



Medio Ambiente

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

- I Unidad administrativa que clasifica:** Oficina de Representación de la SEMARNAT.
- II Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, con número de bitácora **23/MP-0077/04/25**.
- III Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el monto de inversión ,el domicilio particular, el número de teléfono celular y el correo electrónico de persona física en páginas 7,8 y 29.
- IV Fundamento legal y razones:** La información señalada se clasifica como confidencial con fundamentos en los artículos 113, fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable

V Firma de titular:

Ing. Yolanda Medina Gámez.

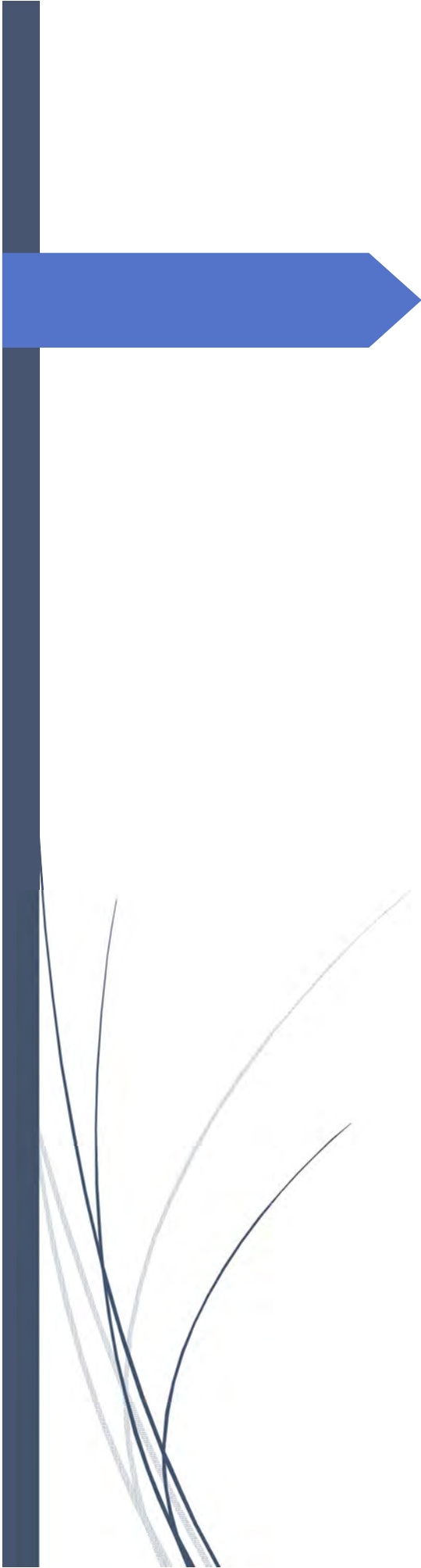
Titular de la Oficina de Representación en Quintana Roo.

VI Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA_15_2025_SIPOT_2T_2025_ART 67_FVI, en la sesión celebrada el 11 de julio de 2025.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXVII/2025/SIPOT/ACTA_15_2025_SIPOT_2T_2025_ART67_FVI.pdf



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD: PARTICULAR

*Proyecto: THE FIVES
TERCERA ETAPA*

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	5
<i>I.1 PROYECTO</i>	5
I.1.1 Nombre del proyecto	5
I.1.2 Ubicación del proyecto	5
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto	6
I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.	7
<i>I.2 PROMOVENTE</i>	7
I.2.1 Nombre o Razón Social	7
I.2.2 Registro federal de contribuyentes	7
I.2.3 Nombre del representante legal	7
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	7
<i>I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</i>	7
I.3.1 Nombre o razón social	7
I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP	8
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio	8
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio	8
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	9
<i>II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO</i>	9
CLASIFICACIÓN DEL PROYECTO	9
<i>ANTECEDENTES</i>	9
II.1.1 Naturaleza del proyecto The Fives Tercera Etapa	18
II.1.2 Selección del sitio	26
JUSTIFICACIÓN TÉCNICA.	26
JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA.	26
JUSTIFICACIÓN SOCIAL.	27
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización	27
II.1.4 Inversión requerida	29
II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO.	29
III.5.1. Características particulares del proyecto.	31
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	33
II.1.6. USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.	34
II.2.1 Programa General de Trabajo del Proyecto	35
La construcción del proyecto se desarrollará en un periodo de 2 años. El proceso de consolidación del proyecto tendrá tres etapas:	35
II.2.2 Preparación del sitio	36
<i>2.5 Descripción de las obras asociadas al proyecto}</i>	37
II.2.4 Etapa de construcción	38
II.2.4.2 Requerimientos de mano de obra	41
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento	42
II.2.6 Etapa de abandono del sitio	44
II.2.7 Utilización de explosivos	45
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	45
II.2.9 Generación de gases efecto invernadero	48
II.2.10 Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos.	50

MIA – Particular del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO.	52
<i>III.1. MARCO LEGAL.</i>	52
<i>III.2. INSTRUMENTOS LEGALES.</i>	53
III.2.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM).	53
III.2.2. Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).	53
III.2.3. Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).	54
III.2.4. Ley General de Cambio Climático (LGCC).	55
III.2.5. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).	55
III.2.6. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS).	56
III.2.7 Ley General de Vida Silvestre (LGVS).	56
III.2.8. Artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre (publicado en el Diario Oficial de la Federación el 1 de febrero del 2007).	57
Supuesto 4. La integralidad de la capacidad de carga natural del ecosistema para turistas.	62
III.2.9. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).	66
III.2.10. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEM-RGM-MC)	66
III.2.11. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad (POELMS).	80
III.2.12. PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO (PDU) DE PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO.	102
III.2.13. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.	104
III.2.13. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003.	106
III.2.14. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP'S).	117
III.2.15. SITIOS RAMSAR.	118
III.2.16. ZONAS PRIORITARIAS.	120
Regiones Terrestres Prioritarias	120
Regiones Hidrológicas Prioritarias.	121
Regiones Marinas Prioritarias.	122
Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves	123
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	125
<i>IV.1 Delimitación del área de estudio</i>	125
<i>IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental</i>	127
IV.2.1 Aspectos abióticos	127
a) Clima	127
Susceptibilidad de la zona a fenómenos meteorológicos.	129
b) Geología y geomorfología	133
c) Suelos	136
d) Hidrología superficial y subterránea	138
Regiones Marinas Prioritarias (RMP).	140
Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)	142
Metodología	144
Resultados.	145
TOPOGRAFIA	146
IV.2.2 Aspectos bióticos	147
a) Vegetación	147
IV.2.3 Paisaje	167
IV.2.4 Medio socioeconómico	168
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	173

**MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA**

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	176
<i>V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales</i>	176
<i>V.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN DE IMPACTOS</i>	185
<i>V.3 Descripción de los Impactos identificados</i>	186
<i>V.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES DEL ENTORNO SUSCEPTIBLES A RECIBIR IMPACTOS.</i>	189
V.4.1 Identificación, descripción y valoración de los Impactos Potenciales	190
<i>V.5 MATRIZ DE VALORACIÓN.</i>	200
<i>V.6 IMPACTOS RESIDUALES</i>	201
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	203
<i>VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental</i>	203
VI.2 Medias de prevención y mitigación por componente	206
VI.3 Supervisión ambiental	214
VI.3.1 Subprograma de Supervisión Ambiental	214
VI.3.1.2 Programa de rescate de flora y fauna	216
VI.3.1.3. Programa de Manejo Integral de Residuos.	217
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	221
<i>VII.1 Pronóstico del escenario con el Proyecto</i>	221
<i>VII.2 Pronóstico del escenario sin el proyecto.</i>	221
VII.3 Pronóstico ambiental	222
<i>VII.4 Programa de vigilancia ambiental</i>	226
VII.5 Evaluación de alternativas	226
<i>VII.6 Conclusiones</i>	227
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	229
<i>VIII.1 Cartografía</i>	229
<i>VIII.2 Coordenadas</i>	229
<i>VIII.3. Forma de presentación</i>	229
<i>VIII.3 Glosario de términos.</i>	229
<i>VIII.4 Bibliografía.</i>	232

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

I.1 PROYECTO

I.1.1 Nombre del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA, ubicado en localidad de Xcalacoco”, Municipio de Solidaridad, Playa del Carmen, Estado de Quintana Roo.

I.1.2 Ubicación del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA, se localiza en la Riviera Maya, al Norte de la Ciudad de Playa del Carmen, a la altura del kilómetro 295+000, de la Carretera Federal 307 Chetumal- Puerto Juárez. Las etapas iniciales del proyecto se ubican en los Lotes 9, el Limonar (actualmente Lote 46 Mza 22 Reg. 004 SM 00 (005-09 Mza 020 SM 000), del predio denominado Xcalacoco.

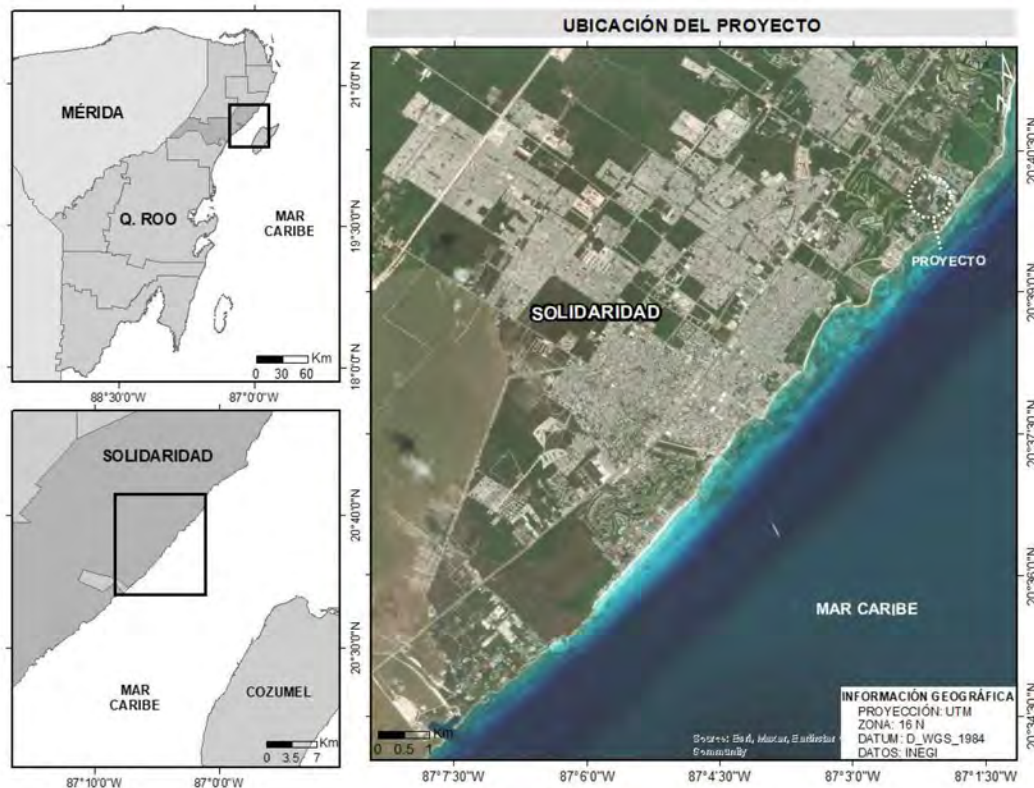


FIGURA 1. Localización del Proyecto The Fives Tercer Etapa, en el Municipio de Solidaridad, Q. Roo

El proyecto The Fives, Tercera Etapa, es una nueva fase de desarrollo del Hotel Azul The Fives. Su ejecución se proyecta en el denominado lote 044-5, colindantes a los polígonos del proyecto originalmente autorizado, denominado actualmente como Azul The Fives, es de mencionar que se incorporó parte de la Avenida Xcalacoco, propiedad del Municipio

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

de Solidaridad y para la cual se realizó la permuta de una vialidad, lo que permite en todo momento el acceso de los visitantes a la zona, tal como se aprecia en la siguiente imagen.



FIGURA I 2. Vista del predio 044-5 donde se llevará a cabo el proyecto The Fives Tercera Etapa, en la imagen de la derecha se observa el polígono en color amarillo donde iniciaran las obras de la Tercera etapa.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El proyecto Azul The Fives (primera y segunda etapa) tiene aproximadamente 10 años en operación. En materia de impacto ambiental el proyecto The Fives, fue autorizado a través del resolutivo 04/SGA/0431/07, de fecha 27 de marzo de 2007. Obteniendo en 2013, la autorización para la construcción y operación de una Segunda Etapa para el mismo proyecto (**ANEXO 4**).

Se estima que el tiempo de vida útil de todas las etapas del Hotel “Azul The Fives” será de **50 años o más**, con base a la aplicación de programas de operación y mantenimiento, regulares y sistemáticos. Cabe mencionar que, la construcción de esta nueva etapa del Hotel Azul The Fives, denominada The Fives, Tercera Etapa, se desarrollará en un lapso de **2 años**.

Por otra parte, en caso de abandonar la propiedad se presentará un **programa de abandono del sitio y restauración** para validación de la autoridad competente, bajo los lineamientos ambientales vigentes en el momento del abandono.

I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP

SCA221219RL6

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Biol. Gisela Maldonado Saldaña

Cédula Profesional No. 1694603

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

[Redacted]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

CLASIFICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto requiere de la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), con base en el artículo 28, fracción I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LEGEEPA), que a la letra dice:

ARTICULO 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 ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*

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

En cuanto al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el artículo 5 fracción Q establecen lo siguiente:

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

...Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros: Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campo de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playa o arrecifes artificiales que afecten ecosistemas costeros...”

ANTECEDENTES

El proyecto The Fives, Tercera Etapa, motivo de la presente solicitud de Impacto Ambiental, es promovido por la empresa Sierra de Bernia, S.A. de C.V., constituye la continuidad del proyecto originalmente denominado “Desarrollo Turístico Residencial Xcalacoco Beach Resorts” y su posterior desarrollo llamado “The Fives Segunda Etapa”; ambos promovidos por Promociones Timanfaya, S.A. de C.V.

La primera etapa del proyecto, fue desarrollada parcialmente en los predios identificados como Fracción 9 Lote 9 de Xcalacoco y la Fracción A de la Fracción I de El Limonar (actualmente Lote 46 Mza 22 Reg. 004 SM 000), en el Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo y actualmente se le conoce como The Fives. Para la segunda etapa del

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

proyecto, se abarcó los tres predios identificados como Lote 9, Lote 46 Mza 22 Reg. 004 SM 000 y Lote 005-09 Mza 020 SM 000.

Los antecedentes de dicho desarrollo se sintetizan a continuación:

1. En materia de impacto ambiental el proyecto The Fives, fue autorizado a través del resolutivo No. **04/SGA/0431/07 con fecha 27 de marzo de 2007 (ANEXO 4)**, emitido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Delegación Federal en Quintana Roo. El proyecto original consistía en 220 unidades y 37 villas sobre una superficie de desplante de 40,079.55 m² y 39,617.27 m² de áreas verdes.

2. Con fecha 28 de abril del 2008, a través del resolutivo No. **S.G.P.A./DGIRA/DG/1326/08 (ANEXO 4)**, se obtuvo la autorización de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental para realizar modificaciones al proyecto. Las superficies originales y modificadas autorizadas se enlistan a continuación:

Áreas	Proyecto original (m ²)	Modificación (m ²)
Villas	5,942.57	4,015.25
Edificios	15,262.73	13,993.28
Almacén	0	164.00
Piscinas	4,442.91	4,479.37
Pool Bar	0	164.00
Vialidades	8,400.91	4,918.41
Estacionamientos	2,429.29	3,906.33
Spa	0	2,070.32
Lobby	650.90	370.90
Cancha de tenis	417.89	0
Zona de servicios	1,901.47	2,675.20
Zona de playa	631.52	1,836.10
Total, desplante	40,079.55	38,682.68
Áreas verdes	39,617.27	36,614.06

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

Área de conservación	27,083.02	29,130.34
----------------------	-----------	-----------

3. El 24 de enero de 2013, la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental, de la SEMARNAT, autorizó a Promociones Timanfaya, S.A. de C.V., la construcción y operación del proyecto The Fives, Segunda etapa, mediante Oficio Número S.G.P.A./D.G.I.R.A./D.G./00614 (ANEXO 4), a través del cual se consiente la ejecución de las siguientes obras y actividades:

- a. 9 Edificios
- b. Áreas comunes
- c. Circulaciones
- d. Asoleaderos
- e. Albercas
- f. Espejos de agua
- g. Cajones de estacionamiento

4. Sin embargo, el 18 de octubre de 2013, la promovente solicitó a la DGIRA de la SEMARNAT, la modificación del proyecto, que consistió en la reubicación de los componentes autorizados, así como el mejoramiento de las condiciones de diseño y operativas; quedando estas autorizadas bajo el amparo del oficio número **SGPA/DGIRA/DG/08766** emitido por esa Secretaría en fecha del 02 de diciembre de 2013. (ANEXO 4).

5. Mediante oficio SGPA/DGIRA/DG/08090, de fecha 24 de noviembre de 2015 la SEMARNAT autorizó la cesión de derechos y obligaciones del proyecto autorizado en favor de la empresa Sierra de Bernia, S.A. de C.V. quien actualmente somete a su evaluación la presente modificación para desarrollar la tercera etapa del proyecto debido a la adquisición de nuevos lotes colindantes a la propiedad original a efecto de continuar con los servicios turísticos que actualmente desempeña en el área.

6. Mediante oficio No. 03/ARRN/1242/16 de fecha 24 de junio de 2016 se autorizó el Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales por una superficie de 1.741 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado Tercera Etapa del Hotel The Fives.

Actualmente, se pretende continuar con el desarrollo del proyecto autorizado, así como adicionar un nuevo predio que permita la continuidad del complejo turístico, teniendo como objetivos:

- ✓ Desarrollar infraestructura hotelera dentro del Lote 044-5 Manzana 001.
- ✓ Incrementar la infraestructura turística dentro de la Ciudad de Playa del Carmen, ofreciendo mejores servicios de recreación para los visitantes.

Con la finalidad de realizar lo anterior, se pone a consideración de la SEMARNAT la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular del Proyecto **“The Fives Tercera Etapa”**.

PRIMERA ETAPA.

El proyecto originario denominado “Desarrollo Turístico Residencial Xcalacoco Beach Resorts”, fue autorizado en materia de impacto ambiental por la SEMARNAT, mediante el oficio número 04/SGA/0431/07 de fecha de 27 de marzo de 2007, permitiendo la construcción de infraestructura turística dentro de los predios identificados como Lote 9 y Lote 46 Mza 22 Reg. 004 SM 000 (antes El Limonar), ubicados en la Riviera Maya, al Norte de la Ciudad de Playa del Carmen.

La superficie total del polígono donde se desarrolló el proyecto es de 106,779.84 m² y suma los dos lotes involucrados en la realización del mismo. Los componentes autorizados están conformados por:

- 37 villas con una superficie de desplante de 5,942.57 m² distribuidas en:
 - 21 Unidades tipo A
 - 16 Unidades tipo B
- 19 edificios con un total de 228 departamentos, de tres niveles, con una superficie de desplante de 15,262.73 m², distribuidos conforme a lo siguiente:
 - 4 edificios tipo EA con 48 departamentos
 - 4 edificios tipo EB con 48 departamentos
 - 4 edificios tipo EC con 48 departamentos
 - 4 edificios tipo ED con 48 departamentos
 - 3 edificios tipo EE con 36 departamentos
- Área de administración y spa con una superficie de desplante de 650.90 m²
- Club de playa con una superficie de desplante de 631.5286 m²
- Área de servicios técnicos y patio de maniobras 1,901.47 m²
- Piscinas con una superficie de desplante de 4,442.91 m²
- Vialidades y estacionamiento: 11,247.45 m²
- Área de donación: 4,106.42 m²
- Área de conservación: 27,083.00 m²

Modificación Primera Etapa.

El proyecto posteriormente denominado “The Fives” solicitó la modificación a la Autorización de Impacto Ambiental previamente referida, obteniéndose la resolución a favor emitida por la SEMARNAT, en fecha del 28 de abril de 2008 mediante el oficio SGPA/DGIRA/DG/1326/08. Las modificaciones efectuadas al proyecto consistieron en:

- Incrementar la superficie de conservación de 2.7 Ha a 2.91 Ha, evitando con ello la fragmentación del ecosistema de manglar.
- Disminuir la superficie de desplante para las vialidades de 0.8 Ha a 0.4 Ha.

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

- Disminuir el número de villas a construir de 37 a 29, esto se realizó aumentando la altura de los edificios de dos a tres pisos y reduciendo con ello la superficie de desplante de 0.5 Ha a 0.4 Ha.
- Reducir la superficie de ocupación de los edificios de 1.5 Ha a 1.3 Ha.
- Aumentar la distancia entre la Zona Federal Marítimo Terrestre y la construcción del proyecto en 20 m.
- Eliminar el área de desplante de la cancha de tenis
- Aumentar la superficie para el SPA y el Lobby de 650 m² a 2,441.22 m², así como un
- Pool Bar con una superficie de construcción de 257.52 m².
- Así mismo, cabe resaltar que se donó una superficie de 3,065.66 m² del predio donde se construyó el proyecto al Municipio de Solidaridad, para ser destinado a vialidad pública, justificando con ello la disminución en la densidad del sitio, y por tanto el número de villas construidas, quedando estas en 29.

