suelo			
Síntesis descriptiva	<p><b>Operación.</b> La instalación de los geotubos puede causar tanto la erosión de la línea de costa, como la excesiva acumulación de arena en la zona en lugares donde no existían, alterando de esta forma la calidad agua de la zona.</p> <p><b>Mantenimiento.</b> El proceso de succión y bombeo no genera la suspensión de materiales in situ, sin embargo el sistema ambiental pudiera verse afectado por en el remoto caso de presentarse una fuga en el proceso y en los equipos, así como por el derrame no intencional de sustancia o productos químico</p> <p>Es un impacto ambiental de consecuencia directa, de carácter acumulativo, de larga duración, aunado a un rasgo de reversibilidad a mediano o largo plazo y recuperable por los medios naturales y/o por la acción humana.</p>			

		ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'
---	---	---

Relevancia	CJ <b>0.25</b>	CE	CA <b>0.25</b>	CC
Calificación	La relevancia es de <b>0.50</b> por lo que este impacto no se considera relevante.			

<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Disminución de los patrones de cobertura de la vegetación</b>			
Factor Ambiental	Vegetación			
Síntesis descriptiva	<p><b>Operación.</b> La instalación de los geotubos puede causar tanto la erosión de la línea de costa, como la excesiva acumulación de arena en la zona en lugares donde no existían y disminuyendo la superficie de vegetación de la zona, limitando la cantidad de alimento para la fauna.</p> <p><b>Mantenimiento.</b> Para el mantenimiento de la playa, se utilizara el mismo banco de arena, el cual se localiza aproximadamente a 130 metros al sureste. Del Hotel "Azul Fives" y ha sido seleccionado estratégicamente dado que se encuentra desprovista de pastos marinos. Por lo que NO se consideran impactos a la vegetación.</p>			
Relevancia	CJ <b>0.25</b>	CE <b>0.25</b>	CA <b>0.25</b>	CC <b>0</b>
Calificación	El valor obtenido de <b>relevancia es de 0.75</b> por lo que este impacto se considera relevante.			

<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Interrupción del transporte de sedimentos</b>			
Factor Ambiental	Agua			
Síntesis descriptiva	<p><b>Operación.</b> Las estructuras provocaran la interrupción del transporte de sedimentos, erosionado a las playas colindantes y/o generando a acumulación de sedimento en otros lugares dentro del SAR, alterando la calidad ambiental de la zona.</p>			
Relevancia	CJ	CE <b>0.25</b>	CA <b>0.25</b>	CC <b>0.25</b>
Calificación	La relevancia es de <b>0.50</b> por lo que este impacto no se considera relevante.			

<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Posible disminución de individuos de especies animales silvestres</b>			
Factor Ambiental	Fauna			
Síntesis descriptiva	<p><b>Operación.</b> La afectación a la vegetación (pastos), además de disminuir las zonas de alimentación y anidación de la fauna marina, también representa actividades riesgosas para los mismos. Las especies detectadas corresponden a las comúnmente encontradas en la zona mariana, sin embargo, existe la posibilidad de afectar algunas especies consideradas por la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010) bajo alguna categoría de riesgo, protección o manejo especial.</p> <p><b>Mantenimiento.</b> Para el mantenimiento de la playa, se utilizara el mismo banco de arena, el cual se localiza 130 metros al noreste del Hotel "Azul Fives" y ha sido seleccionado estratégicamente dado que se encuentra</p>			

		ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'
---	---	---

	<p>desprovista de pastos marinos, por consiguiente, la fauna observada se compone de organismos que la utilizan solamente como lugar de paso (estrellas del mar, caracoles y bivalvos), por lo que se considera que el impacto a la fauna marina derivados por esta actividad es de intensidad alta pero de magnitud moderada, ya se consideran medidas de mitigación para esta actividad.</p> <p>Por tal motivo se considera que este impacto es negativo de intensidad alta, pero puntual, ya que una vez comenzando las actividades los animales de mayor movimiento se alejarán de la zona y los animales de lento movimiento serán reubicados antes de iniciados los trabajos.</p>			
Relevancia	CJ	CE	CA	CC
	0.25		0.25	0.25
Calificación	<b>La relevancia es de 0.75</b> por lo que este impacto no se considera relevante.			

Impacto Ambiental	Disminución de los valores de la calidad paisajística			
Factor Ambiental	Paisaje			
Síntesis descriptiva	<b>Operación y Mantenimiento.</b> Las modificaciones paisajísticas o impactos a la calidad del paisaje, son unos de los impactos más evidentes en este tipo de proyectos, en principio, el escenario actual se verá afectado visualmente tan solo por la presencia del proyecto, cambiando la calidad del paisaje. La persistencia del efecto subsistirá a lo largo de la vida útil del proyecto.			
Relevancia	CJ	CE	CA	CC
	0	0.25	0.25	0
Calificación	<b>La relevancia es de 0.50</b> por lo que este impacto no se considera relevante.			

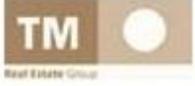
A continuación, se establece el proceso de valoración de los impactos ambientales destacables. Con los valores del índice de incidencia calculados en la matriz del Índice de Incidencia y de relevancia obtenidos en las tablas anteriores, podremos conocer el valor que tiene dicho impacto sobre el ambiente, a través de la aplicación de la fórmula de valor del impacto.

$$Vi = I \times R$$

Dónde:

- Vi** = Valor del Impacto.
- I** = Índice de Incidencia.
- R** = Relevancia.

Una vez calculados los umbrales de los valores, estos indicarán un carácter de impacto: compatible, moderado o severo con el ambiente, de acuerdo la siguiente tabla.

		<p style="text-align: center;">ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'</p>
---	---	--

**Tabla V.13. Escala para asignar la categoría del impacto.**

Valor	Carácter
0 - 0.5	Bajo
0.51 - 0.75	Moderado
>0.75	Severo

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a los cálculos realizados se considera que la relevancia de dicho impacto fue mínima al considerarse de baja representatividad con base en las condiciones prevalecientes dentro del Sistema Ambiental delimitado. El impacto más significativo del proyecto es la disminución de los patrones de cobertura de la vegetación, ver siguiente tabla.

**Tabla V.14. Valor de impacto.**

Impacto	Valor del Impacto	Carácter
Modificación del relieve original	0.50	Compatible
Modificación de la calidad del agua	0.50	Compatible
Interrupción del transporte de sedimentos	0.50	Compatible
Disminución de los patrones de cobertura de la vegetación.	0.75	Moderado
Posible disminución de individuos de especies animales silvestres	0.75	Moderado
Disminución de los valores de la calidad paisajística.	0.50	Compatible

Finalmente y después de haber identificado, caracterizado y evaluado los impactos ambientales destacables que probablemente se produzcan durante el desarrollo del proyecto, es preciso obtener un valor global del impacto del proyecto; por lo anterior, el impacto total sobre el medio se estimará con base en el valor del impacto.

Considerando el número total de impactos destacables (5 impactos), y que para cada uno de ellos se podrían obtener valores entre 0 y 1; donde 0 es el valor de impacto más bajo y 1 es el valor máximo que cada uno pudiera tener. Por tanto, la probabilidad de que se presente un impacto destacable en el proyecto irá de 0 a 5.

**Tabla V.15. Ponderación de los impactos.**

Categoría	Valor
Nulo	0 a 1.2
Bajo	1.3 a 2.5
Moderado	2.6 a 3.8
Alto	3.8 a 5

Fuente: Elaboración propia.

		ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL FIVES'
---	---	---

En este sentido, al sumar los valores de impacto obtenidos para cada uno de los 6 impactos ambientales destacables, se llegó a un valor total de impacto de 3.5, lo que lo coloca al valor de impactos destacables en el rango de **moderado**.