Con base en lo anterior, la superficie del polígono del proyecto quedo en 103,714.18 m² sumando los dos lotes involucrados en la realización del mismo:

Tabla II 1. Superficies que conforman los lotes donde se pretende la realización del proyecto en su primera etapa.

Lotes	Superficie m ²
Predio lote 9	97,342.18
Predio lote 46 Mza 22 Reg. 004 SM 000 (antes El Limonar)	6,372.00
TOTAL	103,714.18

Las modificaciones autorizadas no aumentaron la superficie de desplante autorizada en el oficio número 04/SGA/0431/07 de fecha de 27 de marzo de 2007 (Autorización de Impacto Ambiental de proyecto originario), quedando los componentes de la siguiente manera:

Tabla II 2.. Componentes del Proyecto “The Fives” autorizados en la modificación a la 1ra Etapa.

Componente	Superficie de desplante m ²
29 Villas distribuidas en: • Unidades tipo A • Unidades Tipo B	4,015.25
19 edificios con un total de 228 departamentos, de tres niveles, distribuidos conforme a lo siguiente: • 4 edificios tipo EA con 48 departamentos • 4 edificios tipo EB con 48 departamentos	13,993.28

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

• 4 edificios tipo EC con 48 departamentos • 4 edificios tipo ED con 48 departamentos • 4 edificios tipo EE con 36 departamentos	
Área de administración y spa	2,441.22
Club de playa	1,836.10
Área de servicios técnicos y patio de maniobras	2,675.20
SUBTOTAL DESPLANTE EDIFICIOS	24,961.05
Piscinas	4,918.41
Vialidades y estacionamiento	8,385.7
SUBTOTAL CON VIALIDADES Y ESTACIONAMIENTO	38,265.16
Componente Nuevas obras	
Almacén	164
Pool bar	257.52
TOTAL DESPLANTE	38, 686.68
Áreas verdes	36,614.06
Área de conservación	29,130.34

En resumen, las modificaciones realizadas únicamente consistieron en la reubicación de obras, sin que ello propiciara un aumento en la superficie de desplante.

SEGUNDA ETAPA.

La segunda etapa del proyecto “The Fives”, fue autorizada por la SEMARNAT mediante el oficio S.G.P.A./D.G.I.R.A./D.G./00614 de fecha del 24 de enero de 2013; ésta consistió en el aprovechamiento de la superficie aún no desarrollada que se encuentra incluida en el polígono formado por los predios descritos en la primera etapa, así como en un predio adicional adquirido posteriormente, y la sustitución parcial o total de algunos elementos ya construidos en la primera etapa.

Para el desarrollo de esta etapa, se adquirió el Lote 005-09 Mza 020 SM 000 (antes Lote 10) del predio denominado Xcalacoco, ubicado en Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, con superficie de 7,063 m². Dicho predio es colindante con la Fracción 9 Lote 9 de Xcalacoco (en el cual se desarrolló la primera etapa). La nueva superficie del polígono del proyecto quedó en 110,777.9 m², sumando los tres lotes involucrados en la realización del mismo:

Tabla II 3. Superficies que conforman los lotes donde se desarrolló el proyecto en su segunda etapa.

Lotes	Superficie m ²
Predio lote 9	97,342.18
Predio lote 46 Mza 22 Reg. 004 SM 000 (antes El Limonar)	6,372.00
Lote 005-09 Mza 020 SM000 (antes Lote 10)	7,063.72
TOTAL	110,777.90

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

Los componentes autorizados en el oficio S.G.P.A./D.G.I.R.A./D.G./00614 de fecha del 24 de enero de 2013, que ampara la segunda etapa del proyecto, consisten en 9 edificios, áreas comunes, circulaciones, asoleaderos, albercas, espejos de agua y cajones de estacionamiento, como se detalla en la siguiente **Tabla II 4**.

Tabla II 4. Componentes y superficies de desplante de las obras techadas realizadas en la segunda etapa del proyecto The Fives

Componente obras techadas	Desplante m ²
Edificio 1	780.37
Edificio 2	1,049.36
Edificio 3	1,739.78
Edificio 4	860.15
Edificio 5	1,229.85
Edificio 6	1,663.66
Edificio 7	1,378.25
Edificio 8	1,470.20
Edificio 9	1,170.23
TOTAL	11,732.92

Componente obras NO techadas	Desplante m ²
Circulaciones	3,488.85
Asoleaderos	622.56
Albercas	2,078.75
Espejos de agua	885.45
Cajones de estacionamiento	742.05
TOTAL	7,817.62

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

Las obras autorizadas que se colocaron dentro del Lote 005-09 Mza 020 SM 000 (antes lote 10), son las siguientes: alberca, área de servicios, asoleaderos; mientras que para los lotes 9 y 46 Mza 22 Reg. 004 SM 000 (antes El Limonar) son las siguientes: edificios, lobby, oficinas, spa, gimnasio, restaurante, cuarto de máquinas, club de playa, gazebo, área de servicios, patio de maniobras, alberca con terrazas, pool bar, roperías y kids club.

Modificación Segunda Etapa

En fecha del 18 de octubre de 2013, se solicitó a la DGIRA de la SEMARNAT, la modificación de la Autorización de Impacto Ambiental de la Segunda Etapa del Proyecto “The Fives” (dicha autorización contenida en el oficio número S.G.P.A./D.G.I.R.A./D.G./00614 de fecha del 24 de enero de 2013); misma que consistió en la reubicación de los componentes ya autorizados, así como el mejoramiento de las condiciones de diseño y operativas; quedando estas autorizadas bajo el amparo del oficio número SGPA/DGIRA/DG/08766 emitido por esa Secretaría en fecha del 02 de diciembre de 2013.

Las modificaciones al proyecto se efectuaron dentro de los tres predios referidos, identificados como Lote 9, Lote 46 Mza 22 Reg. 004 SM 000 (antes El Limonar) y Lote 00509 Mza 020 SM 000 (antes Lote 10), en el Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo; no se presentan variaciones en la superficie total del polígono, quedando éste en 110,777.90 m².

En ese orden de ideas, al efectuar la redistribución de los componentes ya evaluados y la incorporación de nuevos en el predio “El Limonar”, como lo son locales comerciales, restaurantes, concierge; la superficie de desplante de cada uno de ellos quedó de la siguiente manera:

Tabla II 5.. Superficies de desplante de las obras realizadas en la modificación de la 2da etapa del proyecto The Fives

Componente obras techadas	Desplante m ²	Lote
Edificio 1	989.64	El Limonar
Edificio 2	989.64	
Edificio 3	989.64	
Edificio 4	989.64	
Edificio 5	989.64	
Edificio 6	989.64	
Edificio 7	860.15	Lote 10 Bis

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

Edificio 8	1,229.85	Lote 9
Edificio 9	1,170.23	Lote 10 bis
Áreas comunes	379.00	Lotes 9 y10 bis
Pool bar	263.02	El Limonar
Locales comerciales	240.00	
Restaurante 01	375.00	
Restaurante 02	375.00	
Restaurante 03	495.00	
Concierge	72.00	
TOTAL	11,379.09	

Componente obras NO techadas	Desplante m ²
Circulaciones (vialidades)	775.86
Albercas	1,884.18
Estacionamiento	562,42
Andadores	1,216.83
Andadores (lotes 8 y 19)	128.64
TOTAL	8,126.36

Tabla II 6. Superficies de desplante de las obras realizadas en la modificación de la 2da etapa del proyecto The Fives (continuación)

Superficie con vegetación	Desplante m ²
Área ajardinada	9,940.30
Área de conservación	29,130.34
Área de playa	896.79

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

Estacionamiento con adopasto	562.42
TOTAL	40,529.42

Ahora bien, comparando las superficies de la Segunda Etapa propuesta y la modificación a ésta, se desprende lo siguiente:

1. El área de afectación disminuyó pasando de 11,732.92 m² a 11,379.09 m².
2. La superficie de aprovechamiento disminuyó de 19,550.54 m² a 19,505.54 m².
3. Aumentó la superficie de áreas verdes en 45.09 m².

II.1.1 Naturaleza del proyecto The Fives Tercera Etapa

Conforme a la autorización SGPA/DGIRA/DG/08766, el complejo turístico “Azul The Fives” contempla un polígono de 110,777.902 m² con tres predios: Lote 46 (El Limonar), Lote 9 y Lote 005-09 (antes Lote 10). No obstante, a la fecha se ha adquirido el siguiente terreno, en el cual se pretende constituir una ampliación del desarrollo que actualmente se encuentra en operación.

Por lo anterior, sumando la superficie del predio recientemente adquirido con la superficie originalmente sometida a evaluación de 110,777.90m² para la tercera etapa del proyecto “The Fives” se tiene una superficie total de 130, 128.04m².

El hecho que se incluyan superficies donde actualmente se encuentra la vialidad Municipal que comunica a la carretera Federal 307 con otros desarrollo turísticos como el Azul Fives y Sandos Caracol se debe al Programa de rehabilitación y mejoras públicas que actualmente está llevando a cabo el H. Ayuntamiento de Solidaridad en la localidad de Playa del Carmen por lo que para facilitar la comunicación vial del público en general para tener acceso a la playa, dicha Autoridad solicitó a la promovente realizar una permuta de superficies a efecto de que pueda mover el actual camino por así convenir a sus intereses.

De esta forma, la promovente ha incorporado al presente estudio en materia de impacto ambiental una superficie de 2,258.134m² que se encontraba impactada por una vialidad municipal y a cambio, transfirió al Municipio la vialidad ubicada al límite de la propiedad identificada como Lote 044-5 tal cual se aprecia en la **Figura II 1**:

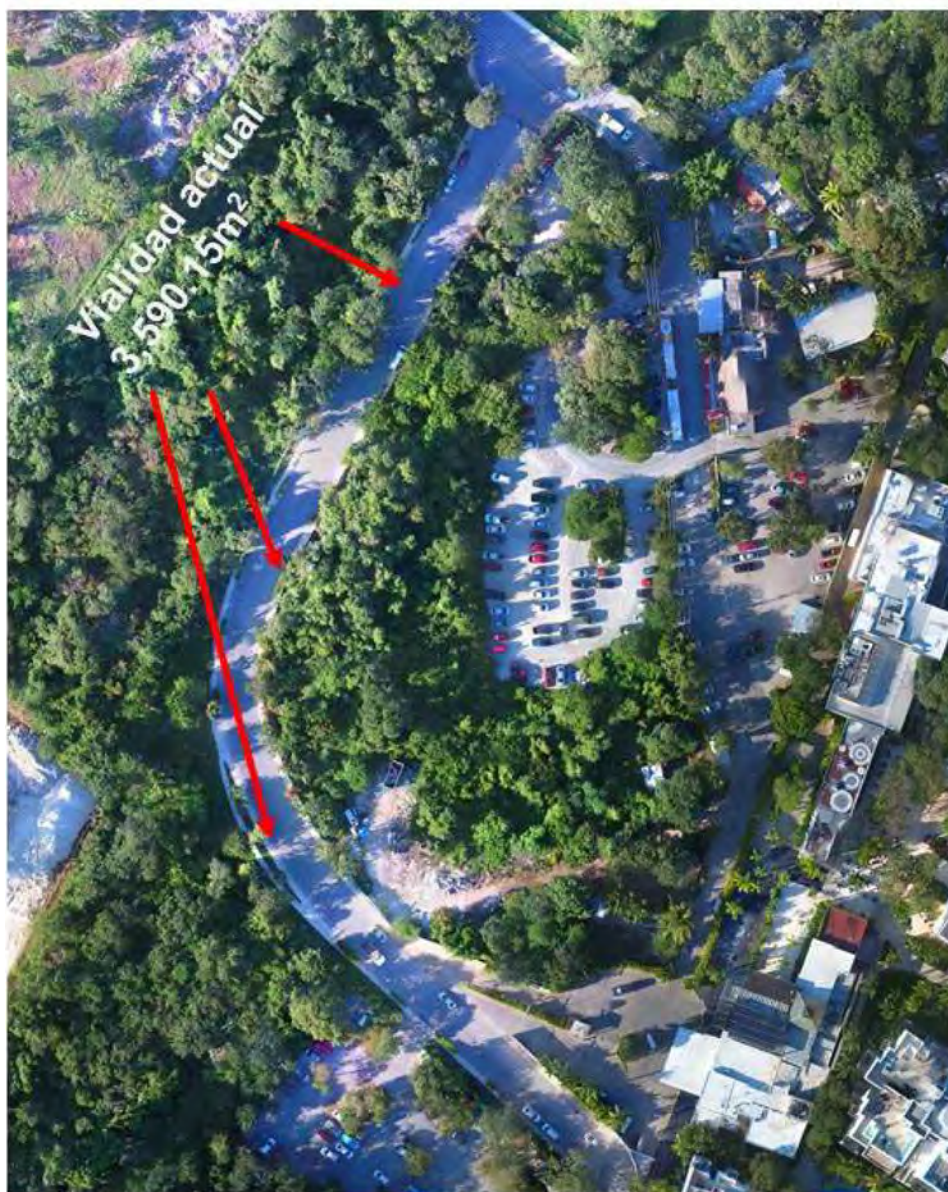


Figura II 1. En esta imagen se puede observar la Vialidad que se permutó al Municipio, la superficie de la misma es de 3,590.15 m².

Dicha vialidad, que fue transferida al Municipio, tiene una superficie de 3,590.15m² y forma parte de la componente vialidades referido en el cuadro de superficies de dicho predio 044-5.

La superficie aprovechable que resultó del polígono de la vialidad que fue permutada será utilizada por la promotora, en esta tercera etapa, como explanada en la cual se pretende la utilización de una parte como estacionamiento y en lo futuro, incrementar su oferta de restaurantes y locales comerciales, proyecto en específico que, en su momento será sometido ante la Autoridad ambiental para su aprobación.

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

Tabla II 7. Superficie total del predio, considerando la vialidad permutada.

Lotes	Superficie m ²
Lote 044-5	19, 350.14
Polígono que formaba parte de la vialidad municipal	2,258.134
Superficie total	21, 608.274

De acuerdo a la escritura pública No. 42,583, el lote de terreno número 044-5 del predio rustico “El Limonar” Fracción 1, ubicado en el camino vecinal de Xcalacoco, en la ciudad de Playa del Carmen, municipio de Solidaridad, Quintana Roo, cuenta con una superficie de 19,350.14 m² y forma parte del destino turístico Cancún-Riviera Maya; cuyas coordenadas extremas del predio respecto al meridiano de Greenwich, así como medidas y colindancias, son las siguientes:

Tabla II 8. Coordenadas UTM del predio 044-5

Coordenadas		
V	X	Y
1	496,319.5773	2,285,147.7359
2	496,266.7904	2,285,194.2884
3	496,214.0036	2,285,240.8409
4	496,304.1238	2,285,401.1769
5	496,336.5027	2,285,376.2509
6	496,341.9989	2,285,272.6290
7	496,357.2429	2,285,245.5955
8	496,337.3305	2,285,192.7559
9	496,321.9306	2,285,153.7036
1	496,319.5773	2,285,147.7359
SUPERFICIE 19,350.14 M²		

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA



Figura II 2. Polígono del Predio 044-5

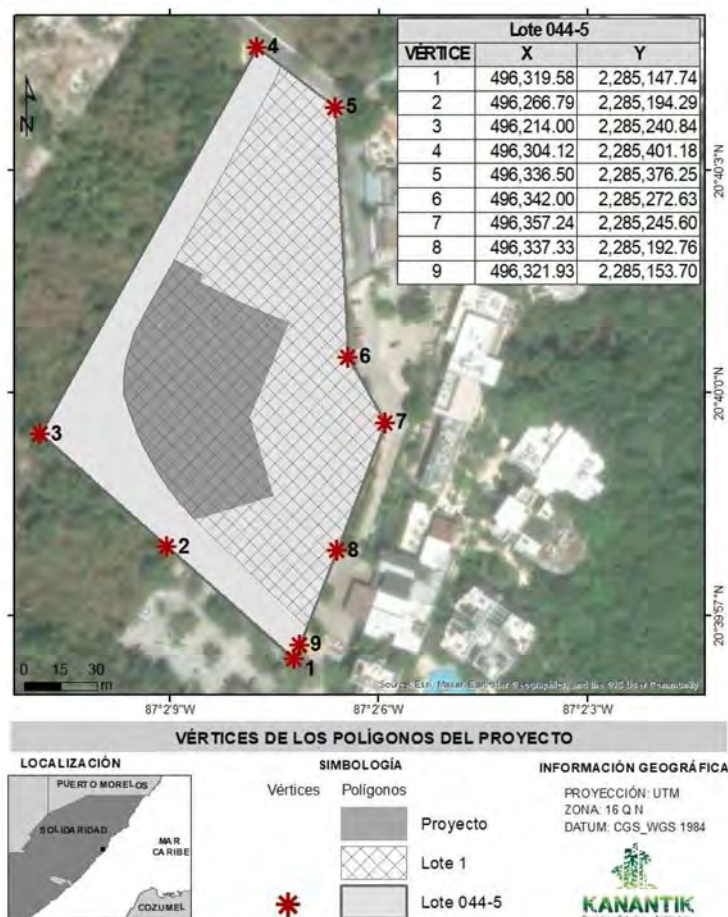


Figura II 3. Vértices del predio 044-5.

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

A efectos de definir correctamente el poligono donde se llevará a cabo el proyecto The Fives Tercera Etapa, y como resultado de la permuta de la vialidad con el Municipio, el poligono quedo de la siguiente manera:

Tabla II 9. Distribución de superficies después de la subdivisión.

AREA	Superficie M ²
Polígono general	19,350.14
SUBDIVISION	
Lote 1	14, 405.77
Vialidad (lote 2)	3,599.15
Área de conservación (Lote 3)	1,354.22

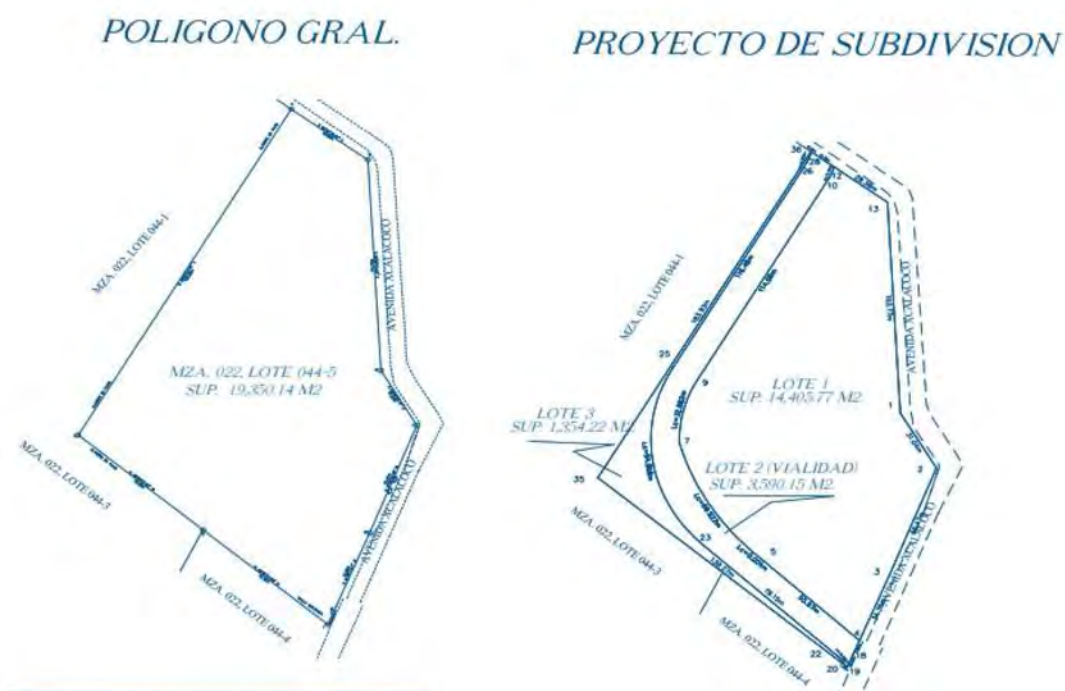


Figura II 4. Plano de la subdivisión del predio 044-5, después de que el Municipio llevara a cabo el proyecto de la nueva vialidad.