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

### **VI.1. MEDIDAS O PROGRAMAS DE MEDIDAS PARA LA MITIGACIÓN O CORRECCIÓN DE IMPACTOS POR COMPONENTE AMBIENTAL.**

#### **VI.1.1. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.**

No aplica.

#### **VI.1.2. OPERACIÓN.**

La playa y zona marina se mantendrá limpia, el personal del Hotel, será encargado de realizar la limpieza diaria de la estructuras. Asimismo, ello mismo serán los encargados de inspeccionar el buen estado de las estructuras (geotextiles y muelles) con la finalidad de corregir algún posible daño que haya sufrido las estructuras.

La promovente deberá llevar a cabo un estudio de caracterización de vegetación y fauna marina, un muestreo de calidad del agua marina y un estudio batimétrico con la periodicidad de cada 5 años, con la finalidad, detectar algún posible cambio en el medio ambiente originado por la instalación de las estructuras.

#### **IV.I.3. MANTENIMIENTO.**

##### **Factor impactado: Vegetación.**

- ✚ Se colocarán durmientes (bolsas con arena) bajo la tubería, de tal manera que se minimicen los riesgos y daños a la vegetación (pastos marinos).

##### **Factor impactado: Fauna.**

- ✚ Los animales que se llegasen a encontrar en el lugar se alejarán una vez iniciado los trabajos de extracción de arena, solamente los animales de lento desplazamiento (estrellas del mar, caracoles y bivalvos) serán reubicados para no interferir con sus procesos biológicos.

##### **Factor impactado: Agua y Suelo.**

- ✚ Los buzos encargados del manejo de la bomba se encargarán de que la extracción sea uniforme evitando con ello un desequilibrio en la morfología del arenal. Durante el proceso de bombeo deberán realizarse recorridos a lo largo de la tubería y mangueras utilizadas en el transporte de la arena hacia la playa, con el propósito de



verificar la integridad y durabilidad de éstas para evitar y, en su caso reparar de forma inmediata fugas de material bombeado.

- ✚ Se colocará una malla anti-dispersión de finos en zona de aprovechamiento (banco de materiales) y zona de descarga (zona de vertido).
- ✚ El material ya bombeado será depositado a la orilla del mar para que, posteriormente, con ayuda de un mini cargador frontal –tipo bobcat- se lleve a cabo la distribución de arena. Se verificará que el mini cargador no cuente con fugas de combustible y/o aceite.
- ✚ Se verificará que los trabajadores no arrojen ningún tipo de sustancia o residuo directamente al suelo o al mar.
- ✚ Los diferentes tipos de desechos que se generen durante esta etapa podrán ser almacenados temporalmente en los frentes de trabajo, para posteriormente ser enviados de manera apropiada para su disposición final en sitios autorizado por el Municipio.
- ✚ Se facilitara el acceso a los sanitarios del Hotel Azul.

### Impacto al Paisaje.

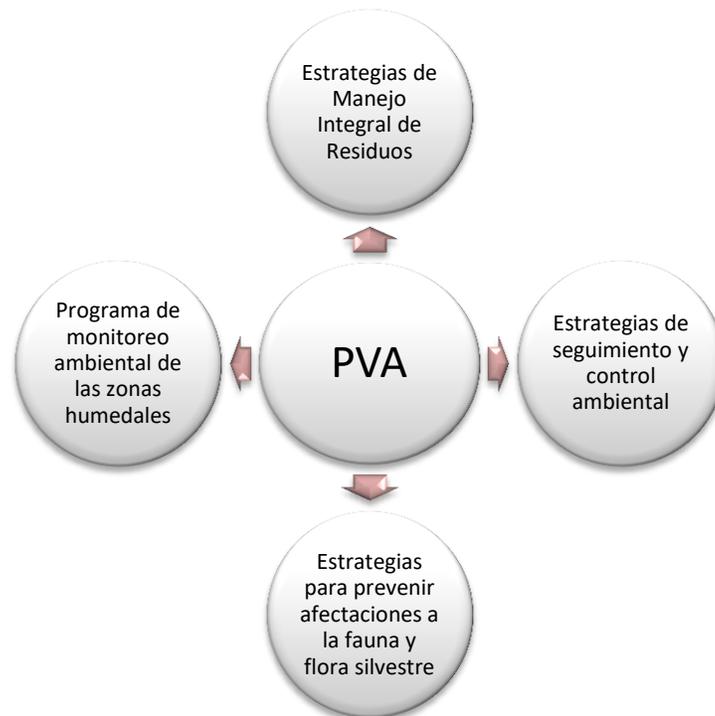
- ❖ Se llevará a cabo un **programa de monitoreo del perfil de la playa**, el cual deberá ser actualizado cada año, un **programa de monitoreo de sedimentos y calidad del agua**, en el cual deberá monitorearse la calidad del agua marina, y un **programa de reforestación de la duna**.
- Inspecciones visuales cada mes de las estructuras de protección después de periodos de oleaje extraordinario y de forma semestral, esta inspección deberá de ser documentada con fotos tomadas siempre desde el mismo ángulo y tanto fuera como dentro del agua, también se recomienda que se realicen en periodos de marea baja.
- Es importante colocar señalización en las estructuras de protección para que los usuarios de embarcaciones no las golpeen.

### **VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.**

Se asume el hecho de que identificados los impactos ambientales relevantes, se deben definir las medidas que permitan la mitigación, prevención, o compensación de los mismos, considerando que muchos de sus efectos negativos podrán reducirse o evitarse mediante una gestión ambiental adecuada de las obras; por tanto, bajo una perspectiva

integral y ecosistémica se propone un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) como un instrumento que además de ayudar a dar seguimiento y atención a las medidas propuestas, permite visualizar la atención de los efectos negativos al ambiente.

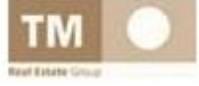
El PVA está dirigido a prevenir, minimizar y/o compensar los impactos negativos que el proyecto pueda generar sobre el entorno humano y natural; de acuerdo con ello, el programa se encuentra estructurado de la siguiente manera:



### VI.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO).

Dentro del programa de vigilancia ambiental (PVA) se contempla implementar un subprograma de monitoreo ambiental, el cual se contempla como herramienta de verificación directa de los aspectos planificados y gestionados en el presente programa y se basa en las siguientes medidas de monitoreo.

1. Levantamientos Topobatimétricos anuales o después de periodos de oleaje extraordinario, para comprobar que la sección de diseño se mantenga, también se facilitará una mojonera para identificar los movimientos que la arena pueda presentar, sirviendo de base para predicciones futuras. Es muy probable que después de varios períodos de tormentas la arena que se va perdiendo de la playa



ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL `AZUL  
FIVES´

por eso es importante realizar los levantamientos topográficos y batimétricos periódicamente.

2. Inspecciones visuales periódicas de los geotextiles después de periodos de oleaje extraordinario y de forma semestral, esta inspección deberá de ser documentada con fotos tomadas, siempre desde el mismo ángulo y tanto fuera como dentro del agua, también se recomienda que se realicen en periodos de marea baja.



## **VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**

### **VII.1. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**

Los pronósticos del escenario nos permiten tener una imagen a futuro de las condiciones ambientales del área del proyecto, a fin de prever las afectaciones que tendrían los recursos naturales por el desarrollo del mismo. Así como poder discernir, si las medidas establecidas en el SIGA para el proyecto, son eficaces en la disminución y/o prevención de los impactos ambientales generados.

Es así que a través de estos escenarios se pueden reconsiderar las medidas de mitigación propuestas, a fin de establecer las más adecuadas para la prevención y mitigación de las posibles afectaciones generadas por el proyecto.