Una vez establecida esta subdivisión, es importante aclarar que el predio 044-5 (lote 1) resultante fue a su vez subdivido en cuatro lotes, por lo que el proyecto será desarrollado en la fracción 1 con una superficie de 14,405.77 m² quedando de la siguiente manera:

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

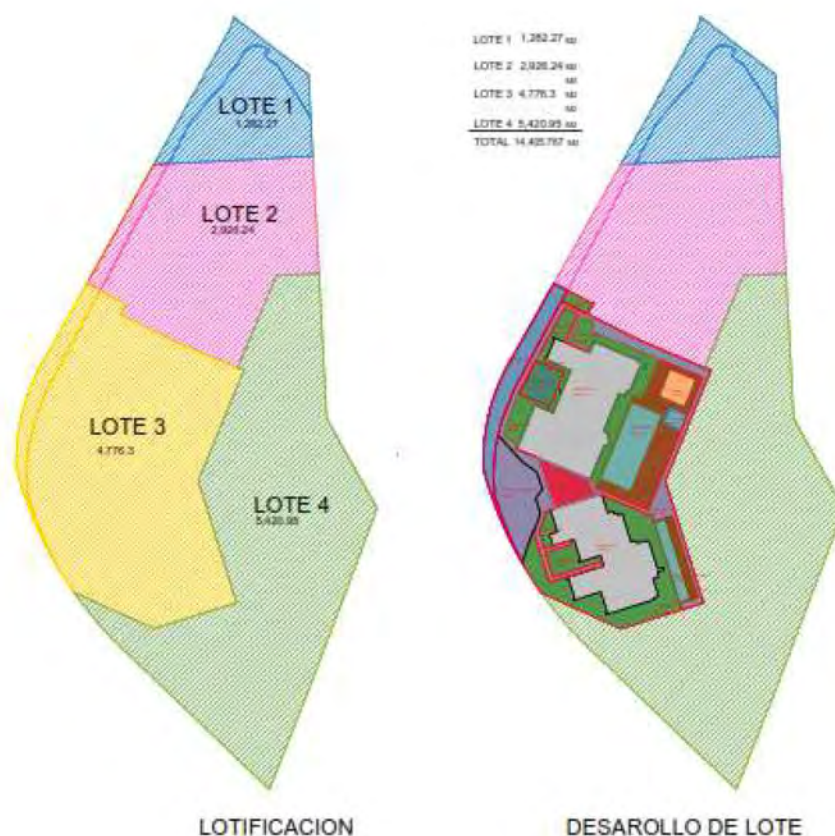


Figura II 5. Distribución de los lotes que integran el predio 044-5, siendo el Lote 3 en el que se desarrollará el proyecto The Fives Tercera Etapa.

En este sentido, el uso que se pretende dar al terreno es la construcción y operación de un Hotel en el lote 3, en el que se incluye 1 edificio, lobby, albercas circulares, zona de servicios y áreas verdes de acuerdo al plan maestro considerando áreas de vegetación nativa que ofrezca a los turistas el disfrute de los valiosos ecosistemas y recursos naturales de la zona.

Tabla II 10. Desglose por componentes a realizar en el lote 3 del predio 044-5.

AREA	M ²
JARDIN 01	60.23
JARDIN 02	218.36
JARDIN 03	467.50
JARDIN 04	84.87
JARDIN 05	36.14
JARDIN 06	69.58
JARDIN 07	47.03
JARDIN 08	31.66

BANQUETA	297.16
EDIFICIO 01A	822.00
EDIFICIO 01B	673.10
LOBBY	139.02
MOTOR LOBBY	320.17
ACCESO ESTACIONAMIENTO	109.22
ALBERCA	250.00
CANAL DE NADO	92.16
ANDADOR 01	541.17
JACUZZI	23.87
DECK 01	127.69
DECK 02	258.88
DECK 03	51.20
BAR	54.81
TOTAL	4,776.29

En la Figura se puede observar la distribución de los componentes del proyecto y la superficie en m² que tendrá cada uno de ellos y que se mencionan en la **Tabla II 10**.



Figura II 6. Distribución del proyecto y superficie de cada componente.

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

Tabla II 11. Desglose por componentes a realizar en el lote 044-5.

TORRE 01	
Edificios	1,495.10
Lobby	139.02
Bar	54.81
TOTAL DE AREAS TECHADAS	1,688.93
Albercas	366.03
Motor Lobby	320.65
Andador	299.42
Acceso a estacionamiento	109.22
Banqueta	297.16
Losa jardin	656.06
TOTAL AREAS NO TECHADAS	2,048.54
Deck permeable	437.77
Areas verdes permeables	359.31
Andador permeable	241.75
TOTAL DE AREAS PERMEABLES	1,038.83
TOTAL	4,776.30

TORRE 02	
Edificios	1,207.99
TOTAL DE AREAS TECHADAS	1,207.99
Albercas	91.00
Andador	201.04
Banqueta	92.50
Losa jardin	341.71
TOTAL DE AREAS NO TECHADAS	726.25
Areas Jardinadas	823.49
Andador permeable	55.07
Deck permeable	113.44

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

TOTAL DE AREAS PERMEABLES	992.00
TOTAL	2,926.24

TABLA RESUMEN	
AREAS TECHADAS	2,896.92
AREAS NO TECHADAS	2,774.79
AREAS PERMEABLES	8,734.05
TOTAL DEL PREDIO 044-5	14,405.76

Se contempla una superficie para obras techadas de 2,896.92m² (cifra inclusive menor al COS permitido que es de 7,202.88 m² por el PDU) y 2,774.79m² para no techadas, las cuales, en conjunto con el área verde no sobrepasa el 0.90% de la superficie total del predio permitida por el Coeficiente de Modificación de Uso de Suelo permitido por la Autoridad Municipal. Se pretende operar un total de 76 cuartos de hotel en el edificio referido.

II.1.2 Selección del sitio

JUSTIFICACIÓN TÉCNICA.

- ✓ El proyecto que se propone constituye la tercera etapa del Hotel The Fives, está ubicado en dos lotes propiedad de la promovente.
- ✓ Actualmente, los predios están incluidos dentro de la superficie regulada por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad (POEL), publicado el 25 de mayo del 2009 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el cual establece que los usos del suelo para zonas urbanas están determinados por el Programa de Desarrollo Urbano que corresponda.
- ✓ El lote 044-5 comprende vegetación de Selva Mediana Subperennifolia con vegetación secundaria arbórea y arbustiva en donde los elementos componentes principales son el jabón (*Piscidia piscipula*), yaxnix (*Vitex gaumeri*), chacá (*Bursera simaruba*) entre otros, y además de la poca presencia de la palma nakax (*Coccothrinax readii*).
- ✓ Dentro de los predios donde se desarrollará el proyecto, no se encuentran ejemplares de manglar, ni zonas inundables, por lo que este tipo de ecosistemas no será afectado.

JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA.

Desde la creación del polo turístico internacional Cancún en 1970, el turismo, se ha convertido en la primera actividad económica del estado de Quintana Roo, al obtener una situación de éxito comercial que ha permitido atraer inversiones tanto nacionales como

MIA – Particular del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA

extranjeras y consecuentemente la necesidad del establecimiento de infraestructura por supuesto cumpliendo con la normatividad tanto federal como estatal que se requiere en el consecuente cambio en el uso y vocación del suelo. El nuevo proyecto propuesto es parte complementaria de la expectativa de crecimiento de la demanda de servicios de infraestructura turística de playa del sector turístico nacional e internacional existente en Playa del Carmen, además del disfrute de los valiosos ecosistemas y recursos naturales existentes en la zona, en el Municipio de Solidaridad en el Estado de Quintana Roo.

JUSTIFICACIÓN SOCIAL.

Durante el tiempo que durará el proceso de preparación del sitio y construcción del proyecto, serán requeridos de la participación directa de al menos 574 personas por día, generando empleos directos o jornales de trabajo, que significarán fuentes de empleo temporal importantes para la región.

Por otra parte, actualmente en el Hotel Azul The Fives laboran aproximadamente 500 personas, las cuales también aumentarán con la nueva incorporación de la tercera etapa. Propiciando de esta forma, la adquisición permanente de insumos materiales, alimentos y servicios diversos, estos impactos positivos contribuirán, de manera importante, en el desarrollo social y económico del Municipio.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El Hotel se localiza en la Riviera Maya, al Norte de la Ciudad de Playa del Carmen, a la altura del kilómetro 295+000, de la Carretera Federal 307 Chetumal-Puerto Juárez. Las etapas iniciales del proyecto se ubican en los Lotes 9, el Limonar (actualmente Lote 46 Mza 22 Reg. 004 SM 000) y Lote 10 (005-09 Mza 020 SM 000), del predio denominado Xcalacoco, ver tabla de coordenadas.

Tabla II 12. Coordenadas UTM extremas del Lote 9 (Zona 16, DATUM - WGS84).

Cuadro de Construcción de El limonar (actualmente Lote 46 Mza 22 Reg 004 SM 000)		
COORDENADAS		
V	X	Y
1	496638.730	2284818.050
2	496620.182	2284792.284
3	496536.680	2284849.520
4	496524.180	2284851.650
5	496450.117	2284899.645
6	496475.592	2284931.469

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

Superficie: 7,063.72 m²

Tabla II 13. Coordenadas UTM extremas del Lote 10 (Zona 16, DATUM - WGS84).

Cuadro de Construcción de El limonar (actualmente Lote 46 Mza 22 Reg 004 SM 000)		
COORDENADAS		
V	X	Y
1	496495.775	2284956.682
2	496496.468	2284957.434
3	496656.971	2284843.324
4	496638.730	2284818.050
5	496475.592	2284931.469
Superficie: 6,372m²		

La ampliación del Hotel se proyecta en un predio de reciente adquisición (044-5), colindante al polígono del proyecto inicial.

Tabla II 14. Coordenadas UTM extremas del Lote 044-5 (Zona 16, DATUM - WGS84).

Coordenadas		
V	X	Y
1	496,319.5773	2,285,147.7359
2	496,266.7904	2,285,194.2884
3	496,214.0036	2,285,240.8409
4	496,304.1238	2,285,401.1769
5	496,336.5027	2,285,376.2509
6	496,341.9989	2,285,272.6290

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

7	496,357.2429	2,285,245.5955
8	496,337.3305	2,285,192.7559
9	496,321.9306	2,285,153.7036
1	496,319.5773	2,285,147.7359
SUPERFICIE 19,350.14 M²		

II.1.4 Inversión requerida

La inversión programada para la construcción y operación del proyecto es de [REDACTED] periodo estimado de recuperación del capital es de 20 años. En cuanto al presupuesto asignado para las medidas de prevención y mitigación, se tiene asignado un [REDACTED] incluidos dentro del monto total de inversión.

II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO.

El proyecto The Fives, Tercera Etapa consiste en la construcción de 1 edificio con una altura máxima de 16 metros, localizado dentro del Lote 044-5 Manzana 001, al norte del Hotel Azul The Fives, debido a la subdivisión del predio, e proyecto se llevará a cabo en la fracción 3, cuya superficie es de 4,775.82 m².

Estimando operar a un total 76 cuartos hoteleros cumpliendo respectivamente con los 144 cuartos/hectárea autorizados en el PDU. Adicionalmente, el proyecto contempla la construcción de áreas comunes, albercas, áreas verdes y de conservación, circulaciones y zonas de servicios.

Al predio 044-05 se le aplica un uso de suelo conforme al PDU: Zona Central Mixto Comercial, clave MC.

A continuación, se muestran los parámetros urbanísticos aplicables al predio:

Tabla II 15. Criterios de aplicación del PDU al uso de suelo MC.

Concepto predio MC	PDU	Aplicación del PDU con usos de suelo MC correspondiente al predio 044-5 con una superficie neta de 14, 405.767 m ² .
Coefficiente de Uso de Suelo (CUS)	1.70	24,488.80 m ²
Coefficiente de Ocupación de suelo (COS)	.50	7,202.88 m ²
Densidad	100 ctos/Ha	144

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

Niveles	16 m	16m
---------	------	-----

Ahora bien, a continuación, se presentan la tabla resumen del uso de suelo que aplica al proyecto sometido a evaluación considerando las superficies y densidades del proyecto.

Tabla II 16. Tabla Resumen del Uso de Suelo aplicable al proyecto.

USOS DE SUELO Y RESTRICCIONES	PDU	APLICACIÓN AL PREDIO TOTAL 14, 405.767 m ² .	
Clave		MC	
Densidad	100 ctos/ha	144 ctos	CUMPLE ya que solo se desarrollarán 76 cuartos de los 144 permitidos
Lote mínimo	1000 m ²	4,775.82 m ²	CUMPLE
Altura máxima	16 m	16 m	CUMPLE
Frente mínimo	25 m	25 m	CUMPLE
COS	.50 (7,202.88 m ²)	1, 688.93 m ²	CUMPLE ya que el COS que ocupará el proyecto será menor al máximo permitido que es el 23%.
CUS	1.70 (24,488.80 m ²)	13,308.11 m ²	CUMPLE
Cajones de estacionamiento	1 cajón / vivienda	Se cumplirá con el Reglamento Construcciones	Se cumplirá con el Reglamento de Construcciones
Frontal	6.0 m con un 40% de área verde		CUMPLE
Lateral	2.5 m (en ambas colindancias)		CUMPLE
Posterior	5.0 m		CUMPLE

III.5.1. Características particulares del proyecto.

✓ Memoria Descriptiva Arquitectónica

El proyecto representa un desarrollo de arquitectura contemporánea tropical, fusionando la modernidad con la calidez de materiales naturales para integrarse armónicamente con el entorno. Se trata de un complejo residencial de alta gama diseñado bajo principios de sustentabilidad, confort y exclusividad.

✓ Concepto y Estilo Arquitectónico

El diseño sigue una línea de arquitectura contemporánea con influencia tropical, caracterizada por volúmenes limpios, líneas rectas y amplios espacios abiertos que maximizan la relación con el paisaje natural. Se prioriza la conexión entre el interior y el exterior mediante terrazas generosas y ventanales de piso a techo, permitiendo una integración fluida con la vegetación circundante.

✓ Materialidad y Acabados

La paleta de materiales combina elementos cálidos y texturizados con acabados sofisticados, entre los que destacan:

-Hormigón aparente: Utilizado en muros estructurales y voladizos, aporta solidez y un carácter industrial elegante.

-Piedra natural: En la base del edificio, proporcionando robustez y un anclaje visual con el entorno.

-Madera tropical: En barandales, celosías y detalles interiores, generando calidez y confort.

-Cristal templado: Fachadas con grandes ventanales que permiten la entrada de luz natural y vistas panorámicas, además de optimizar el consumo energético.

-Iluminación empotrada y lineal LED: Resaltando elementos arquitectónicos clave y aportando una atmósfera sofisticada.

✓ Distribución y Espacialidad

El conjunto se organiza en bloques escalonados que favorecen vistas privilegiadas hacia la naturaleza y cuerpos de agua. Cada unidad cuenta con terrazas privadas y ventanales amplios para maximizar la ventilación cruzada y el confort térmico.

Las amenidades incluyen:

-Alberca tipo infinity con diseño paisajístico.

-Áreas de descanso con pérgolas y mobiliario de alto diseño.

-Espacios verdes con vegetación nativa que refuerzan la sostenibilidad del proyecto.

✓ Sustentabilidad y Eficiencia Energética

El diseño incorpora estrategias pasivas de climatización, como orientación estratégica, ventilación cruzada y aislamiento térmico natural. Además, se emplean materiales de bajo impacto ambiental y sistemas de recolección de agua pluvial para riego.

✓ **Memoria Descriptiva de Interiores**

Concepto y Estilo

El diseño interior se enmarca dentro de un estilo contemporáneo tropical, con un enfoque en la calidez, funcionalidad y armonía con el entorno natural. Se priorizan los materiales orgánicos y la paleta neutra para generar una atmósfera acogedora y sofisticada.

Distribución y Espacialidad

El espacio integra cocina, comedor y sala en un concepto abierto, optimizando la amplitud y continuidad visual. Las grandes aperturas de vidrio permiten una conexión fluida con el exterior, potenciando la iluminación natural y la ventilación cruzada.

Materialidad y Acabados

Pisos: Recubrimiento de piedra caliza en formato grande, aportando frescura y continuidad visual.

Muros: Acabado en estuco con textura sutil en tonos neutros, reforzando la sensación de calidez y elegancia.

Cielos: Lisos en color claro para maximizar la luminosidad y dar un aspecto limpio y contemporáneo.

Mobiliario: Predomina la madera natural en carpintería, muebles y detalles, complementada con piedra y fibras naturales para un equilibrio entre sofisticación y rusticidad.

Iluminación: Se combinan luminarias empotradas indirectas en la cocina y luminarias decorativas colgantes con pantallas de fibras tejidas sobre el comedor, creando una iluminación cálida y focalizada.

Elementos Destacados

Cocina: Barra central de piedra con textura natural, integrada con gabinetes de madera y cubierta en tono oscuro para generar contraste.

Sala: Sofá en tonos neutros con cojinería decorativa en patrones geométricos, generando dinamismo visual. Mesa de centro en piedra natural y alfombra de fibras orgánicas para reforzar el concepto tropical.

Comedor: Mesa de madera maciza con sillas en tonos claros, acompañada por una credenza con detalles de diseño en relieve y decoración con piezas de cerámica y arte en muro.

Sustentabilidad y Bienestar

Se incorporan materiales de origen natural y estrategias pasivas como la ventilación cruzada y el uso de luz natural para reducir el consumo energético, alineándose con principios de arquitectura sustentable y biofílica.

CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

Los 76 cuartos que incluye el proyecto se distribuirán en una torre con dos alas de 5 niveles. El edificio tendrá una altura de 16 m, incluyendo planta baja y 4 niveles superiores.

MIA – Particular del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA

Las siguientes imágenes muestran los cortes de las fachadas y niveles que conformarán el edificio tendrá una altura máxima de 16.20 m.



Figura II 7. Corte de la fachada del edificio.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Vías de acceso: Al predio se accede por tierra a través de la Carretera Federal 307 Chetumal-Puerto Juárez, a la altura del km 295.

AGUA. Durante las etapas de preparación y construcción, el agua cruda se abastecerá por medio de pipas de servicio público y será almacenada en tinacos plásticos de 1,0005,000 litros de capacidad. Por otra parte, se instalará una red provisional para el servicio de la obra en distintos puntos del predio según las necesidades.

El suministro de agua durante la operación del proyecto será a través de la planta desaladora operada por el Hotel The Fives, a través de bombeo a redes internas complementada con la red urbana de distribución.

Se aplicarán operaciones unitarias de filtración, suavización con intercambio iónico desinfección final con rayos ultravioleta u ozonificación, con el fin de garantizar calidad del fluido a los huéspedes. El agua para las albercas será tratada y filtra constantemente para evitar su deterioro y consecuente sustitución. Existirá una cisterna con un volumen que permita abastecer satisfactoriamente los servicios desarrollo en cuestión. Se calculará para que almacene el agua de consumo diario con cuatro días de reserva además del volumen requerido contra incendio.

ALCANTARILLADO Las aguas producto de los sanitarios y de los servicios del desarrollo serán conducidas a la planta de tratamiento que actualmente opera para el Hotel The Fives, la cual cuenta con la capacidad suficiente para garantizar que los efluentes cumplan con los parámetros establecidos en la normatividad vigente en la materia. El agua tratada será empleada para el riego de áreas verdes, a razón de 5.00 l/m²/día, provendrá de los efluentes de la planta de tratamiento que existe en el hotel, así como del desecho de los filtros de las albercas.

LUZ ELÉCTRICA Para las etapas de preparación del sitio y construcción se tiene previsto el uso de una acometida existente conectada a una red provisional de distribución que será instalada por parte de la propietaria.

El suministro de energía eléctrica se encuentra garantizado por parte de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

MIA – Particular del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA

SANITARIOS. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se utilizarán baños provisionales tipo Sanirent.

En la etapa de operación, las aguas producto de los sanitarios y de los servicios del desarrollo serán conducidas a la planta de tratamiento que actualmente opera para el Hotel The Fives, la cual cuenta con la capacidad suficiente para garantizar que los efluentes cumplan con los parámetros establecidos en la normatividad vigente en la materia.

El agua tratada será empleada para el riego de áreas verdes, a razón de 5.00 l/m²/día, provendrá de los efluentes de la planta de tratamiento que existe en el hotel, así como del desecho de los filtros de las albercas.

Combustibles. Para la construcción de la tercera etapa del Hotel, No se requerirán cantidades significativas de combustibles, solamente el necesario para la maquinaria y el equipo que se empleará en las actividades de preparación y construcción. Los combustibles que se requieran serán almacenados en recipientes plásticos que eviten pérdidas por evaporación y que sean seguros para el transporte del mismo. De ser necesario el almacenaje de combustibles, éste se realizará cumpliendo estrictamente con la normatividad vigente en la materia, es decir, un sitio techado, con piso impermeable y debidamente identificado.

En lo que se refiera al consumo de combustibles durante la operación del Hotel, se utilizará gas licuado de petróleo (GLP) y Diésel; éste último, únicamente para uso de las plantas de emergencia en caso de suspensión del servicio de energía eléctrica.

El gas LP será utilizado principalmente para las cocinas; se ha previsto contar con tres tanques estacionarios de 5,000 kilos ubicados en el área de servicios, alejados de las áreas públicas y de acceso restringido huéspedes. La ubicación de los tanques cubrirá todas las especificaciones técnicas que aseguren la mínima posibilidad de riesgo.

Una vez que se encuentre en operación el Hotel, se tramitará ante la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo, la actualización del Estudio de Riesgo Ambiental del Hotel.

II.1.6. USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.

El instrumento de planeación ambiental vigente en la zona donde se ubica el polígono es el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad (POEL), publicado el 25 de mayo del 2009 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. De acuerdo con el POEL, el polígono del proyecto “The Fives Tercera Etapa”, se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA): Zona Urbana de Playa del Carmen (UGA 10), con vocación de uso de suelo urbana.

Asimismo, el predio 044-5 se localiza conforme al Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen, Quintana Roo con un uso de suelo Mixto comercial (MC:).