Para la elaboración del pronóstico de los escenarios, es necesario contar con información base que proporcione una aproximación de la condición de deterioro o conservación de los recursos naturales, el cual sería el punto de partida para establecer la evolución de estos recursos, así como de posibles cambios en el espacio, dicha información se presentó en el Capítulo IV de la presente MIA-R.

La tendencia de cambio se analiza al tenor de los siguientes escenarios:

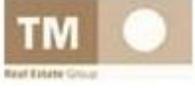
- **Descripción y análisis del escenario sin proyecto.**
- **Descripción y análisis del escenario con proyecto.**
- **Escenario con proyecto con Sistema de Gestión Ambiental.**

### **VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.**

En 2012, la zona de playa del Hotel Azul Fives, no se encontraba en las mejores condiciones, presentaba una erosión importante, había perdido altura sobre el nivel del mar, al grado de presentar afloramientos rocosos, por la influencia de tormentas tropicales y huracanes, lo que dificultaba el disfrute de la zona por parte de los turistas.

### **VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.**

Actualmente la zona de playa se encuentra estable, limpia y con una pendiente adecuada para el disfrute de los turistas, sin embargo para lograr este cometido fue necesaria la instalación de geotubos paralelos a la costa, con lo cual se logró, disminuir el riesgo de la pérdida de arena durante la construcción del proyecto, evitando la erosión de la playa, y con ello, se ha detenido la contaminación de la zona marina por basura y sargazo.

		<p>ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL `AZUL FIVES`</p>
---	---	--

#### **VII.4. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.**

El escenario ambiental futuro considerando la operación del proyecto, teniendo en cuenta la aplicación de las medidas de impacto ambiental que se han implementado no se prevén impactos ambientales significativos sobre los componentes ambientales del sistema ambiental donde se insertará el proyecto.

Asimismo, se estima que por el desarrollo del presente proyecto, no se producirán desequilibrios ecológicos, ni daños permanentes en el área del proyecto y en el área de influencia del mismo, ya que así se ha demostrado durante su operación.

#### **VII.5. CONCLUSIONES GENERALES.**

Al analizar de forma integral los escenarios: sin proyecto, con proyecto y escenario con proyecto sin medidas de mitigación y con proyecto y con medidas de mitigación, se pueden observar cambios derivados de las diferentes situaciones respecto a las tendencias. Derivado de la naturaleza del proyecto y consecuentemente de los impactos ambientales destacables que se identificaron, se puede proyectar que:

- La mayor parte del escenario actual se conservará sin cambios, debido a que los impactos identificados no alcanzan la significancia en el contexto que establece en la definición del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.



## **VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.**

### **VIII.1. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.**

#### **VIII.1.1. Planos definitivos.**

Los croquis e imagen que refieren el proyecto han sido incluidos a lo largo del texto, particularmente en los capítulos I y IV, de la presente manifestación de impacto ambiental.

#### **VIII.1.2. Fotografías.**

**El material fotográfico relativo al proyecto se encuentra inserto en el cuerpo** de todo el documento aquí presentado a evaluación de impacto ambiental.

#### **VIII.1.3. Videos.**

**No se incluyen videos.**

#### **Listados de flora y fauna silvestres.**

Los listados de la flora y fauna silvestres observados y reportados para el área de estudio se encuentran en el Capítulo IV del documento.