II.2.1 Programa General de Trabajo del Proyecto

La construcción del proyecto se desarrollará en un periodo de 2 años. El proceso de consolidación del proyecto tendrá tres etapas:

1. Etapa de preparación del sitio: En esta etapa se llevarán a cabo las actividades de limpieza, trazo topográfico, el rescate de vegetación y fauna, el desmonte y despalme de la vegetación, así como la instalación de sanitarios y bodega de obra, etc. Delimitación de áreas verdes modificadas y de conservación.
2. Etapa de construcción: consiste en las actividades de movimientos de tierras, nivelación y drenaje, conformación y construcción de las obras propuestas, conformación de áreas verdes ajardinadas; conformación de áreas verdes modificadas y mantenimiento de la delimitación de áreas de conservación.
3. Etapa de operación: inicia con la operación y mantenimiento de las instalaciones del proyecto, mantenimiento de áreas ajardinadas, verdes modificadas y áreas de conservación.

La etapa de preparación del sitio se realizará durante los primeros tres meses e iniciará una vez que se cuente con todos los permisos correspondientes. Para la etapa de construcción, esta se llevará a cabo a partir del cuarto mes y hasta el décimo segundo; esta actividad comprende la conformación del desarrollo, así como de las áreas complementarias y áreas verdes.

Al término de la construcción se iniciará con la etapa de operación y mantenimiento hasta el fin de la vida útil del proyecto, la cual se estima a 50 años o más, con base a la aplicación de programas de operación y mantenimiento, ver tabla siguiente.

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

Tabla II 17. Cronograma del trabajo del proyecto The Fives, Tercera Etapa.

ACTIVIDADES	MESES																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Preparación del sitio																								
Trazo topográfico																								
Rescate de vegetación																								
Rescate de fauna																								
Desmante y despalme																								
Construcción																								
Movimiento de tierras																								
Excavaciones																								
Instalación sistema de drenaje																								
Relleno y Nivelación																								
Cimentación																								
Muros, cadenas y castillas																								
Estructura, columnas y trabes																								
Instalaciones hidrosanitarias y eléctricas																								
Acabados																								
Albañilería, cancelería, carpintería, drenaje sanitario																								
Muebles, bajantes pluviales y sistema de riego																								
Áreas ajardinadas																								
Operación y mantenimiento																								
Operación del desarrollo																								
Mantenimiento de equipos																								
Mantenimiento de áreas públicas y áreas verdes																								

II.2.2 Preparación del sitio

Para la preparación del sitio de la tercera etapa se desarrollarán las actividades de desmante, despalme, nivelación y limpieza del terreno. Estas actividades, se realizarán solamente en los lugares donde se llevarán a cabo las obras contempladas, respetando y protegiendo en sus colindancias los ejemplares de especies de importancia ambiental, así como la zona de conservación y protección.

Se estima que la etapa de preparación del sitio se realice en un tiempo de alrededor de 24 meses. A continuación, se describen cada una de las actividades que se llevarán a cabo durante la etapa de preparación del sitio para la construcción de la tercera etapa del Hotel:

- **Trazado de las áreas de desmante y conservación.** Se realiza el trazo topográfico de los diferentes componentes. Con cintas plásticas y mallas se

delimitan las áreas que serán conservadas e incorporadas al diseño del proyecto y las áreas que serán desmontadas para la construcción de la infraestructura.

- **Marcado y rescate de especies vegetales.** En las áreas delimitadas y consideradas para el desmonte en el lote 044-5, se implementará una campaña coordinada por un especialista en identificación y manejo de vegetación y una brigada de personal de apoyo. Esto con la finalidad de identificar y marcar con cinta plástica, aquellos ejemplares que son susceptibles de ser rescatados, especialmente los que se encuentren en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como son la palmas chit. Una vez identificados los ejemplares, se implementará la técnica de rescate más apropiada considerando la especie y su talla (técnica de charpeo). Los ejemplares rescatados serán transportados a un vivero temporal, para su posterior ubicación definitiva.
- **Rescate de Fauna.** Paralelo a las actividades de marcado y rescate de especies vegetales, un especialista en manejo de fauna recorrerá las áreas de desmonte, con la finalidad de rescatar animales de poca movilidad y de trasladarlos a las áreas de conservación de vegetación. Previo a su traslado, cada organismo será identificado y registrado en formatos especiales diseñados por la supervisión ambiental del proyecto.
- **Desmonte y limpieza del terreno.** Una vez que ha sido efectuado el rescate de flora y fauna, se realizarán las actividades de desmonte y limpieza del predio. La tierra vegetal y los restos vegetales (tritutados mecánicamente), serán dispuestos temporalmente en alguna área prevista para la construcción, esto con el fin de ser utilizados posteriormente para la creación de materia orgánica para las áreas ajardinadas.
- **Excavación, relleno y nivelación.** Una vez realizado el despalme se procederá a las excavaciones en cortes realizando una extracción del suelo y roca hasta alcanzar la calidad requerida. Las nivelaciones se llevarán a cabo mediante la implementación de plataformas de espesor variable, utilizando para ello material no compactable producto de los cortes o de bancos de materiales autorizados. Estos materiales serán extendidos y compactados con maquinaria pesada. Se mojará el terreno con pipa de riego para alcanzar la compactación deseada.

2.5 Descripción de las obras asociadas al proyecto}

- NO se tiene contemplada la construcción de obras y actividades provisionales al proyecto.
- Almacenes, bodegas y talleres. Se contará con instalaciones provisionales para oficinas y almacén temporal, las cuales consistirán en:
 - ✓ Bodegas para el almacenaje de herramientas y equipo de 25 m².
 - ✓ Áreas para el almacenamiento de residuos de 25 m².
 - ✓ Oficinas administrativas tipo camper de 40 m².
 - ✓ Viveros de 40 m².
 - Talleres: NO existirán talleres para la reparación de maquinaria.

- Campamentos, dormitorios y comedores. La gran mayoría de los trabajadores requeridos NO necesitarán de un dormitorio ya que preferentemente serán 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.
- Se instalarán baños portátiles tipo “sanirent” para el personal de la obra, uno por cada 20 trabajadores.

II.2.4 Etapa de construcción

La etapa de construcción consiste en la ejecución de las obras relativas a las cimentaciones para las edificaciones, correspondientes a la tercera etapa del Hotel Azul The Fives, así como la conformación y pavimentación de las vialidades, los andadores y estacionamientos, y la infraestructura destinada a la prestación de los servicios turísticos y recreativos propuestos, incluidos el sistema de agua potable, drenajes pluvial y sanitario, suministro de energía eléctrica y de telefonía y televisión por cable.

Se estima que la etapa de construcción de la tercera etapa del Hotel Azul The Fives se realice en un tiempo de alrededor de (4 años) 8 semestres. A continuación, se describen cada una de las actividades que se llevarán a cabo durante esta etapa:

Cimentación.

La cimentación consiste en la construcción de los elementos estructurales que quedan por debajo del terreno natural y/o del nivel de piso terminado, y que servirán para sustentar las villas. Los trabajos a ejecutar son:

Excavación en cepas para desplante de cimentación la cual se realizará de dos maneras, dependiendo de la dureza del suelo a excavar:

- a) Excavación a mano, utilizando pico y pala.
- b) Excavación con compresores neumáticos y pistolas rompedoras (en caso de encontrar roca).

La construcción de los cimientos será pilotada para no se afectar el hidro período del manglar. El relleno de cepas se puede realizar con material producto de excavación cuando se trate de un material estable, inerte y homogéneo o en su defecto, se realizará con material acarreado de un banco autorizado.

Todo el concreto armado de los elementos estructurales principales, se fabricará con mezclas de concreto prefabricado procedentes de una planta especializada, llegarán a la obra en camiones-revolvedora de 6 a 7 m³ y se colocará en el lugar preciso con sistema de bombeo.

En general, para la fabricación de los elementos de concreto, se utilizarán cimbras de madera o metálicas perfectamente selladas, que eviten la fuga de lechada de las mezclas, lo que permite concretos terminados de mejor calidad, y evitar la contaminación del suelo y de las áreas de conservación alrededor del sitio de la obra.

Albañilería.

Esta actividad se refiere a la construcción de los muros, castillos y cadenas que pueden ser divisorios o estructurales para soportar los techos de la ampliación del Hotel. El trabajo de albañilería consta de:

Muros a base de bloc de concreto prefabricado. De 15 y 20 centímetros de espesor, asentados con mortero de cemento – arena y reforzados con dalas y castillos de concreto armado, con separación máxima de 2.50 metros. Por cada 1.5 metros de altura se agregará un tramo de andamios, ya sea metálico o de madera, para facilitar la elevación de los materiales y la colocación de los bloques.

Muros de concreto reforzado. Usados en las cisternas, etc. En estos sitios la supervisión deberá ser máxima para evitar cualquier posible fuga hacia el subsuelo. En el caso de muros de las cisternas, se colará integralmente al piso del fondo con los muros. Si por sus dimensiones se requiera hacer juntas constructivas, éstas llevarán una banda ojillada de PVC en toda su longitud, para evitar fugas posteriores.

El concreto se fabricará con un impermeabilizante integral y se tendrá especial cuidado en colocar, antes del colado, todas las instalaciones (tuberías, cajas de lámparas subacuáticas, rebosaderos, boquillas de llenado, etc.) que vayan ahogadas en él, así como en el vibrado, acomodo y curado final. Al ser colado el concreto, se deberá utilizar vibrador con el fin de tener un mejor acomodo de los agregados. El concreto hidráulico será premezclado y suministrado por empresas prestadoras de servicios por medio de camiones revolvedores (hoyas) para volúmenes mínimos.

Estructura.

Las estructuras se de los elementos verticales y horizontales que soportan la techumbre y las de los techos propiamente dichos (exceptuando los muros, dalas y castillos que corresponden a la partida de albañilería) de los nuevos edificios. En esta partida se pueden incluir: Columnas y trabes de concreto armado, construidos conforme a los planos estructurales y losas de concreto armado para los diferentes niveles, los cuales serán de cuatro tipos:

1. La más abundante a base de vigueta y bovedilla prefabricadas, con capa de compresión colada en el lugar.
2. Losas macizas de concreto reforzado, planas o inclinadas; losas de fondo y tapa para cisternas, techos de ductos y casetas de maquinaria.
3. Losas a base de panel prefabricado tipo "sándwich", con malla de alambre liso de alta resistencia en sus caras exteriores, y placa de poliestireno expandido en su interior, revestido de mortero de cemento – arena por ambas caras.

Acabados.

Los terminados de los nuevos edificios en general serán de buena calidad, dado que el proyecto se pretende sea de primera clase. Se contemplan los siguientes trabajos:

Recubrimiento de muros: Los muros tanto interiores como exteriores recibirán un aplanado a base de cemento mortero –arena – cal a regla con acabado texturizado. Se colocarán molduras de diferentes formas en la unión de los muros con las losas o plafones. Los muros que tengan contacto con humedad como son los baños, tendrán

MIA – Particular del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA

como recubrimiento piezas de mármol que estarán fijadas al muro por adhesivos especiales para este fin y serán junteadas las piezas con cemento blanco.

Recubrimiento de pisos: Cada espacio tendrá diferente tratamiento, pero en general, las áreas de servicio recibirán como acabado final el de concreto hidráulico, en cocinas y áreas donde se requiere mejor apariencia se pondrá loseta cerámica pegado por cemento especial tipo Crest. En áreas de servicio como son las habitaciones, restaurantes y pasillos se utilizarán piedras naturales como es la cantera, piedra bola, recinto y diferente tipo de mármoles, con diseños de tapetes. Estarán colocados con cemento gris, sellados y barnizados. En el área de los estacionamientos y caminos se usarán adocreos para permitir la recarga de las aguas pluviales al subsuelo.

Plafones: En espacios determinados se requiere de falsos plafones para cubrir instalaciones y ductos, como son las habitaciones, cocinas y espacios de banquetes. Los plafones se instalarán anclando a la losa alambre galvanizado que cargaran guías o canaletas principales que estas a su vez cargaran las guías o canaletas secundarias, formando retículas, que recibirán paneles de tablaroca con acabado integral. Los métodos de armado serán el de pijas autorroscantes entre las canaletas.

Carpintería: La carpintería fina utilizará maderas de calidad tipo cedro, caoba, maderas duras de la región, y serán utilizadas para las puertas, marcos, closets, repisas, y demás elementos decorativos. Para la carpintería de batalla o secundaria se utilizará pino o aglomerados, según sea necesario. Los acabados serán pintados, barnizados, encerados o sellados, según lo dicte el proyecto de diseño de interiores. La madera será trabajada en sitio o en los talleres de los proveedores.

Metales: Se utilizará para todas las puertas corredizas, cancelaría y mamparas. Tendrán diseño anticiclónico y se fabricarán en sitio o en los talleres de los contratistas. El acabado será galvanizado.

Bardas: El terreno que ocupará el proyecto, estará delimitado en sus linderos por una barda de block a una altura de 3.00 m, castillos y dadas de cerramiento con una altura de 3.00 m, complementado por una malla tipo cyclone de 2.50 metros de altura.

Pintura: Pintura vinílica a 3 manos en muros y techos, sobre una mano de sellador. La pintura de válvulas y tubería será con recubrimientos necesarios para resistir las condiciones ambientales del sitio.

Espejo de agua y alberca: Serán a base de muros de contención de concreto con losa de fondo en colado integral utilizando banda de PVC ojillada para las juntas de colado, e incorporando impermeabilizante integral en el concreto utilizado en los colados de los muros. Los recubrimientos para los acabados de las superficies de los espejos de agua y albercas será pebble tek y veneciano junteado con adhesivos.

Instalación eléctrica: La distribución del sistema eléctrico será en sistema anillo en 13.2 KV con transformadores de tipo pedestal. La instalación eléctrica de alumbrado y contactos para el interior de las habitaciones se realizará con circuitos eléctricos a 127 V, con dispositivos ahorradores de energía que permitan desconectar los circuitos eléctricos cuando el propietario no se encuentre en el departamento. El sistema eléctrico contará con mecanismos de protección tales como sistemas de tierras y pararrayos.

II.2.4.2 Requerimientos de mano de obra

La construcción del proyecto requerirá la contratación de alrededor de 574 trabajadores de obra (albañiles, plomeros, herreros, carpinteros, etc.). La totalidad de la mano de obra provendrá de la zona. Adicionalmente se requerirá el siguiente personal técnico y administrativo.

Tabla II 18. Mano de obra requerida.

Categoría	No. De personas
Cabo	18
Albañil	144
Peón	230
Carpinteros de obra negra	35
Electricista	20
Plomero	12
Aluminiero	8
Pintor	35
Topógrafo	2
Fierro	25
Colocador	45
TOTAL	574

- **Maquinaria y equipo a utilizar**

Los equipos y materiales empleados para la construcción deberán cumplir con la Normas Técnicas Complementarias, conforme a las características del proyecto, los materiales y equipos que se emplearan son los siguientes:

- ✓ Nivel laser, Estacas,
- ✓ Soga para delimitación de polígonos de obra y avances,
- ✓ Moto sierra, Sierra caladora,
- ✓ Taladro eléctrico,
- ✓ Generador de 15 KVA, vibradores para concreto,
- ✓ Bailarinas y Revolvedora,
- ✓ Camioneta pick up y Remolque,
- ✓ Bomba de achique, Bomba para concreto y Cargador frontal/mano de chango,
- ✓ Acero en estribos, Acero de refuerzo,
- ✓ Acero en malla electrosoldada,
- ✓ Acero estructural,
- ✓ Agua suministrada por medio de pipas, Sanitario portátil.
- ✓ Alambrón, Varilla de acero

- ✓ Malla electrosoldada
- ✓ Pasto en rollo
- ✓ Cemento blanco, Mortero
- ✓ Block de 15x20x40
- ✓ Bovedilla
- ✓ Viguetas, Aluminio, Tejas, Cables, Interruptores
- ✓ Toma corriente, Pintura Vinílica

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Operación de The Fives, Tercera Etapa.

Para atender a los huéspedes de la mejor manera, se requiere disponer de cierta cantidad de servicios relacionados con la alimentación, entretenimiento y la comodidad suficiente en las habitaciones para la estancia de los visitantes.

De esta forma, y de acuerdo con la densidad del Hotel, se podrán alojar conjuntamente de hasta 395 huéspedes en temporada alta, considerando un promedio de 2.5 personas por cuarto.

Mantenimiento.

El mantenimiento está constituido por una serie de procesos y actividades específicas que tienen que ver, justamente, con mantener las instalaciones en el estado adecuado que permita garantizar el confort y relajación del cliente; adicionalmente, lograr que las instalaciones se conserven en un estado permanente de operación segura, optimización de recursos y generación mínima de contaminantes. El mantenimiento puede dividirse en dos: el mantenimiento preventivo y el mantenimiento correctivo:

El mantenimiento preventivo es aquel que se programa regularmente y se realiza diariamente. Y el mantenimiento correctivo es aquel que requiere de inmediata solución para el buen desempeño y funcionamiento de las instalaciones.

En la Tabla siguiente se muestra las instalaciones que requerirán un mantenimiento periódico preventivo.

Tabla II 19. Equipos que requieren de un mantenimiento periódico.

EQUIPO	PERIODO
Planta de emergencia	6 meses
Equipo contra incendio	12 meses
Computadores y sistema de TV	12 meses
Bombas	12 meses
Cámaras de refrigeración	12 meses
Lavadoras y secadoras	12 meses

MIA – Particular del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA

Hidroneumáticos	12 meses
Trampas de grasa	6 meses

El mantenimiento de este equipo se realizará de manera puntual (in situ), ya que, al ser un equipo de mobiliario, este NO puede trasladarse al taller para su compostura. Las instalaciones también tendrán una revisión periódicamente la cual será más compleja, ya que las instalaciones de tuberías y drenajes estarán ocultas y su acceso solo podrá hacerse por medio de registros.

Por otra parte, el Hotel cuenta con la instrumentación de actividades de protección ambiental con el propósito de garantizar que los impactos por la operación del Hotel Azul The Fives sean controlados, prevenidos, mitigados y/o compensados. Estas actividades se diseñaron con base en las necesidades propias del Hotel precisando los alcances de las medidas de mitigación, a través del diseño de diversos programas, siendo estos los siguientes:

- ✓ Programa para el monitoreo de fuentes fijas.
- ✓ Programa de capacitación al personal involucrado en la operación y mantenimiento de los equipos con los que cuenta el Hotel.
- ✓ Programa de capacitación al personal involucrado en el manejo de sustancias químicas.
- ✓ Programa para la medición volumétrica del sistema de extracción de agua marina.
- ✓ Cumplimiento de los condicionantes particulares de descarga de aguas residuales.
- ✓ Programa de mantenimiento y limpieza del escurrimiento confinado por donde se descargan dichas aguas residuales.
- ✓ Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.
- ✓ Programa de mantenimiento y limpieza para las nueve trampas de grasas en las áreas de cocina y de los tres cárcamos con los que cuenta el hotel.
- ✓ Programa para el monitoreo de los transformadores para la detección de BPC.
- ✓ Programa interno de protección civil.
- ✓ Programa de mantenimiento y limpieza para las trampas de grasas y los cárcamos del hotel.

Al igual que para la operación de las instalaciones actuales del Hotel Azul The Fives, es necesario que para la tercera etapa se cuente con las siguientes instalaciones:

Electricidad.

- ✓ Sensores de Movimiento en áreas de ocupación no constante.
- ✓ Reguladores de intensidad de corriente Áreas Públicas.
- ✓ Circuito de Alumbrado exterior controlados por foto celdas.

MIA – Particular del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA

- ✓ Equipo de Refrigeración y Congelación con sellos de alta calidad y motores eléctricos de alta eficiencia (bajo consumo).
- ✓ Equipo de Generación Eléctrica con motores de combustión interna de alta eficiencia.
- ✓ Plantas de emergencia que serán utilizadas para el hotel tendrán, cuando menos, dos generadores de 15 KVA a Diésel, con un almacenamiento de cerca de 500 litros c/u, cuya ubicación se hará sobre superficies impermeables, con diques de contención y adecuadamente techados y señalizados.
- ✓ Aire acondicionado.
- ✓ Sistema de condicionamiento de Aire.
- ✓ Condensadores de Agua Helada (chillers) enfriados con Agua Salina.
- ✓ Sistemas de Recuperación de Energía.
- ✓ Sistema centralizado de control.
- ✓ Extintores.

Se contará con extintores de 12 kg de polvo químico seco que se instalarán alrededor de los edificios, cocinas y en oficinas.

Consumo de Combustibles.

En lo que se refiera al consumo de combustibles, se utilizará gas licuado de petróleo (GLP) y Diésel; éste último, únicamente para uso de las plantas de emergencia en caso de suspensión del servicio de energía eléctrica.

Las plantas de emergencia que serán utilizadas para el hotel tendrán, cuando menos, dos generadores de 15 KVA a Diésel, con un almacenamiento de cerca de 500 litros c/u, cuya ubicación se hará sobre superficies impermeables, con diques de contención y adecuadamente techados y señalizados.

El gas LP será utilizado principalmente para las cocinas; se ha previsto contar con tres tanques estacionarios de 5,000 kilos ubicados en el área de servicios, alejados de las áreas públicas y de acceso restringido huéspedes. La ubicación de los tanques cubrirá todas las especificaciones técnicas que aseguren la mínima posibilidad de riesgo.

II.2.6 Etapa de abandono del sitio

El diseño y ejecución del proyecto NO contempla su abandono, por el contrario, se prevé su mantenimiento de manera continua, por lo menos para continuar su operación durante los próximos 50 años.

Una vez que el proyecto se encuentre fuera de operación se deberá dar cumplimiento a los siguientes requerimientos.

- Presentar un programa calendarizado, aprobado por la autoridad competente que en su momento lo requiera.
- Todos los residuos peligrosos generados del mantenimiento de las instalaciones, se manejarán de acuerdo a lo establecido en la Ley General para la Prevención y

Gestión Integral de los residuos y su reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables.

- El responsable de la empresa deberá 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.2.7 Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos en ninguna etapa del proyecto.

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

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

Desechos Sólidos.

Con base en un promedio de 500 obreros de manera simultánea, se estima que pueden llegar a generarse un volumen aproximado de 0.8 kilos/día/trabajador (400 kilos diarios) de residuos sólidos urbanos (papel, plástico, aluminio y cartón).

Durante esta etapa se dispondrá en toda el área de trabajo, de tambos debidamente señalizados, con el fin de captar de manera separada, todos los residuos sólidos generados y de esta manera fomentar su separación y reciclado. Una vez separados, serán clasificados en no peligrosos (comida, aluminio, PET, papel, cartón), y peligrosos (pilas, envases de pinturas y aceites) y se canalizarán a empresas u organismos encargados de su reciclamiento y/o disposición adecuada.

Todos los desechos sólidos producto de esta etapa del proyecto serán llevados a lugares autorizados, mediante camiones, los cuales deberán de estar cubiertos con lona aun y cuando estén vacíos. Asimismo, los materiales susceptibles de ser reciclados producto de las actividades de construcción, como fierro estructural, tubular, concreto armado, concreto limpio, materiales arcillosos o tepetatosos y fresado de carpeta asfáltica, entre otros, deben ser puestos a disposición de empresas autorizadas en el manejo y reciclaje de estos residuos y podrán ser almacenados temporalmente en los frentes de trabajo para posteriormente ser enviados para su disposición final. De este tipo de residuos se llevará una bitácora en la cual se indicará el tipo de residuo, cantidad y el proveedor al que se le entregará para su uso o reciclamiento posterior.

Aguas residuales.

Los sanitarios para el personal de obra serán provistos mediante baños móviles, los cuales serán contratados por cada subcontratista en la proporción al número de trabajadores que esté empleando. Se deberá proveer 1 sanitario por cada 20 trabajadores.

Emisiones a la atmósfera.

Debido a que en la zona de estudio no se cuenta con un programa de verificación vehicular obligatorio (PVVO), se recomendará a los responsables del manejo de transporte, maquinaria y equipos de combustión interna que mantengan sus vehículos y maquinarias en condiciones óptimas de operación, para que cumplan con los niveles máximos permisibles de las Normas Oficiales Mexicanas en materia de aire como son la NOM-041-SEMARNAT-1999, la NOM-044-SEMARNAT-1993, NOM-045- SEMARNAT 1996 y la NOM-050-SEMARNAT-1993, las cuales que establecen los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina, diésel, gas licuado de petróleo o gas natural. Por otro lado, se deberá evitar la dispersión de polvos que irriten las vías respiratorias y los ojos de las personas que trabajen o se encuentren en las inmediaciones de las obras, realizando el manejo de material y las actividades del proyecto en fase húmeda.

Emisiones de ruido.

Durante las actividades de preparación del sitio y de construcción, los niveles de ruido que sean producidos por la maquinaria y equipo NO deben sobrepasar los máximos permisibles según la NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los niveles de ruido permitidos. Cabe mencionar que la mayoría de los trabajos se realizarán de forma manual, por lo que se considera que el ruido que se generara en esta etapa del proyecto no será considerable.

Se limitará a 86, 92 y 99 db para vehículos de menos de 3,000 Kg de peso bruto (3,000 a 10,000 Kg y de más de 10,000 Kg, respectivamente). Para reducir los niveles, se recomendará a los operadores para que cierren los escapes de sus unidades cuando circulen cerca de las zonas habitadas o con gente en circulación.

Adicionalmente, se facilitará tapones auditivos para mitigar el ruido, a los trabajadores expuesto a ruidos excesivos, de acuerdo con la NOM-017-SPT-1994.

Residuos Sólidos.

Manejo. Para la disposición de los residuos sólidos generados en las villas, oficinas, baños y restaurantes, se colocarán en las instalaciones de la tercera, recipientes de plástico resistente de diferentes de capacidades.

Basados en el estudio sobre el Manejo de residuos sólidos para la ciudad de México (Kokusai Kogyo, 1999).

Se estima que, durante la operación del proyecto, en temporada de máxima ocupación, se generen alrededor de 800 kilogramos/día de residuos sólidos.

Recolección interna. La recolección de los residuos sólidos generados en las instalaciones se realizará diariamente. El personal encargado de la limpieza contará con carritos donde colocarán los implementos de trabajo y recipientes de plástico resistente, donde colectan los residuos sólidos para ser enviados al almacén temporal de

MIA – Particular del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA

desperdicios. El personal contará con guantes de plástico para evitar el contacto con los residuos sólidos generados.

Almacenamiento temporal. Las instalaciones de la tercera etapa contarán con un almacén temporal de residuos sólidos, el cual consistirá de un área delimitada con ventilación natural, iluminación, extintores y letreros de señalización. Los contenedores de residuos sólidos serán fabricados de metal de alta calidad y con tapa superior.

Disposición final. El proyecto contará con la factibilidad de los servicios de recolección y la transportación de basura hasta los sitios de disposición final de residuos sólidos municipales autorizados.

Para el manejo de este tipo de residuos la promovente cuenta con un Programa de Manejo de Residuos líquidos y sólidos el cual es implementado en la actual etapa de operación del proyecto, en él se contempla el desarrollo de las siguientes actividades:

- ✓ Identificar los residuos no peligrosos generados.
- ✓ Disposición de residuos sólidos.
- ✓ Transporte de los residuos sólidos al área de almacenamiento.
- ✓ Almacenamiento de residuos sólidos y Recolección de residuos sólidos.
- ✓ Manejo de residuos especiales (Equipo de cómputo y electrónicos).
- ✓ Almacenamiento de residuos orgánicos.
- ✓ Limpieza e Identificación de residuos reciclables.
- ✓ Reglas de uso de las cámaras de basura.
- ✓ Identificación de los requisitos legales aplicables para la gestión de los residuos no peligrosos

Es importante mencionar que este programa será actualizado e implementado durante la construcción y operación de la tercera etapa.

Residuos peligrosos.

Manejo de los residuos peligrosos. Los residuos peligrosos generados son colocados en contenedores (tambores metálicos de 200 y 20 litros) con tapas a fin de sellar perfectamente los recipientes.

Los recipientes destinados para almacenar los residuos peligrosos contarán con etiqueta de identificación que mencionarán el tipo de residuo, el sitio de generación, la clasificación CRET, el volumen, fecha, así como las medidas de seguridad durante su manejo en caso de derrame.

Almacenamiento temporal. El Hotel Azul The Fives cuenta con un almacén temporal de residuos peligrosos, el cual cumple con las especificaciones determinadas la normatividad aplicable.

Tratamiento. NO se realiza tratamiento a los residuos generados en la instalación. Todos los residuos serán almacenados temporalmente para después ser recolectados, tratados y/o confinados por compañías especializadas y autorizadas para tal fin.

MIA – Particular del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA

Recolección y transporte. La recolección y transporte de los residuos peligrosos se realizará cuando en los sitios de generación el contenedor llegue al 95% de su capacidad o de no llegarse a dicha capacidad, su disposición será antes de los 6 meses de almacenamiento como lo dispone la legislación aplicable. Para el transporte de los residuos a los sitios de disposición final, la promovente cuenta los servicios de autorizadas por de la Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas de la SEMARNAT y de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, SCT.

Tratamiento o Disposición final. El tratamiento o la disposición final de los residuos se realizarán a través de compañías especializadas que cuenten con autorización vigente por parte de la SEMARNAT. Cabe mencionar que el Hotel se encuentra dado de alta como generador de residuos peligrosos. En la **Tabla II 20** se enlistan los residuos generados generalmente, así como los puntos de su generación:

Tabla II 20. Residuos peligrosos generados por la operación del proyecto.

RESIDUOS PELIGROSOS	CRETI	SITIOS DE GENERACIÓN
Aceites gastados	Inflamable	Cuartos de máquinas
Solventes y frascos de pintura	Inflamable	Áreas de mantenimiento
Estopas y trapos impregnados	Inflamable	Áreas de mantenimiento
Tóner de impresora, pilas y lámparas fluorescentes	Tóxica	Oficinas

Aguas residuales.

Las aguas producto de los sanitarios y de los servicios del desarrollo serán conducidas a la planta de tratamiento que actualmente opera para el Hotel The Fives, la cual cuenta con la capacidad suficiente para garantizar que los efluentes cumplan con los parámetros establecidos en la normatividad vigente en la materia. El agua tratada será empleada para el riego de áreas verdes, a razón de 5.00 l/m²/día, provendrá de los efluentes de la planta de tratamiento que existe en el hotel, así como del desecho de los filtros de las albercas.

II.2.9 Generación de gases efecto invernadero

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

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

Tabla II 21. Generación de GEI por el Proyecto

Alcance	Preparación	Construcción	Operación
Directo	Se deberán a la combustión de los combustibles (diesel) requeridos para la operación de la maquinaria y equipos que se usarán para el acondicionamiento del terreno.	Combustión del combustible (diesel) requerido para la operación de la maquinaria y equipo usado para la construcción del proyecto.	Combustión del Gas LP utilizado para las cocinas, baños de las amenidades y piscinas.
GEI-D	CO ₂ , CH ₄ Y N ₂ O	CO ₂ , CH ₄ Y N ₂ O	CO ₂ , CH ₄ Y N ₂ O
Indirecto	Generados por el consumo de energía eléctrica que se utilizará para abastecer de energía las instalaciones provisionales tales como oficinas, comedor bodega, etc., así como la iluminación del predio.	Consumo de energía eléctrica utilizada para abastecer las instalaciones provisionales del proyecto.	Consumo de energía eléctrica para la operación del proyecto, la cual será suministrada por la red de energía eléctrica diseñada y construida de manera específica para el proyecto.
GEI-I	CO ₂ , CH ₄ Y N ₂ O	CO ₂ , CH ₄ Y N ₂ O	CO ₂ , CH ₄ Y N ₂ O

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

En la siguiente tabla se presentan las estimaciones de la cantidad de emisiones de GEI que se generarán durante las diferentes etapas de implementación del Proyecto.

Tabla II 22. Estimación de la generación de Gases de Efecto Invernadero por etapa del Proyecto según Acuerdo (DOF,2017).

Emisiones de GEI en las etapas de construcción y operación del proyecto					
Combustible	Consumo (L/año)	CO ₂ (t/MJ)	CH ₄ (t/MJ)	N ₂ O(t/MJ)	Emisiones anuales GEI (t/CO ₂ e/año)
Diesel	3,100	8.72	0.00	0.00	8.86
Gasolina	9,100	21.28	0.01	0.00	22.15
Gas LP	24,000	39.28	0.00	0.00	39.32
Emisiones totales anuales GEI (tCO₂e/año)					70.33

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

II.2.10 Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos.

RESIDUOS SÓLIDOS.

Para la disposición de los residuos sólidos generados se utilizarán recipientes de plástico resistente de diferentes capacidades, debidamente señalizados, con el fin de captar de manera separada, todos los residuos sólidos generados y de esta manera fomentar su separación y reciclado.

El proyecto contará con un almacén temporal de residuos sólidos, el cual consistirá de un área delimitada con ventilación natural, iluminación, extintores y letreros de señalización.

El proyecto contará con la factibilidad para el servicio de limpia municipal, con el fin de que todos los residuos generados sean recogidos de manera continua y sean dispuestos en lugares asignados por las autoridades.

AGUAS RESIDUALES.

Las aguas producto de los sanitarios y de los servicios del desarrollo serán conducidas a la planta de tratamiento que actualmente opera para el Hotel The Fives, la cual cuenta con la capacidad suficiente para garantizar que los efluentes cumplan con los parámetros establecidos en la normatividad vigente en la materia. El agua tratada será empleada para el riego de áreas verdes, a razón de 5.00 l/m²/día, provendrá de los efluentes de la planta de tratamiento que existe en el hotel, así como del desecho de los filtros de las albercas.

RESIDUOS PELIGROSOS.

El Hotel Azul The Fives cuenta con la instalación un almacén de temporal de residuos peligrosos, el cual se encuentra construido conforme las especificaciones determinadas la normatividad aplicable. Dentro de las reglas de operación del almacén se encuentran:

El área que genera el residuo peligroso debe dirigirse al taller de mantenimiento, solicitando al encargado responsable el ingreso de productos al almacén temporal de residuos peligrosos.

El encargado del almacén de residuos peligrosos debe de cuestionar el producto que se pretende ingresar y verificar que esté listado en los productos que se encuentran registrados como productos peligrosos, debiendo rechazar todos aquellos que no cumplan con la clasificación.

Una vez evaluado el residuo peligroso se debe registrar la generación de residuos en la bitácora de Residuos Peligrosos la cual contiene la siguiente información:

- ✓ Nombre del residuo y cantidad generada;
- ✓ Características de Peligrosidad;

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

- ✓ Área o proceso donde se generó;
- ✓ Fechas de ingreso y salida del Almacén Temporal de Residuos
- ✓ Datos del prestador de Servicio (nombre, denominación o razón social, número de autorización del prestador de servicios)
- ✓ Nombre del responsable técnico de la bitácora

Posteriormente se debe observar que cada producto sea depositado en el contenedor correspondiente y dar aviso de inmediato al gerente de mantenimiento cuando alcance su máxima capacidad.

Marcar la fecha en el bote en el momento en que alcanza su máximo nivel.

En caso de que el contenedor alcance su máxima capacidad se debe de monitorear la siguiente recolección de residuos peligrosos para que ésta sea menor a 6 meses.

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

III.1. MARCO LEGAL.

La república mexicana se rige por diversos instrumentos jurídicos, dentro de estos existen jerarquías, (pirámide de Kelsen), siendo la Constitución Política la de mayor orden jerárquico, le siguen las Leyes federales y estatales, Reglamentos, Códigos, Acuerdos, que generan permisos, licencias y autorizaciones, así como Normas Oficiales Mexicanas (NOM), que establecen los parámetros, límites máximos permisibles y procedimientos aplicables a cada materia, siendo de particular interés para este caso la materia ambiental, cuya norma jurídica aplicable en el país, se encuentra establecida en la Constitución Política, leyes, reglamentos, acuerdos, normas y, en su caso, en los ordenamientos ecológicos, locales y regionales, mismos que de acuerdo a la distribución de competencias y al ámbito territorial de aplicación, son ejecutados por el nivel de gobierno correspondiente, ya sea este Federal, Estatal o Municipal.

Por tanto, en el presente capítulo, se realiza el análisis de la vinculación de dichos instrumentos legales con respecto al proyecto denominado THE FIVES, TERCERA ETAPA, dentro de la materia ambiental, tanto a nivel federal como a nivel local, que le son aplicables, asimismo se vincula con instrumentos de política ambiental que inciden territorialmente en la región en donde se pretende desarrollar el proyecto.

A continuación, se enlistan a manera jerárquica los instrumentos legales aplicables al proyecto:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente;
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental;
- Ley General de Cambio Climático;
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable;
- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable;
- Ley General de Vida Silvestre;
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio;
- Plan de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad;
- Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen;
- Normas Oficiales Mexicanas; y
- Áreas Naturales Protegidas.

III.2. INSTRUMENTOS LEGALES.

III.2.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM).

En los artículos 4° párrafo quinto, 25 párrafo sexto y 27 párrafo tercero de la CPEUM, se relacionan con el cuidado al 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 las empresas del sector privado sujetas al interés público 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 o los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad. Para lo cual la Constitución se valdrá de los ordenamientos jurídicos que la reglamentan.

Por su parte, el artículo 73, fracción XXIX-G, establece la facultad del Congreso Federal a expedir leyes en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico con la participación de los gobiernos Federal, Estatal y Municipal, en el ámbito de sus respectivas competencias.

Debido a que las obras y actividades que conlleva el proyecto **THE FIVES, TERCERA ETAPA** se ubican, en conjunto, en la localidad de Xcalacoco, dentro del municipio de Playa del Carmen, por lo que es necesario señalar que de la revisión de la página de la SEMARNAT, a través del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGIEA)¹ se detectó la existencia de tres instrumentos de regulación territorial que inciden en dicha área de interés, el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad (POEL-MS) y el Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen (PDU-PC), cuya vinculación se describe más adelante. De manera complementaria, dada su colindancia con la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), se realiza la vinculación del proyecto con el **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe**.

III.2.2. Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

El proyecto **THE FIVES, TERCERA ETAPA**, se somete al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental establecido en el artículo 28 fracciones VII y IX, mismo que se cita de manera textual:

¹ <https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0>

MIA – Particular del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA

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:

Párrafo reformado DOF 23-02-2005

[...]

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

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros. [...]

Lo anterior, con la finalidad de que exponer a esta Autoridad que los impactos ambientales provocados en el área de interés no causarán desequilibrios ecológicos, ni rebasarán los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y, en su caso, se contempla la implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación ambientales, presentadas y desarrolladas en el Capítulo VI de la presente MIA.

Por lo anterior, a través del presente estudio, se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P) cuyo contenido se apega a lo expresado en el artículo 30 de la misma LGEEPA "...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."

III.2.3. Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).

Artículo 9°. Indica que Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

...

II. Particular.

III.2.4. Ley General de Cambio Climático (LGCC).

En atención a las nuevas políticas públicas en materia de protección al ambiente, la reciente Ley General de Cambio Climático ha creado un marco jurídico que permite promover la reducción de emisiones y la adaptación y mitigación a los impactos derivados del cambio climático. De acuerdo a la LGCC existen diversos principios a considerar dentro de la política nacional de cambio climático, entre ellos se encuentra el 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).

De modo que, el proyecto minimiza riesgos y daños, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático (Artículo 27, fracción III) sentando precedente en la aplicación de la Política Nacional de Adaptación frente al cambio climático a través de la implementación, en este caso en particular, de diversas medidas de prevención y de mitigación, establecidas en el capítulo VI de la presente MIA, que pretenden disminuir los posibles impactos generados por la ejecución del proyecto, y de manera paralela una vez que se encuentre en funcionamiento el proyecto, se pretende fomentar la realización de acciones que ayuden al fortalecimiento de actividades que benefician al medio ambiente.

III.2.5. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).

La LGEEPA y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental establecen que el uso de suelo deberá ser compatible con su vocación natural y que al hacer uso de él no se altere el equilibrio de los ecosistemas.

Artículo 117. *La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.*

En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones planteadas por los miembros del Consejo Estatal Forestal.

Artículo 118. *Los interesados en el cambio de uso de terrenos forestales, deberán acreditar que otorgaron depósito ante el Fondo, para concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.*

Debido a que el proyecto pretende remover únicamente la vegetación natural dentro del lote 044-5, mediante oficio No. 03/ARRN/1242/16 de fecha 24 de junio de 2016 se autorizó el Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales por una superficie de 1.741 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado Tercera Etapa del Hotel The Fives.

Como se ha indicado párrafos arriba, el polígono que forma parte de la actual vialidad municipal, que comunica a la carretera Federal 307 con otros desarrollos turísticos como es el caso del propio Hotel Azul The Fives y el Hotel Sandos Caracol, al estar actualmente sujetos a aprovechamiento es que han sido previamente impactados. Dicha

vialidad secundaria opera desde hace aproximadamente 12 años, de acuerdo a la imagen disponible en Google Earth. Este polígono fué permutado con el municipio por el camino de acceso ubicado al interior del Lote 044-5.

III.2.6. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS).

De las superficies a contemplar para ejecutar la tercera etapa, el lote 044-5 fue autorizado mediante oficio No. 03/ARRN/1242/16 de fecha 24 de junio de 2016 para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

III.2.7 Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

El artículo 5°, de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS), establece que:

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”.

En ese contexto, previo a la ejecución del proyecto se contempla una campaña coordinada por un especialista en identificación y manejo de vegetación y una brigada técnica de apoyo con la finalidad de identificar y marcar con cinta plástica, aquellos ejemplares susceptibles de ser rescatados, especialmente los que encuentren en la NOM-059- SEMARNAT-2010. Una vez identificados los ejemplares, se implementará la técnica de rescate más apropiada considerando la especie y su talla. Los ejemplares rescatados serán transportados a su sitio definitivo de trasplante.

Aun cuando la obra más cercana del proyecto se encuentra aproximadamente a 60 metros del relicto de manglar de 19,784.72 m², ubicado dentro del predio en el cual opera actualmente el Hotel Azul The Fives (autorizado en la primera etapa), es que se vincula el proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA con el artículo 60 TER de la LGVS. Es importante hacer notar que la convivencia entre las actividades turísticas y la conservación de este relicto de manglar ya fue evaluada y autorizada en materia tanto de impacto ambiental como de cambio de uso del suelo; sin embargo, para garantizar que la ejecución de esta nueva etapa de desarrollo no incida en el mantenimiento de los procesos naturales de dicho relicto, se realizó un estudio de mecánica de suelo.