### **VIII.2. OTROS ANEXOS.**

**A continuación, se relaciona la documentación que se presenta como Anexos** de ésta manifestación de impacto ambiental:

**Anexo A:** Documentación del Responsable Legal.

**Anexo B:** Documentación del Responsable técnico y la carta bajo protesta de decir verdad.

**Anexo C:** Autorización MIA, oficio, **oficio No. 04/SGA0362/13.**

**Anexo D:** Resolución de PROFEPA, No. 0214/2017.

**Anexo E:** Planos de las estructuras.

**Anexo F:** Títulos de concesiones de la ZOFEMAT.

**Anexo G:** Levantamiento topobatemétrico, realizado en mayo de 2012.

**Anexo H:** Programa de monitoreo para evaluar el desempeño del sistema costero en la playa.



## GLOSARIO DE TÉRMINOS.

**Área natural.** Es la superficie en la que se respeta en pie la vegetación nativa de porte arbóreo mejor conservada del predio. En caso de no existir elementos de porte arbóreo en esta área, o que haya sido afectada por eventos climáticos o incendios, se deberá enriquecer con la plantación de ejemplares de especies nativas arbóreas.

**Banco de arena.** Un banco de arena es la acumulación de arena, grava o guijarros a lo largo del litoral o en el lecho de un río. Los bancos de las playas se forman por la acción repetida de un sistema de olas, o bien, de una vez, en el curso de una tempestad. En los estuarios se forman al ser entallados los aluviones por múltiples brazos del río. Eventualmente se moldean por el flujo y reflujo de la marea.

**Biodiversidad.** Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

**Componentes ambientales críticos.** Serán definidos de acuerdo con los siguientes Criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

**Componentes ambientales relevantes.** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

**Conservación.** La acción dirigida a mantener el equilibrio ecológico y el Patrimonio Cultural de la Entidad que requieren de su preservación. En la conservación del patrimonio cultural, las acciones serán especializadas de mantenimiento y protección, que aseguren la permanencia del bien patrimonial.

**Daño ambiental.** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**Daño a los ecosistemas.** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.



**Daño grave al ecosistema.** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

**Desarrollo Urbano Sustentable.** La satisfacción de necesidades de la población en distintos tipos de asentamientos, sin agotar el capital natural e incluyendo la minimización de costos ambientales hacia otras zonas o poblaciones, y por supuesto hacia el futuro.

**Desequilibrio ecológico grave.** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

**Especies exóticas o invasoras.** Son aquellas que la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad cita como exóticas o invasoras y cuya relación se encuentra en [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx).

**Especies nativas o locales.** Son aquellas especies de flora o fauna pertenecientes a especies silvestres que tienen como ámbito de distribución natural la zona Norte del Estado de Quintana Roo.

**Especies de difícil regeneración.** Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

**Infraestructura temporal.** Estructuras de vida útil corta, construida con materiales naturales cuyas características permiten su remoción total e impactos mínimos en el sitio donde se construyen. Son ejemplos: los asoleaderos, las palapas, etc.

**Infraestructura.** Obras que permiten el establecimiento de los sistemas y redes de organización y distribución de bienes y servicios.

**Impacto ambiental.** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

**Impacto ambiental acumulativo.** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

**Impacto ambiental residual.** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Impacto ambiental significativo o relevante.** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o

		<p style="text-align: center;">ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL `AZUL FIVES´</p>
---	---	--

en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

**Impacto ambiental sinérgico.** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

**Importancia.** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en al ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- La relevancia de la(s) función(es) afectadas en el sistema ambiental.
- La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

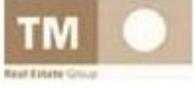
**Irreversible.** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

**Magnitud.** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

**Medidas de compensación.** Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

**Medidas de prevención.** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

**Medidas de mitigación.** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

		<p style="text-align: center;">ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL `AZUL FIVES`</p>
---	---	--

**Naturaleza del impacto.** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

**Reversibilidad.** 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 de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

**Residencia turística:** Aquella que se construye en zonas o sectores con uso residencial turístico.

**Sistema ambiental.** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos), y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

**Urgencia de aplicación de medidas de mitigación.** Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como Criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

**Vegetación natural.** Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar.

**Zona de amortiguamiento.** Superficie con vegetación, preferentemente arbolada, que separa un predio de otro con la finalidad de mitigar los impactos visuales, de generación de polvos o ruido.