III.2.8. Artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre (publicado en el Diario Oficial de la Federación el 1 de febrero del 2007).

Establece a la letra lo siguiente:

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

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

De acuerdo con el análisis realizado por Ánimas, M. y Y., Romero (2009), se entiende que la prohibición referida se excluirá cuando las conductas de remoción, poda, relleno, trasplante u otras sean desplegadas de forma tal que no se afecte la integralidad de los elementos señalados para la comunidad de mangle en cuestión.

Entendido esto como el concepto más cercano al término Integralidad, se tiene entonces que el artículo 60 TER prohíbe toda actividad que pueda provocar la pérdida o desintegración, como una unidad, del flujo hidrológico del manglar, del ecosistema y su zona de influencia, de su productividad natural, de la capacidad de carga natural del ecosistema para sostener actividades diferentes a la conservación, incluidos los proyectos turísticos, de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje, o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los sistemas arrecifales. Asimismo, prohíbe toda actividad que provoque cambios en las características y servicios ecológicos que dicha comunidad preste.

En este orden de ideas, dado que el proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA, a ejecutarse en el Lote 44-5 del predio Xcalacoco, este se encuentra a aproximadamente 60 metros de un relicto de manglar, el cual ocupa una dolina (depresión del terreno) generada por fracturamientos locales en dirección Noroeste-Sureste y Suroeste-Noroeste. Es importante señalar que dicho relicto se encuentra ubicado dentro del predio del Hotel Azul The Fives, actualmente en operación, el cual cuenta con su Programa de conservación y de monitoreo de acuerdo a los términos y condicionantes establecidos en la autorización No. S.G.P.A./D.G.I.R.A./D.G./00614, de fecha 24 de enero de 2013.

Sin embargo, a continuación, se analiza cada uno de los supuestos normativos que consagra el multicitado artículo 60 TER.

Supuesto 1. La integridad del flujo hidrológico del humedal costero del acuífero regional descarga de tierra adentro hacia el litoral, en dirección NW-SE. Debido a la gran permeabilidad del acuífero, el movimiento del agua es inducido por un gradiente hidráulico muy pequeño, de 2 a 20 cm por kilómetro. Además de que este movimiento depende de la carga hidráulica del acuífero y de los cambios de marea, en donde la posición crítica es en la época de estiaje y aun mayor cuando se presentan periodos de sequía prolongados (Betsco, 2016).

MIA – Particular del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA

En el sitio la morfología sensiblemente horizontal y sus características litológicas favorecen una gran capacidad de infiltración de las aguas meteóricas, calculándose que el 80% se infiltra y el 20% restante se distribuye entre la cobertura vegetal, el escurrimiento superficial y la captación directa de los cuerpos de agua, tales como las áreas de inundación, lagunas y cenotes. Lo anterior significa que no existen corrientes superficiales.

Dentro de los límites que abarca el proyecto, la única relación que existe con el agua superficial es la que se da con la precipitación pluvial, modificando localmente las condiciones del agua salina presente en el subsuelo, dada su cercanía con el mar, generando así una zona de mezcla.

Con relación a lo anterior, los acuíferos locales tienen poca potencialidad de agua dulce, lo cual se debe a la superficialidad de la interfase con el agua marina, provocada a su vez por la cercanía con la línea costera y a la presencia de rocas porosas, en las cuales se da un fenómeno de agua dulce-salina.

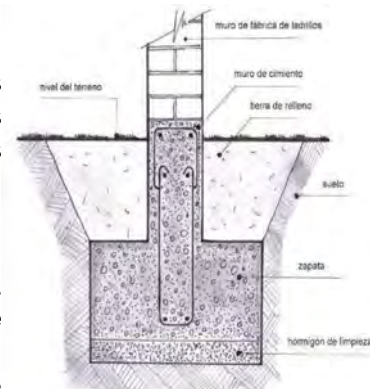
De acuerdo al estudio geohidrológico realizado para el predio, el terreno está constituido básicamente por una formación de arena caliza que ha adquirido cierto grado de cementación, denominada calcarenita, estrato que está cubierto superficialmente por una capa de arena, tierra vegetal y pequeños fragmentos de roca, en espesores que van de 0.25 a 0.75 m.

Por otro lado, el manglar que se desarrolla dentro del predio donde se ubica el desarrollo turístico Azul The Fives ocupa una dolina (depresión del terreno) generada por fracturamientos en dirección Noroeste-Sureste y Suroeste-Noroeste, que contiene turba producto de la descomposición de la vegetación y que alcanza espesores de entre 1.25 y 3.75 m. Este manglar formaba parte de una comunidad mayor que se encontraba fuera del predio y que ha quedado segregada por la ejecución de diferentes proyectos de desarrollo e infraestructura urbana y turística.

Cabe señalar que los relictos de manglar tanto dentro como fuera del predio se observan en buenas condiciones de conservación, lo cual se explica en el hecho de que la principal alimentación de los mismos se da a través de los flujos subterráneos y que estos no han sido modificados sustancialmente por las obras realizadas en la zona.

En el estudio geohidrológico se especifica que el manto freático en el predio se encuentra entre 0.9 y 3 m de profundidad. Este rango es especificado en el estudio topográfico, donde se señala que se ubica a 1.91 m en la zona Noroeste, a 3.66 m en la zona Noreste y que en el relicto de manglar el manto es superficial.

Por lo anterior, entre las recomendaciones derivadas de los estudios referidos, se encuentra que las cimentaciones (superficial o profunda), se realicen mediante zapatas aisladas o corridas, dado que son un tipo de cimentación superficial, empotradas de 0.5 a 1.0 m en las calcarenitas. La profundidad señalada se encuentra por encima del nivel de aguas freáticas reportado, por lo que se evita la interrupción o bloqueo de las corrientes subterráneas que pudieran derivarse de la cimentación de las obras, y con ello garantiza la integralidad del flujo hidrológico que llegase



alimentar el manglar ubicado fuera de los predios de interés.

Sin embargo, es importante señalar que entre la obra más cercana del proyecto y el relicto de mangle se ubican diversas instalaciones que opera actualmente el Hotel Azul The Fives, además de la vialidad municipal que da acceso a este, situación que limita los escurrimientos superficiales sin que se observe afectación al manglar, tal cual se concluye en la caracterización realizada.

Supuesto 2. Integralidad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental.

Para efectos del análisis sobre la integralidad del ecosistema [de manglar] y su zona de influencia, se consideraron los siguientes conceptos:

- *Ecosistema. la unidad de interacción entre organismos y su medio ambiente* (Portilla y Zavala, 1990), o de otra forma, como *sistema interactuante que comprende una comunidad y su ambiente físico inanimado* (Solomon et al., 1998).
- *Zona de influencia directa. puede ser conceptualizada como aquella superficie en la que un proyecto genera impactos ambientales de tipo directo (p. ej. Áreas de desplante y construcción, áreas donde se vierten residuos sólidos y líquidos, áreas donde se presentan contingencias ambientales, entre otras),* (Juárez et al. 2006).
- *Zona de influencia indirecta. puede entenderse como la superficie que no es transformada por desplante o afectación directa del proyecto, pero que es resultado de los efectos directos del mismo hacia áreas y/o proyectos vecinos y viceversa (conversión y acumulativa de vegetación y ecosistemas, alteración a la integridad funcional y capacidad de carga de ecosistemas por efecto de varios proyectos, entre otros),* (Juárez et al. 2006).
- *Plataforma continental.* Es la parte del océano que está en la orilla de los continentes. Está formada por fajas de tierras sumergidas a lo largo de las costas cubiertas por aguas poco profundas (Diccionario del IMTA en www.agua.org.mx).

Con base en los conceptos anteriores, el proyecto para el desarrollo del Lote 44-5 del predio Xcalacoco, se estima que **NO** afectará de manera directa la integralidad del ecosistema de manglar debido a:

- a) **No contempla el desmonte de ninguna superficie de manglar**, ya que en el Lote 044-5 no se encuentran ejemplares de manglar;
- b) **No proyecta el desarrollo de ninguna de sus obras dentro del manglar**, en la comunidad de mangle que se desarrolla dentro del predio donde actualmente opera el desarrollo turístico Azul The Fives, solo se llevan a cabo actividades de contemplación de la flora y fauna silvestres ahí presentes, a través de senderos colgantes y terrazas elevadas ubicadas en los sitios más altos de la fractura, empotradas en la roca; y
- c) **No dispondrá residuos sólidos ni líquidos en el ecosistema de manglar del desarrollo turístico**, ya que el área donde este se localiza cuenta con

señalamientos y depósitos que orientan el comportamiento de los visitantes y huéspedes hacia una cultura de prevención de la contaminación por residuos y de preservación de la naturaleza.

Asimismo, el proyecto para el desarrollo del Lote 44-5 del predio Xcalacoco no generará efectos indirectos sobre el manglar del desarrollo turístico porque:

- a) **Los flujos hidrológicos que sustentan el ecosistema de manglar dentro y fuera del predio no serán bloqueados o desviados** debido a que la cimentación de las obras que se realizarán fuera del área de conservación, se ubicará entre 0.5 y 1 m de profundidad, rango que se encuentra por encima de la ubicación del nivel freático que alimenta el manglar del desarrollo turístico.
- b) En el nuevo proyecto también se implementará un Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos, lo cual evitará la infiltración de sustancias contaminantes al manto freático, así como, en su caso, se mejorará y eficientará el que actualmente opera el Hotel Azul The Fives.
- c) Se implementará un Programa de Capacitación Ambiental, que considera la colocación de señalamientos y pláticas, lo cual permitirá que el personal involucrado en la obra reconozca la importancia de la preservación del manglar y se evite la afectación a la vegetación o a la fauna que se encuentre dentro de él.
- d) Se llevará a cabo el riego periódico de las zonas de obras, con lo que se evitarán afectaciones a la vegetación en general y al manglar en particular, por la generación de polvos.

Con relación a las afectaciones a la plataforma continental, Flores-Verdugo (2001) señala que las interacciones del ecosistema de manglar y de su zona de influencia en la plataforma marina pueden verse afectadas por actividades antropogénicas, provocando, en un sentido generalizado, problemas de calidad de agua en los cuerpos acuáticos adyacentes por aumento en la turbidez, sedimentación y eutrofización, así como el aumento en los riesgos por huracanes e inundaciones, erosión de playas y aportes elevados de sedimentos hacia los corales con su consiguiente deterioro.

Algunas de las actividades específicas que este autor señala como promotoras del deterioro de estas interacciones:

- 1. La construcción de carreteras que impiden el paso de los escurrimientos a las áreas inundables, y que provocan cambios en la salinidad del suelo y tiempo de residencia del agua. Estos cambios provocan que la vegetación muera, lo que a su vez ocasiona el abatimiento del oxígeno disuelto provocando muertes masivas de peces y crustáceos. Asimismo, se interrumpe la continuidad hidráulica del ecosistema reduciendo su capacidad de recuperación tras eventos naturales como tormentas tropicales y huracanes, y afectan la movilidad de la fauna acuática en el interior del manglar.
- 2. La sobre explotación de agua dulce del manto freático que provoca intrusiones salinas a las áreas adyacentes, aumentando la salinidad del suelo de los terrenos circundantes. El aumento de la salinidad en el suelo puede provocar mayor pérdida de estructura e incluso su muerte.
- 3. Presencia de contaminantes, en particular hidrocarburos y herbicidas.

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

4. La descarga de aguas residuales a los humedales y/o a la plataforma continental, eutrofizando las aguas.

Actividades todas ellas que bajo ninguna circunstancia son contempladas o ejecutadas como parte del proyecto, tal y como se describe a continuación, donde se vincula el proyecto para el desarrollo del Lote 44-5 del predio Xcalacoco con las actividades antes referidas:

Actividad negativa	Acción preventiva
La construcción de carreteras, que impiden el paso de los escurrimientos a las áreas inundables.	El proyecto no incluye la construcción de carreteras u otras barreras que impidan el paso de los escurrimientos, a través de la infiltración al manto freático, a las zonas de manglar del desarrollo turístico.
La sobre explotación de agua dulce del manto freático, que provoca intrusiones salinas.	El proyecto no contempla esta actividad, además de que este cuenta con el título de concesión otorgado por la CONAGUA para el aprovechamiento de aguas subterráneas y para la disposición de las aguas residuales, por lo que el aprovechamiento del agua se da bajo los lineamientos normativos establecidos por la propia autoridad a través de dicho título. Por esta razón, para las etapas de preparación y construcción el agua requerida provendrá de la propia PTAR del proyecto Azul The Fives, y durante la operación el suministro de agua provendrá de la planta de osmosis inversa que se encuentra actualmente en operación dentro de dicho desarrollo.
Presencia de contaminantes, en particular hidrocarburos y herbicidas.	El proyecto plantea la implementación de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos, a través del cual podrán evitarse y prevenirse derrames accidentales de hidrocarburos y herbicidas.
La descarga de aguas residuales a los humedales y/o a la plataforma continental	No realizarán descargas de aguas residuales en la zona de manglar. Las aguas residuales que se generen durante las etapas de preparación del sitio y construcción de los lotes 001 y 044-5, se manejarán a través de la construcción de sanitarios provisionales conectados a un contenedor de aguas residuales, los cuales contarán con módulos (WC) y agua almacenada en un tinaco. El contenedor será desazolvado periódicamente por una empresa autorizada para ello. En la etapa de operación de los nuevos componentes, las aguas producto de los sanitarios y de los servicios del desarrollo serán conducidas a la planta de tratamiento que actualmente opera para el Hotel The Fives, la cual cuenta con la capacidad suficiente para garantizar que los efluentes cumplan con los parámetros establecidos en la normatividad vigente en la materia. El agua tratada será empleada para el riego de áreas verdes, los baños de los empleados y las áreas de mantenimiento.

Con los elementos expuestos anteriormente puede aseverarse que el desarrollo del proyecto no afectará la integralidad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental.

Supuesto 3. La integralidad de la productividad natural del manglar.

El término de *productividad* se refiere a la ganancia en biomasa de un ser vivo. Se trata de *productividad primaria* en el caso de los organismos autótrofos y de productividad secundaria para los organismos heterótrofos.

La productividad de los manglares se relaciona con la fisiografía y el origen geológico del paisaje donde se sitúan, así como de sus respectivas características hidrológicas. En conclusión, se basa principalmente sobre el intercambio de materia orgánica, hay evidencias que el reciclamiento de nutrientes puede variar a lo largo de un continuo hidráulico. El tiempo de residencia de la hojarasca en el piso del bosque está fuertemente controlada por la frecuencia del flujo de la marea y el volumen de descarga de agua dulce (Yáñez-Arancibia *et al.*, 1998).

De ahí que los patrones o flujos hidrológicos sean de gran importancia para la productividad natural de los manglares. En efecto, existe una relación estrecha entre éstos y la productividad del mangle.

Considerando que el proyecto:

- a) No contempla el desmonte de ninguna superficie de manglar, y por lo tanto no se eliminará biomasa,
- b) No proyecta el desarrollo de ninguna de sus obras dentro del manglar, salvo las relacionadas con la contemplación de la flora y fauna del sitio, las cuales se llevan a cabo a través de senderos colgantes y terrazas elevadas ubicadas en los sitios más altos de la fractura, empotradas en la roca,
- c) No dispondrá residuos sólidos ni líquidos en el ecosistema de manglar.
- d) Los flujos hidrológicos que sustentan el ecosistema de manglar dentro y fuera del predio no serán bloqueados o desviados debido a que la cimentación de las obras que se realizarán fuera del área de conservación se ubicará entre 0.5 y 1 m de profundidad, rango que se encuentra por encima de la ubicación del manto freático que alimenta el manglar del desarrollo turístico, y

Se implementará un Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos, el cual contiene medidas preventivas y de control ambiental que evitarán, entre otros, los riesgos que puede provocar la infiltración de sustancias contaminantes al manto freático.

Supuesto 4. La integralidad de la capacidad de carga natural del ecosistema para turistas.

Las definiciones de la Capacidad de Carga Turística en sentido teórico, se pueden concebir como el número de unidades y periodos de uso recreativos que un área puede proveer cada año, sin causar un deterioro permanente y físico del área para soportar dicha recreación. En sentido práctico, la Capacidad de Carga se puede definir como los límites de crecimiento que un área puede acomodar sin violar el límite de capacidad ambiental.

En documentos generados para la actividad turística en Quintana Roo, mencionan que la capacidad de carga se puede interpretar como la tasa máxima de consumo de recursos y descarga de residuos que se puede sostener indefinidamente sin desequilibrar progresivamente la integridad funcional y la productividad de los ecosistemas (Rees, 1990; Hardin, 1991, citado en Juárez, *et al.* 2006), por lo tanto, la capacidad de carga turística se refiere al nivel máximo de uso de visitantes e infraestructura correspondiente que un área puede soportar sin que se provoquen efectos en detrimento de los recursos y se disminuya el grado de satisfacción del visitante, o se ejerza un impacto adverso sobre la sociedad, la economía o la cultura (Mc Intyre 1993).

A través del proceso de elaboración de los instrumentos de planeación ambientales (Programas de Ordenamiento Ecológicos), se ha determinado la Capacidad de Carga permitida para cada zona del territorio objeto de ordenamiento, estableciendo parámetros de densidad y porcentajes de desmonte para cada una de ellas.

El objetivo de un ordenamiento ecológico territorial es la planificación y concertación, está diseñado para incidir en el desarrollo regional y orientarlo eficazmente, su importancia radica en que permite identificar procesos ecológicos relevantes que deben protegerse en beneficio de la sociedad, define intensidades deseables de aprovechamiento y uso de los recursos naturales en función de su potencial y del estado de los recursos naturales y promueve la restauración de ecosistemas dentro de esquemas productivos, esto permite la promoción del desarrollo sostenible, estableciendo con claridad dónde y cómo se pueden ejecutar los proyectos públicos y/o privados, al orientar el emplazamiento geográfico de las actividades productivas, así como las modalidades de uso de los recursos y servicios ambientales por lo que constituye una de las principales herramientas en la búsqueda del desarrollo sostenible (Juárez *et al.* 2006).

El proyecto para el desarrollo del Lote 44-5 del predio Xcalacoco es congruente en su concepto y parámetros con los establecidos por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad. En este sentido el proyecto respeta la densidad y lineamientos de aprovechamiento previstos por los instrumentos de planeación para la zona en la que se ubica.

Supuesto 5: Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje.

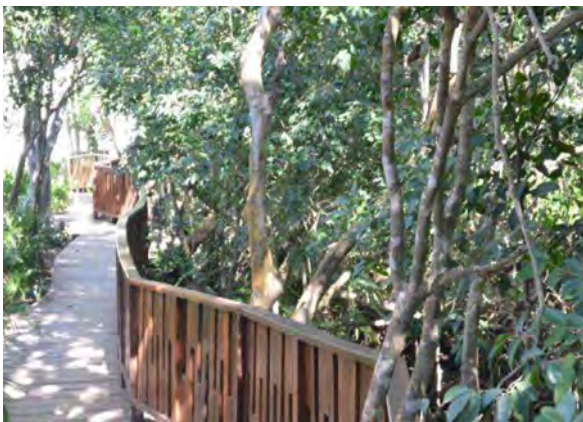
No obstante, la baja diversidad del manglar en especies vegetales, debido a su alta especialización fisiológica necesaria para sobrevivir, los manglares albergan a un gran número de especies animales (Morales, 1992, Alongi, 1998) y prestan distintos servicios ambientales cuya relevancia dependen del tipo de manglar. Una población depende para su sobrevivencia y continuidad de sitios adecuados para realizar sus actividades vitales fundamentales, como la alimentación y la reproducción, en sitios que le proporcionen un grado de seguridad para evitar depredadores y factores ambientales adversos. La ausencia de condiciones para la realización de alguna de sus actividades vitales referidas trae como consecuencia el desplazamiento o bien la desaparición de la población, con la consiguiente modificación de otras poblaciones relacionadas directa o indirectamente con ella.

En este sentido, las actividades antropogénicas que pretendan realizarse en los manglares deben ser diseñadas y llevadas a cabo en forma tal que no se eliminen las condiciones necesarias para la persistencia temporal o permanente de las poblaciones en el manglar. Debe señalarse que los manglares de cuenca, que es al que pertenece el manglar ubicado dentro del predio, no son relevantes como zonas de alevinaje para

MIA – Particular del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA

especies marinas, ello debido a que no tienen comunicación abierta con el mar de tipo superficial.



No obstante, lo anterior los manglares de cuenca tienen mayor importancia que los otros tipos por lo que hace a la disponibilidad de alimento y hábitat para animales. En este sentido cobra especial relevancia que el relicto de mangle que se encuentra dentro de la zona de conservación del desarrollo turístico Azul The Fives en el cual solo realizan actividades de contemplación de flora y fauna silvestres, dada su ubicación dentro del desarrollo turístico.

Estas actividades actualmente se realizan bajo las siguientes premisas:

1. La contemplación se lleva a cabo a través de balcones empotrados en la roca. Con ello se evita el paso de los paseantes al nivel del suelo, eliminado cualquier impacto que pueda derivarse de esta actividad como compactación del suelo o afectaciones a la vegetación.
2. No hay generación de residuos sólidos y/o líquidos porque no se permitirá el acceso con alimentos o bebidas.
3. Los paseantes tienen acceso a los linderos del área de conservación entre las 6:00 y las 19:00 horas, lo que permite que la fauna no se vea perturbada durante el horario en el que registra mayor actividad (del atardecer al amanecer).
4. Se prohíbe tocar, coleccionar, dañar, molestar o sustraer cualquier especie de flora o fauna o parte de las mismas.
5. El sistema de iluminación que se instaló es de cortesía, utilizando focos de color ámbar o verde dirigidos al piso de los andadores colgantes y terrazas voladas, y se enciende únicamente durante la estancia de los usuarios.
6. No se permite la introducción de fuentes de emisión de ruido.

Como puede observarse, **la realización de las actividades de contemplación alrededor del manglar** no afecta zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación que actualmente se encuentran en el manglar, ya que:

7. No se interrumpen los flujos hídricos que sustentan la funcionalidad del ecosistema.
8. No se interrumpe el libre tránsito de la fauna que habita la zona de conservación y por ende el manglar.
9. No se registran afectaciones a nivel del suelo.
10. No se modifican la estructura y distribución de la vegetación dentro del área de conservación.
11. No se remueve ni poda la vegetación que se encuentra dentro del área de conservación.
12. No se extraen ejemplares de flora o fauna del sitio.

Supuesto 6: La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales.

Los ecosistemas se encuentran ligados unos con otros formando una trama de comunicación que, en resumen, permite la transferencia de energía.

El manglar que se desarrolla en la parte Norte de Quintana Roo, se encuentra entre tierra firme y un cordón litoral angosto producto de acarreo marino. Esta zona se comunica con el mar a través de canales de marea producto de posibles fracturamientos, está sujeta a inundaciones y al efecto de las mareas. Los aportes de agua dependen de la microtopografía y son de origen pluvial o por aportes subterráneos que pueden originarse a través de la boca o cuello de cavernas que afloran en el suelo de los mismos. En general para los manglares, no siendo el manglar de cuenca la excepción, están ampliamente reportadas sus interacciones con los ecosistemas continentales y marinos, cuyo eje principal de conexión es el movimiento de la materia orgánica e inorgánica a través del flujo superficial y subterráneo de agua.

El flujo hídrico superficial dado por los escurrimientos, y el subterráneo expresado por los afloramientos y flujo subterráneo continente-mar y viceversa, generan inundación y arrastre de sedimentos y materia orgánica suspendida (particulada o como nutrimentos).

Como ha sido analizado en los preceptos anteriores, la dinámica hidrológica superficial y subterránea que alimenta el manglar que se encuentra dentro del desarrollo turístico Azul The Fives no será interrumpida por el desarrollo del proyecto, manteniendo la circulación de agua entre los ecosistemas tal y como se da actualmente, y por lo tanto se conservará también la transferencia de materia orgánica e inorgánica. De esta manera el manglar continuará con su función de retención de sedimentos y a través de las medidas de mitigación propuestas, se promoverá que la integridad de la vegetación de manglar permanezca, de tal forma que continúe ofreciendo hábitat para las especies de fauna, interacciones biológicas y con ello servicios ambientales, tales como la disminución de la cantidad de sedimentos antes de que el agua proveniente del continente llegue a la zona marina adyacente de manera directa o a través de las corrientes dominantes.

Supuesto 7: Cambio de las características ecológicas.

Los manglares dependen para su existencia de la variación de los siguientes factores: el hidro período (frecuencia de inundación), la salinidad del suelo, la energía del viento y del oleaje.

Los cambios en el hidro período son particularmente críticos para los manglares. Estos son causados por la apertura o clausura (total o parcial) de bocas, esteros y venas de mareas y la construcción de bordos (fragmentación del humedal) y canales.

El manglar crece solamente en una zona restringida dentro del intervalo de las mareas u otro factor que determine su hidro período (aportes del manto freático). Unos pocos centímetros por arriba o por debajo de esta zona el manglar pierde estructura o muere.

Respecto a la salinidad se tiene que con salinidades por arriba del doble de la del mar, la capacidad osmótica del manglar se colapsa y muere. Asimismo, el manglar tiene preferencia por zonas de baja energía de viento y oleaje.

Por lo anterior se tiene que las principales causas de destrucción de los manglares son factores externos como:

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

- El azolvamiento (erosión de cuencas): deforestación, ganadería extensiva y la agricultura.
- Cambios en el hidro período por el bloqueo total o parcial de venas, por bordos de carreteras, canales interiores.
- Desviación o interrupción de los aportes de agua dulce (manto freático).
- Eutrofización y contaminación por recibir las descargas urbanas, industriales y agrícolas de la cuenca.
- Erosión de playas y dunas de la barrera (corriente litoral) por espigones o escolleras.

El proyecto para el desarrollo de del lote 44-5 del predio Xcalacoco **NO** afectará las características ecológicas del manglar porque las obras que se propone desarrollar, no provocarán el azolvamiento del manglar presente dentro del desarrollo turístico Azul The Fives, no habrá vertimiento de aguas residuales u otros desechos que permitan la eutrofización y/o contaminación de sus aguas, y tampoco afectarán los flujos subterráneos existentes actualmente ni el hidroperíodo, ya que la cimentación de la totalidad de las obras se realizará por arriba de la ubicación del manto freático y fuera del área de conservación. Asimismo, no habrá remoción o poda del manglar y no se realizarán obras en la zona de playa y duna.

III.2.9. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), tal y como se indicó en su oportunidad, tanto el proyecto original y como los predios de reciente adquisición se localizan en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 62, que corresponde al Karts de Yucatán y Quintana Roo, con política ambiental de restauración, protección y aprovechamiento sustentable.

La instrumentación del proyecto **THE FIVES, TERCERA ETAPA** se adecua, en alcances y características, a la política establecida para dicha UAB y en concordancia con lo también señalado en otros documentos de política territorial y ambiental, como es el caso del POEL del Municipio de Solidaridad y del PDU de Playa del Carmen, instrumentos que se analizan y describen más adelante.

III.2.10. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEM-RGM-MC)

Al predio le corresponde la UGA 139 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEM-RGM-MC).

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

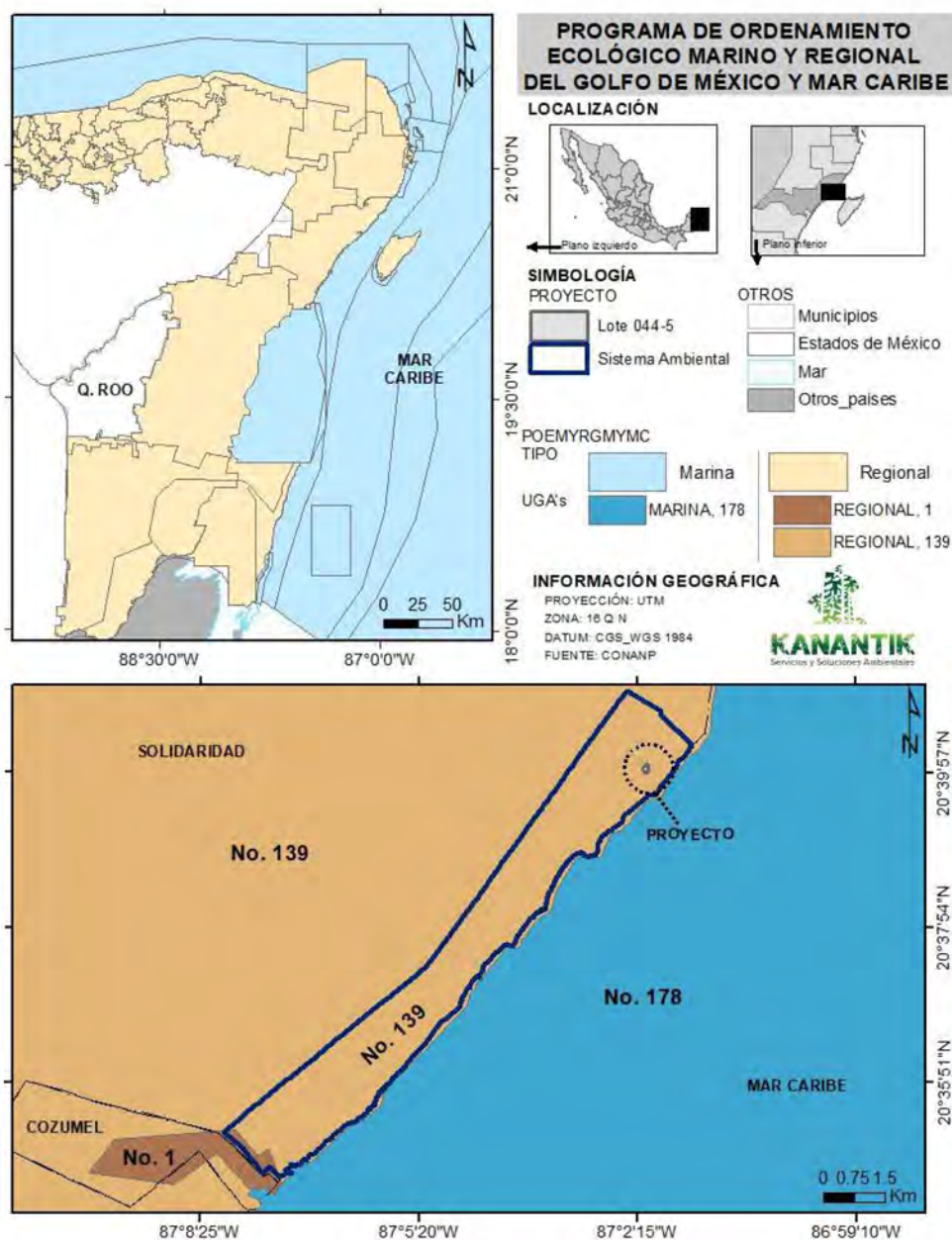


Figura III 1. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

Cuyas acciones generales y específicas aplicables se describen a continuación:

Tipo de UGA	Costera	Mapa 
Nombre:	Solidaridad	
Municipio:	Solidaridad	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	135237 Habitantes	
Superficie:	327229.174 Ha.	
Subregión:	Aplicar acciones y criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe	
Islas:		
Puerto Turístico	Presente	
Puerto Comercial	Presente	
Puerto Pesquero		
Nota:		

A esta UGA le aplican las Acciones y Criterios Generales además de las Acciones y Criterios Específicos para la misma.

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

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

Tabla III 1. Criterios generales de la UG 139 del POEM-RGM-MC

No. de criterio	Descripción del criterio	Vinculación con el proyecto
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.	Se ha mencionado que no se contempla la perforación de pozos de absorción, ya que se ocuparán los que actualmente se encuentran en operación en el Hotel Azul The Fives avalados por el Oficio S.G.P.A./D.G.I.R.A./D.G./00614, de fecha 24 de enero de 2013. La modificación aprovechará la capacidad instalada de que dispone dicho hotel para el abasto de agua potable, el tratamiento y disposición final de aguas residuales, lo anterior de conformidad con el título de concesión vigente No. 12QNR103523/32EMDL08, emitido por la CONAGUA.
CG002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	El proyecto ejecutará el Programa de Arborización y Ajardinado para utilizar especies nativas, las cuales provendrán del proceso de rescate de vegetación que se realizará, y de especies exóticas no invasoras no incluidas en los listados de la CONABIO, las cuales se adquirirán en viveros autorizados.
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).	De forma previa al inicio de la etapa de preparación del sitio, se llevará a cabo el rescate de las especies de fauna susceptibles y que se encuentren dentro de las áreas de desplante, de acuerdo a los lineamientos del Programa de Rescate de Flora y Fauna Silvestres.
CG005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	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. Además de insistir con prestadores de servicios mantengan en buen estado de funcionamiento sus equipos, maquinaria y vehículos automotores.
CG007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	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.

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

CG008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	Dadas 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 en todo momento se ajusta a los parámetros establecidos por los instrumentos de planeación aplicables, el PDU de Playa del Carmen.
CG010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	Dadas las características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	El proyecto no incide en los procesos de erosión costera locales, por lo que no le es aplicable el criterio.
CG012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	Dadas las características propias del proyecto y su ubicación, este criterio no le aplica.
CG013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	El proyecto ejecutará el Programa de Arborización y Ajardinado para utilizar especies nativas, las cuales provendrán del proceso de rescate de vegetación que se realizará, y de especies exóticas no invasoras no incluidas en los listados de la CONABIO, las cuales se adquirirán en viveros autorizados.
CG014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	Dadas las características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces de los ríos.	Debido a las características propias del proyecto y su ubicación, este criterio no le aplica.
CG016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	De acuerdo a la ubicación del proyecto, este criterio no es vinculante.
CG017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	De acuerdo a la ubicación del proyecto, este criterio no es vinculante.
CG018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	Para cumplir con este criterio, el proyecto en todo momento se ajusta a los parámetros establecidos por los instrumentos de planeación aplicables, el PDU de Playa del Carmen y el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad.
CG020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	De acuerdo a la ubicación del proyecto, este criterio no es vinculante.
CG021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	Dadas las características propias del proyecto, este criterio no aplica.

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

CG022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	Dadas las características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	Dadas las características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	De acuerdo a la ubicación del proyecto, este criterio no es vinculante.
CG025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	El proyecto ejecutará el Programa de Arborización y Ajardinado para utilizar especies nativas, las cuales provendrán del proceso de rescate de vegetación que se realizará, y de especies exóticas no invasoras no incluidas en los listados de la CONABIO, las cuales se adquirirán en viveros autorizados.
CG026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	De acuerdo a la ubicación del proyecto, este criterio no es vinculante.
CG027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	Los únicos combustibles que demandará el proyecto, serán para los vehículos automotores y se abastecerán en los expendios localizados en las inmediaciones de la zona, además de gas LP para cocinar y calentar agua, mismo que será abastecido por distribuidores regionales.
CG028	Promover el uso de energías renovables.	Como consumidor de energía eléctrica el proyecto se sujetará a las disposiciones de la CRE y de la CENACE.
CG029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	Dentro del diseño del proyecto se ha considerado la incorporación de sistemas y dispositivos ahorradores de energía.
CG030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	Se verificará que los equipos y sistemas de aire acondicionado, lavado, iluminación, refrigeración y calentamiento de agua, entre otros, cumplan con la normatividad nacional respecto de los consumos de energía.
CG031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	En cuanto al consumo de combustibles, se utilizará únicamente gas licuado de petróleo (GLP) en cocinas, principalmente, y Diésel para uso de las plantas de emergencia en caso de suspensión del servicio de energía eléctrica
CG032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	Dadas las características propias del proyecto, este criterio no aplica, además de que dicha tecnología aún no está disponible en México.
CG033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	Dadas las características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y	Además de incorporar en el diseño del proyecto materiales climáticamente amigables, se verificará que los equipos y sistemas de aire acondicionado,

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

	de tecnologías limpias.	lavado, iluminación, refrigeración y calentamiento de agua, entre otros, cumplan con la normatividad nacional respecto de los consumos de energía.
CG035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	
CG036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	Dadas las características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	De acuerdo a la ubicación del proyecto, este criterio no es vinculante.
CG038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	Dadas las características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	El proyecto ha vinculado los criterios que conforme al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad y el PDU de Playa del Carmen.
CG040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	Dadas las características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	El proyecto en todo momento se ajusta a los parámetros establecidos por el instrumento de planeación aplicable, el PDU de Playa del Carmen.
CG042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	Dadas 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 Carta Nacional Pesquera, 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 Acuicultura Sustentable	El predio no colinda con la playa y no constituye un sitio de anidación de tortugas marinas, no obstante, durante la temporada de anidación de tortugas marinas se proponen diversas medidas de prevención y mitigación, letreros alusivos a la protección de los quelonios.
CG044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	Dadas las características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	Dadas las características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	Dadas la ubicación y características propias del proyecto, este criterio no aplica.

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

CG047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	Dadas las características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	En caso de huracán, se mantendrá una atención constante a las medidas que indique la Dirección de Protección Civil.
CG049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	En caso de huracán, se mantendrá una atención constante a las medidas que indique la Dirección de Protección Civil.
CG050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	En el diseño del proyecto se han incorporado criterios de construcción que disminuyen los riesgos de siniestros durante la presencia de eventos hidrometeorológicos.
CG051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	Como se ha indicado los residuos sólidos que se produzcan durante la etapa de preparación del sitio y durante la etapa de mantenimiento serán almacenados en un sitio de confinamiento temporal. La recolección consistirá en colocarlos en un tambor plástico, con tapa, y trasladarlos al sitio de disposición final como residuo de tipo municipal, en donde esta autoridad lo indique
CG052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	Se contará con contenedores debidamente señalizados con tapa 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.
CG053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	La modificación contempla el tratamiento y disposición final de aguas residuales respetando los parámetros establecidos el título de concesión vigente No. 12QNR103523/32EMDL08, emitido por la CONAGUA.
CG054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	Dado que el proyecto corresponde al sector turístico, este criterio no aplica, sin embargo, el tratamiento y disposición final de aguas residuales se harán con apego a lo autorizado mediante el título de concesión vigente No. 12QNR103523/32EMDL08, emitido por la CONAGUA.
CG055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	En cumplimiento a este criterio el promovente cuenta con la autorización para el CUSTF a través del oficio No. 03/ARRN/1242/16 de fecha 24 de junio de 2016 se autorizó el Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales por una superficie de 1.741 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado Tercera Etapa del Hotel The Fives.
CG056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	Los residuos que se generarán con la ejecución del proyecto son residuos sólidos, mismos que serán almacenados en un sitio de confinamiento temporal y su recolección consistirá en colocarlos en un tambor plástico, con tapa, para trasladarlos al sitio de disposición final como residuo de tipo municipal, en donde esta autoridad lo indique.

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

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 CICOPLAFEST que resulten aplicables.	Se contará con un almacén especialmente diseñado para el almacenamiento temporal de sustancias y residuos peligrosos, que cumpla con todas las normas y disposiciones vigentes, incluso, se pretende usar las instalaciones de almacenamiento temporal que actualmente se encuentran en operación en el Hotel Azul The Fives.
CG059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	De acuerdo a la ubicación del proyecto, este criterio no es vinculante.
CG060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	De acuerdo a las características del proyecto, este criterio no es vinculante.
CG061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	Dado que no se ejecutará ninguna obra en esa zona, este criterio no es vinculante.
CG062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	De acuerdo a las características del proyecto, este criterio no es vinculante.
CG063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	De acuerdo a la ubicación del proyecto, este criterio no es vinculante.
CG064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	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 Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	De acuerdo a la ubicación del proyecto, este criterio no es vinculante.
CG066	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	De acuerdo a la ubicación del proyecto, este criterio no es vinculante.
CG067	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	De acuerdo a la ubicación del proyecto, este criterio no es vinculante.

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

CG068	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	El proyecto no se llevará a cabo en ninguna ANP, por lo que este criterio no es vinculante.
-------	--	---

A continuación, se enlistan los criterios de aplicación específica que regulan al proyecto.

Tabla III 2. Criterios de Aplicación específica para el proyecto.

No. de criterio	Descripción del criterio	Vinculación con el proyecto
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	De acuerdo a la ubicación del proyecto, este criterio no es vinculante.
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	De acuerdo a la ubicación del proyecto, este criterio no es vinculante.
A003	Usar preferentemente fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo actividades agropecuarias y forestales.	De acuerdo a la ubicación del proyecto, este criterio no es vinculante.
A005	Instrumentar mecanismos y programas para reducir las pérdidas de agua durante los procesos de distribución de la misma.	De acuerdo a la ubicación del proyecto, este criterio no es vinculante.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	
A-007	Promover la constitución de áreas verdes destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación	El predio no colinda con la playa, sin embargo, mi representada coadyuvará con las acciones que el municipio lleve a cabo para la protección de las tortugas marinas.
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	De acuerdo a la ubicación del proyecto, este criterio no es vinculante.

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

A012	Evitar la modificación de las dunas costeras, así como eliminar la vegetación natural y construir sobre ellas	El proyecto no colinda con la duna costera por lo que este criterio no es vinculante.
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	No se detectó ninguna especie de este tipo, además de que el proyecto no contempla actividades náuticas que pudieran vincularle con este tipo de actividades.
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	De acuerdo a la ubicación del proyecto, este criterio no es vinculante, ya que no colinda ni se ubica sobre las dunas costeras.
A-016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	De acuerdo a la ubicación del proyecto, este criterio no es vinculante.
A-017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	Por la naturaleza del proyecto este criterio no es vinculante.
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).	Antes de cualquier actividad, se pretende realizar el rescate y reubicación de las especies de flora y fauna que se encuentren bajo un estatus de protección de acuerdo a la Norma Oficial NOM-059-SEMARNAT-2010.
A019	Instrumentar programas de remediación de suelos de acuerdo a la LGPGIR, su reglamento y a la NOM-138SEMARNAT, de ser aplicable, en Suelos que sean aptos para conservación o preservación.	Por la naturaleza del proyecto este criterio no es vinculante.
A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar la contaminación del aire producida en los periodos de zafra.	De acuerdo a la ubicación y naturaleza del proyecto, este criterio no es vinculante.
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	Mi representada llevará cabo las acciones necesarias que aseguren que la operación del proyecto mejore la calidad del aire, agua y suelos, siempre cumpliendo con la normatividad vigente.
A-022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	De acuerdo a la ubicación y naturaleza del proyecto, este criterio no es vinculante.
A-023	Aplicar medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	Mi representada llevará cabo las acciones necesarias que aseguren que la operación del proyecto garantice las medidas preventivas con base al riesgo, en cumplimiento con la normatividad aplicable.
A-024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	Mi representada aplicará las mejores tecnologías, viables para reducir los GEI.