## BIBLIOGRAFÍA.

- <http://smn.cna.gob.mx/productos/normales/estacion/normales.html>.
- <http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas>
- <http://www.inegi.gob.mx>
- <http://conabiweb.conabio.gob.mx/bancoimagenes/cgi-bin/consultabi.pl>
- <http://www.conabio.com>
- <http://www.conanp.gob.mx/anp/anp.php>
- <http://infoteca.semarnat.gob.mx/index3.htm>
- <http://www.conanp.gob.mx/sig/informacion/info.htm>
- <http://mapserver.inegi.gob.mx/>



Antón Camacho, A. I. (2016). Lugares adecuados para la utilización de nuevos materiales y formas con geotextiles en la gestión integral de la zona litoral como protección ambiental. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.

Carter, R., 1988. Coastal environments: an introduction to the physical, ecological and cultural systems of coastlines. Academic Press, London, UK.

Harley, M. D., & Ciavola, P. (2013). Managing local coastal inundation risk using real-time forecasts and artificial dune placements. *Coastal Engineering*, 77, 77-90.

Mass, M. O. (2013). StormSmart Properties Fact Sheet 1: Artificial Dunes and Dune Nourishment. Obtenido de Massachusetts Office of Coastal Zone Management: [www.mass.gov/czm/stormsmart](http://www.mass.gov/czm/stormsmart)

Cabrera, E.F., M. Sousa y O. Telléz. 1982. Imágenes de la Flora Quintanarroense. CIQRO-SEDUE. 224 p.

Diario Oficial de la Federación, 2010. Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio – lista de especies en riesgo.

Etnoflora Yucatanense Fascículo 20, 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo, y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. Pp.815.

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

Odilon Sanchez S. y G. A. Islebe ECOSUR. 2000. El Jardín Botánico Dr. Alfredo Barrera Marín fundamentos y estudios particulares pp.191.

Reuter, M., C. Schulz y C. Marrufo. 1998. Manual Técnico Forestal, Información básica, métodos y procedimientos. Acuerdo México – Alemania.

Sosa, V., J.S. Flores, V. Rico-Gray, R. Lira y J. Ortiz. 1985. Etnoflora Yucatanense. Fasc. 1. INIREB. Xalapa, Ver. 226 p.

Sousa, M. & E.F. Cabrera. 1983. Listados Florísticos de México. II. Flora de Quintana Roo. Instituto de Biología. UNAM. México, D.F. 100 p.

Rzedowsky, J. 1979. La vegetación de México. Ed. LIMUSA.

Standley, P. 1930. Flora of Yucatan. Field. Mus. Nat. Hist., Bot Ser. 3:157-492.



Standley, P., J.A. Steyermark y L.O. Williams. 1946-1977. Flora of Guatemala. Fieldiana Bot. 24:1-12.

Bauer-Gottwein P-Gondwe B., Charvet G, Marín L.E, Rebolledo-Vieyra M, Merediz-Alonso G. 2011 Review: The Yucatán Peninsula karst aquifer, Mexico. Hydrogeology Journal 19: 507–524

García, A. E. 1973 Modificaciones al sistema de Clasificación Climática de Köeppen para la República Mexicana. Instituto de Geografía de la UNAM.

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática INEGI, 1987. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Hoja escala 1:250, 000 Cozumel F16-11.

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática. 2000. Carta de uso de suelo y Vegetación.

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática. 2005. Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo.

Lopez- Ramos E., 1975. Geological summary of the Yucatán peninsula. En Nairn A.E.M. y Stehli (eds), The ocean basin and margin. III. The Gulf of Mexico and the Caribbean. Plenum, New York:257-282.

Marín S. L.E., Pacheco A. J.G., Méndez R.R. 2004. Hidrogeología de la Península de Yucatán. En: Jiménez B. y Marín L. (eds.) 2004. El agua en México vista desde la Academia. Academia Mexicana de Ciencias. México D.F.

Ward, W.C., A. E. Weidie y W. Back, 1985. Geology and hydrogeology of the Yucatán Peninsula. New Orleans Geol. Soc., p. 23-95. New Orleans.

Weidie, A.E. 1985. Geology of the Yucatán Platform; En: Geology and Hydrogeology of the Yucatán and Quaternary Geology of Northeastern Yucatán Peninsula (Part I); Nex Orleans Geological Society, p 1-19. New Orleans.

Humann, P. 1996a. Reef Coral Identification, Florida Caribbean Bahamas. New World Publications, INC. 1861, Cornell Road Jacksonville Florida 32207. USA. Ned Deloach Ed.

Humann, P. 1996b. Reef Creature Identification, Florida Caribbean Bahamas. New World Publications, INC. 1861, Cornell Road Jacksonville Florida 32207. USA. Ned Deloach Ed.

Humann, P. 1997. Reef Fish Identification, Florida Caribbean Bahamas. New World Publications, INC. 1861, Cornell Road Jacksonville Florida 32207. USA. Ned Deloach Ed.



Pozo, C., Armijo Canto, N. y Calmé, S. (editoras). 2011. Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación, Tomo I. El Colegio de la Frontera Sur (Ecosur), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones (ppd). México, D. F.

Simpson, E. H. 1949. Measurement Of Diversity. *Nature* 163, 688-688.

Shannon, C. E. y Weaver W. 1948. A mathematical theory of communication. *The Bell System Technical Journal*, 27, 379–423 and 623–656.

Van Tussenbroek, B., Barba-Santos, M.G., Wong, J. G. R., van Dijk, J.K., Waycott, M. 2010. Guía de los pastos marinos tropicales del Atlántico oeste. Universidad Nacional Autónoma de México. 1ª. Ed.

US Corps of Engineers, Revisión del 1 de junio de 2006 , "Coastal Engineering Manual (CEM)", Coastal and Hydraulics Laboratory - Engineer Research and Development Center , Waterways Experiment Station - Vicksburg, Mississippi, USA

Reeve, Chadwick, Fleming, 2004, "Coastal Engineering, Processes. Theory and Design Practice", Spon Press, Oxon, UK

Guillermo Macdonel Martínez, Julio Pindter Vega, Luis Herrejón, Juan Pizá, Héctor López, 1999, "Ingeniería Marítima y Portuaria", Alfaomega, México

Per Bruun, 1989, "Port Engineering", 4a Edición, Gulf Publishing Co. USA.

Francingues, N. R., and Palermo, M. R. (2005). "Silt curtains as a dredging project management practice," DOER Technical Notes Collection (ERDC TN-DOER-E21). U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS.

Jensen, R. E. 1983b. "Methodology for the Calculation of a Shallow-Water Wave Climate," WIS Report 8, US Army Engineer Waterways Experiment Station, Coastal Engineering Research Center, Vicksburg, MS.

del Valle, R., Medina, R., and Losada, M. A. 1993. "Dependence of Coefficient K on Grain Size," Technical Note No. 3062, *Journal of Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engineering*, Vol 119, No. 5, September/ October, pp 568-574.

Bailard, J. A. 1984. "A Simplified Model for Longshore Sediment Transport," *Proceedings, 19th International Coastal Engineering Conference, American Society of Civil Engineers, New York*, pp 1454-1470.



ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA DEL HOTEL 'AZUL  
FIVES'

Walton, T. L. 1980. "Littoral Sand Transport from Longshore Currents," Technical Note, Journal of the Waterway, Port, Coastal, and Ocean Division, American Society of Civil Engineers, Vol 106, No. WW4, November, pp 483-487.

Página del modelo WaveWatch III de la NOAA: <http://csc-s-maps-q.csc.noaa.gov/hurricanes/viewer.html>, accesada el 7/jul/10.