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

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.	Dado que el proyecto corresponde al sector turístico, este criterio no aplica; sin embargo, se contará con un almacén especialmente diseñado para el almacenamiento temporal de sustancias y residuos peligrosos, que cumpla con todas las normas y disposiciones vigentes, incluso, se pretende usar las instalaciones de almacenamiento temporal que actualmente se encuentran en operación en el Hotel Azul The Fives.
A-026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	Mi representada aplicará las mejores tecnologías, viables para reducir los GEI.
A-027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	
A-028	Evitar la instalación de infraestructura permanente o de ocupación continua entre la playa y el primero o segundo cordón de dunas. Salvo aquellas que correspondan a proyectos prioritarios de beneficio público por parte de PEMEX, CFE y SCT y/o en casos de contingencia meteorológica o desastre natural, minimizando la alteración de esta zona.	El proyecto no se ubica en colindancia con la zona de playa por lo que este criterio no es vinculante.
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.	De acuerdo a la ubicación y naturaleza del proyecto, este criterio no es vinculante dado que no se pretende la ejecución de obras de infraestructura costera.
A-030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	De acuerdo a la ubicación y naturaleza del proyecto, este criterio no es vinculante dado que no se ubica en la zona de costa.
A-031	Evitar la modificación de las características de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	De acuerdo a la ubicación y naturaleza del proyecto, este criterio no es vinculante dado que el proyecto no limita con sistemas lagunares costeros.
A-032	Evitar la modificación de las características físicas y químicas de playas y dunas costeras.	De acuerdo a la ubicación y naturaleza del proyecto, este criterio no es vinculante dado que no se ubica en zona de playas y duna costera.
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-037	Fomentar la generación energética por medio de energía solar.	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
A-038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

A-039	Reducir el uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le 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.	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
A-044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
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.	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
A-050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
A-051	Construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para procesos de mejorar la comunicación.	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
A-052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
A-053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
A-054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por sus correspondientes intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
A-055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
A-056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
A-057	El establecimiento de zonas urbanas no debe realizarse en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales y zonas susceptibles de inundación y derrumbe. Tampoco deberá establecerse en zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras ni sobre manglares.	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
A-058	Hacer campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
A-059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

A-060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica
A-061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica
A-062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	Mi representada dará cumplimiento estricto al cumplimiento de las Leyes y Reglamentos que garanticen el adecuado manejo de los Residuos Peligrosos que sean generados durante las diferentes etapas del proyecto.
A-063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
A-064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
A-065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
A-066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica
A-067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
A-068	Promover e impulsar el desarrollo e instrumentación de planes de manejo para residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	Mi representada dará cumplimiento a los establecido en la legislación vigente para la adecuada gestión de los RSU, RP y de manejo ambiental.
A-069	Establecer planes de manejo que permitan el aprovechamiento, tratamiento o disposición final de los residuos para evitar su disposición al mar.	
A-070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos en la zona costera para su disposición final.	Mi representada participará en las campañas que se lleven a cabo para este fin.
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.	Para cumplir con este criterio, el proyecto en todo momento se ajusta a los parámetros establecidos por los instrumentos de planeación aplicables, el PDU de Playa del Carmen y el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Playa del Carmen.

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

A-072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	MI representada evaluará y en su momento participará en Programas de certificación para la sustentabilidad.
A-077	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura aeroportuaria deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos, flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.

III.2.11. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad (POELMS).

El instrumento de planeación ambiental vigente en la zona donde se ubican los polígonos del proyecto es el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad (POELMS), publicado el 25 de mayo del 2009 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. El POELMS establece 5 políticas de aprovechamiento y 17 usos de suelos, siendo el aprovechamiento sustentable y la vocación de uso de suelo urbano los que le corresponden al predio 044-5 en la presente MIA-P, en virtud de que éstos se ubican dentro de **la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 10, Zona Urbana de Playa del Carmen**. A continuación, se precisan la política de aprovechamiento y vocación de suelo respectivas:

- **Aprovechamiento sustentable:** 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.
- **Urbano:** 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.

Los lineamientos de regulación ecológica que contempla el POELMS permiten el aprovechamiento sustentable, es decir, la utilización de los recursos naturales en forma tal que se respeta la integridad funcional de los ecosistemas de los que forman los recursos naturales involucrados en el proyecto. Para el POELMS se establecen dos tipos de lineamientos:

- Los criterios de aplicación general (CG), los cuales son aplicables a la totalidad del territorio ordenado fuera de los centros de población legalmente constituidos en el Municipio Solidaridad, independientemente del uso del suelo que se pretenda dar a los predios particulares.
- Los criterios de aplicación específica (CE), los cuales son aplicables a la totalidad del territorio ordenado fuera de los centros de población legalmente constituidos en el Municipio de Solidaridad, cuya aplicación está en función del tipo de uso del suelo que se pretenda dar a los predios particulares. Los CE se organizaron según su objeto o función y se agruparon en cuatro categorías: lineamientos para el

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

aprovechamiento de los recursos naturales; lineamientos para la prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo; lineamientos para la preservación y protección de la biodiversidad; y lineamientos para la preservación, restauración y mejoramiento del ambiente.

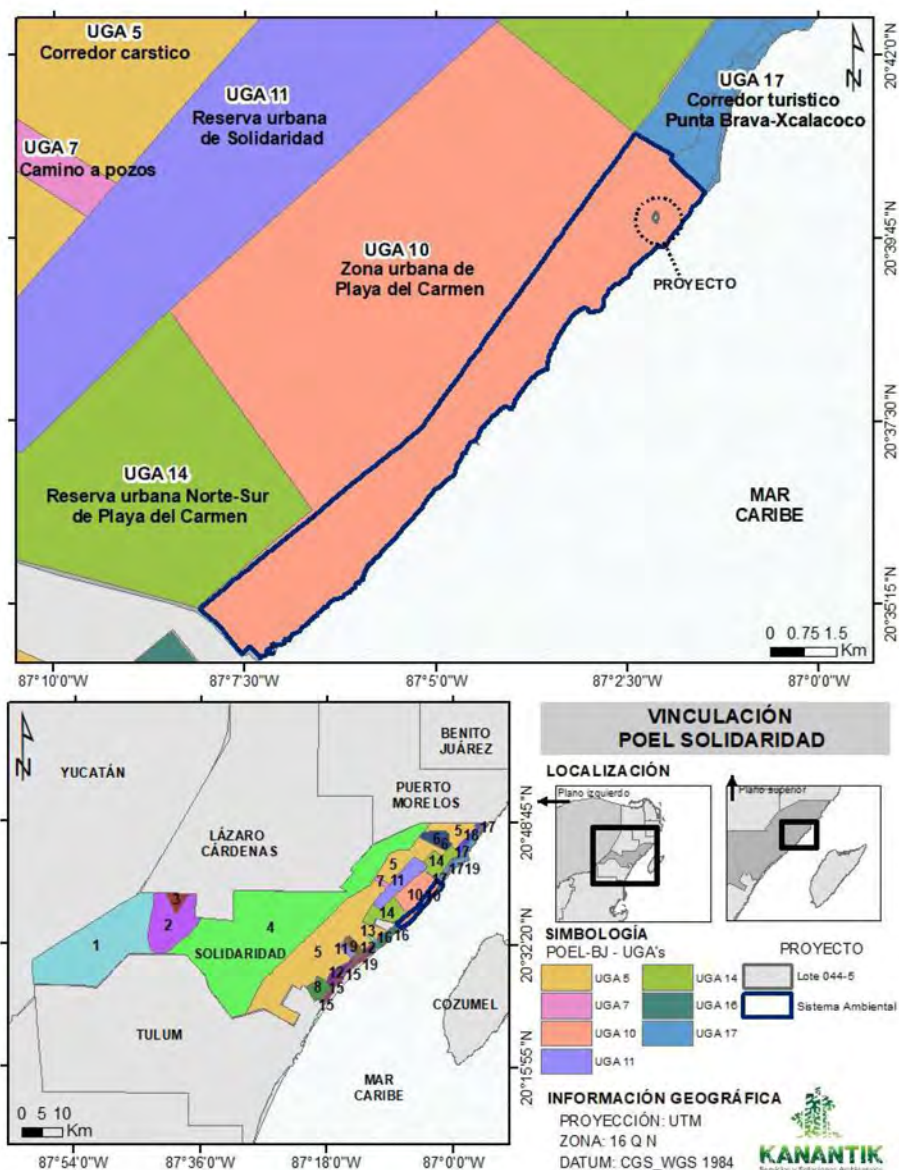


Figura III 2. Ubicación del predio dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad (POELMS, 2009).

A continuación, se indican los usos de suelo y criterios ecológicos que regulan la UGA 10 y aunque la superficie de desmonte y la densidad para esta UGA está establecida por el Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen, el diseño del proyecto ha atendido al cumplimiento de los criterios ecológicos que a continuación se señalan:

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL	10	
NOMBRE	ZONA URBANA DE PLAYA DEL CARMEN	
POLITICA AMBIENTAL	Aprovechamiento sustentable	
VOCACIÓN DE USO DE SUELO	Urbana.	
USOS CONDICIONADOS	Los que establezca el Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen, Quintana Roo (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 Playa del Carmen (antes Solidaridad), Quintana Roo, denominado “Del Fuego y Del Agua”. (P.O. 29 de mayo de 2008).	
USOS INCOMPATIBLES	Los que establezca el Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen, Quintana Roo (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 Playa del Carmen (antes Solidaridad), Quintana Roo, denominado “Del Fuego y Del Agua”. (P.O. 29 de mayo de 2008).	
CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	USO	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA APLICABLES A LAS ÁREAS URBANAS
	Urbano	1 al 33
	USO	CRITERIOS ESPECÍFICOS
	Urbano	39, 79, 95, 98, 103, 104, 105, 106.

De acuerdo al POEL, la vocación de uso de suelo establecido para los predios donde se ejecuta el proyecto The Fives, Tercera Etapa, se define de la siguiente manera:

Urbano: 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.

A continuación, se describen, analizan y vinculan los criterios ecológicos de observancia obligatoria para el desarrollo y operación del proyecto autorizado y, por lo tanto, para la modificación propuesta.

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

Tabla III 3. Criterios Generales del POEL aplicables al proyecto.

NO. DE CRITERIO GENERAL	DESCRIPCIÓN DE LOS CRITERIOS ECOLÓGICOS	VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS CRITERIOS ECOLÓGICOS GENERALES
CG-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.	El proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA está conceptualizado -y será- ejecutado para seguir cumpliendo con las diversas regulaciones ambientales y urbanas que le son aplicables, así como de aquellas nuevas que se impongan.
CG-02	Antes del inicio de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar el rescate selectivo de vegetación en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de las especies, el número de individuos por especie a rescatar y la densidad mínima de rescate, los métodos y técnicas aplicables, así como el monitoreo del programa, se determinarán y propondrán en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las actividades de rescate de vegetación deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.	En el momento con que se cuente, de ser el caso, con el dictamen positivo del PROYECTO, de forma previa al inicio de la etapa de preparación del sitio, se llevará a cabo el rescate de la vegetación susceptible de ello. Se elaborará y ejecutará un Programa de Rescate de Flora y Fauna Silvestres.
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. 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.	De forma previa al inicio de la etapa de preparación del sitio, se llevará a cabo el rescate de la vegetación susceptible de ello, principalmente los individuos de especies enlistadas en la NOM-059-2010, tales como la palma Chit. Se elaborará y ejecutará un Programa de Rescate de Flora y Fauna.

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

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. 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.	Para atender a lo propuesto por este criterio, se instrumentará un Programa de Arborización y Ajardinado elaborado para el proyecto, en el cual se propone utilizar especies nativas propias de cada uno de los tipos de vegetación que serán afectados, mismas que provendrán del proceso de rescate selectivo que se realizará en el sitio. De ser necesario, se utilizarán algunas especies exóticas prestando especial atención a que las mismas no se encuentren incluidas en el listado de flora exótica invasiva de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Las acciones de reforestación se orientarán igualmente a la restauración de los predios, conforme a lo establecido en los parámetros urbanísticos del PDU de Playa de Carmen.
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.	El PROYECTO considera el mantenimiento de una superficie conservación y áreas verdes. Se mantendrá en total 9,762.600m2 de área verde para la tercera etapa del proyecto.
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 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.	El PROYECTO también considera efectuar el aprovechamiento integral de los recursos naturales, implementando acciones de recuperación de tierra vegetal producto del despalle en las zonas de aprovechamiento y el triturado del material vegetal resultante del chapeo y desmonte, para posteriormente utilizarlo en las actividades del vivero y acondicionamiento de las áreas ajardinadas y para el enriquecimiento de suelos en ambos predios.
CG-07	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	Para el correcto manejo de los residuos sanitarios generados, durante la etapa de preparación y construcción se utilizarán sanitarios portátiles. Éstos se ubicarán en sitios estratégicos dentro de las áreas de obra para garantizar que todos los trabajadores tengan fácil acceso a los mismos. El número de sanitarios será a

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

	impacto ambiental aplicable al proyecto. Sólo se permitirá la reutilización de las aguas residuales tratadas cuando éstas cumplan con la normatividad ambiental vigente.	razón de uno por cada 20 trabajadores. Durante la etapa de operación, las aguas residuales serán enviadas a la planta de tratamiento del complejo hotelero Azul The Fives, actualmente en operación y colindante a los predios involucrados en el proyecto, la cual cuenta con la capacidad para el correcto manejo de las mismas, y cumple con la normatividad ambiental vigente en la materia.
CG-08	En cualquier obra deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.	El PROYECTO igualmente incorpora la separación del drenaje pluvial y el sanitario en las obras a construir en los dos predios.
CG-09	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).	No se contempla la perforación de ningún pozo ya que para el abasto de agua potable y el manejo y disposición de las aguas residuales se utilizará la infraestructura actual del Hotel Azul The Fives.
CG-10	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.	Todo el material calizo o recurso natural que se requiera durante las diferentes etapas del proyecto, será adquirido en establecimientos de venta debidamente autorizados.
CG-11	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).	El PROYECTO considera el uso de plantas nativas mayoritariamente, por lo que el uso de agroquímicos será prácticamente mínimo, no obstante, de requerirse serán utilizados únicamente los autorizados por la CICOPLAFEST.
CG-12	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,	El proyecto se ubica dentro de la zona urbana de Playa del Carmen y se encuentra regulado por el Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen, Quintana Roo, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 20 de diciembre del 2010, por lo que este criterio no le aplica, sin embargo, se presenta la vinculación con el PDU en este Capítulo.

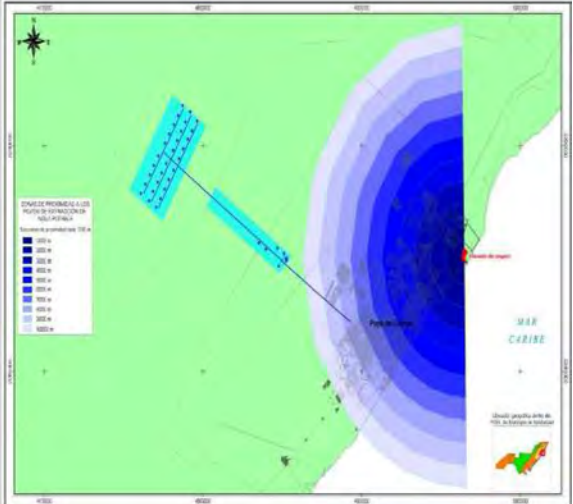
MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

	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	
CG-13	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.	Los residuos derivados de la obra se colocarán provisionalmente en sitios de acopio debidamente señalados y ubicados en las áreas de desplante del proyecto, y su disposición final se realizará donde la autoridad municipal lo establezca. Estas acciones permitirán que los residuos sólidos no se acumulen sobre la vegetación, con lo cual se dará cumplimiento a este criterio.
CG-14	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. La introducción y manejo de especies exóticas sólo se permite en áreas modificadas previa autorización de la SEMARNAT o la SAGARPA. Se excluye de esta restricción las especies de plantas ornamentales tropicalizadas de uso común en la zona Norte de Quintana Roo que se destinen a la conformación de áreas verdes o jardines.	El Programa de Arborización y Ajardinado a ejecutar, se sustenta en la utilización de especies nativas, las cuales provendrán del proceso de rescate de vegetación que se realizará, y de especies exóticas no invasoras no incluidas en los listados de la CONABIO, las cuales se adquirirán en viveros autorizados. Las acciones de reforestación se orientarán igualmente a la restauración de los predios, conforme a lo establecido por los parámetros urbanísticos del PDU de Playa de Carmen.
CG-15	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. Estas acciones deberán estar sustentadas en un plan de manejo de acuerdo con la Ley General de Vida Silvestre, que deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental o al informe preventivo aplicable al proyecto. Las acciones deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.	En el momento con que se cuente, de ser el caso, con el dictamen positivo al PROYECTO, de forma previa al inicio de la etapa de preparación del sitio, se llevará a cabo el rescate de las especies de fauna susceptibles y que se encuentren dentro de las áreas de desplante, conforme a los lineamientos y metodologías incluidas en el Programa de Rescate de Flora y Fauna silvestre.

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

CG-16	<i>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.</i>	El PROYECTO NO considera la instalación de campamentos de construcción, dado que se encuentra dentro de una zona urbana y toda la mano de obra contratada será local. Sin embargo, se instalarán sanitarios a razón de 1 por cada 20 trabajadores.
CG-17	<i>El uso del fuego estará condicionado a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAP/SAGAR- 1997.</i>	NO se hará uso del fuego para la limpieza de las áreas de aprovechamiento en ninguna de sus etapas, con lo cual se dará cabal cumplimiento a este criterio.
CG-18	<i>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 georreferenciado (UTM, Datum WGS-84, Zona 16Q) de las áreas aprovechadas dentro del predio, en donde se especifiquen los tipos de vegetación afectados y su superficie.</i>	El PROYECTO se ubica dentro de la zona urbana de Playa del Carmen y se encuentra regido por el Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen, Quintana Roo, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 20 de diciembre del 2010, por lo que este criterio no le aplica.
CG-19	<i>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 del suelo que por excepción emite la autoridad federal correspondiente.</i>	El PROYECTO se ubica dentro de la zona urbana de Playa del Carmen y se encuentra regido por el Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen, Quintana Roo, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 20 de diciembre del 2010, por lo que este criterio no le aplica. El presente estudio se somete a dictamen de la SEMARNAT con objeto de obtener la no objeción o autorización en materia de impacto ambiental, siendo el predio 044-5, y se cuenta con el oficio No. 03/ARRN/1242/16 de fecha 24 de junio de 2016 se autorizó el Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales por una superficie de 1.741 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado Tercera Etapa del Hotel The Fives.
CG-20	<i>El establecimiento de viviendas o unidades de hospedaje de cualquier tipo, deberá ubicarse a una distancia mayor a 1,000 metros medidos a partir del pozo de extracción de agua potable de la red pública para abasto urbano más cercano.</i>	Las obras propuestas se localizan a una distancia de más de 1,000 m del pozo de extracción más cercano.

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

	Distancia de las obras del proyecto al pozo de extracción de agua potable de la red pública para abasto urbano más cercano.
CG-21 <i>En el desarrollo u operación de cualquier tipo de proyecto se debe evitar el derrame al suelo o cuerpos de agua de combustibles, lubricantes, grasas, aceites, pinturas u otras sustancias potencialmente contaminantes. De igual manera, se deberá evitar la disposición inadecuada de materiales impregnados con estas sustancias o de sus recipientes. 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. 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.</i>	Las sustancias potencialmente contaminantes que podrán ser utilizadas durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto son grasas, aceites y combustibles, los cuales, de requerirse su almacenamiento, serán resguardados en un sitio con piso impermeable. Dicho almacén estará techado y los recipientes que contengan las sustancias peligrosas se mantendrán tapados, en posición vertical y debidamente rotulados. Se contará con una bitácora de registro de los movimientos que se efectúen en este almacén. Estará prohibido realizar actividades de mantenimiento o reparación de maquinaria y equipo dentro del predio. En caso de que represente mayor riesgo el traslado de la maquinaria, se permitirá atender el problema siempre y cuando se coloquen charolas o tapetes de plástico que eviten la filtración accidental de sustancias al subsuelo. En la etapa de operación, se prevé la generación de combustibles, aceites y lubricantes para el funcionamiento de vehículos y equipos, para lo cual se contratará a una empresa con los permisos correspondientes que realice adecuadamente su disposición final. Se contará con un almacén especialmente diseñado para el almacenamiento temporal de sustancias y residuos peligrosos, que cumpla con todas las normas y disposiciones vigentes, incluso, se pretende usar las instalaciones de almacenamiento temporal que actualmente se encuentran en operación en el Hotel Azul Fives. Durante las diferentes etapas del

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

		PROYECTO, de no haber objeción, por parte de la SEMARNAT, se elaborará e instrumentará un Programa de Manejo de Residuos.
CG-22	<i>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, el cronograma de detonaciones y el programa de protección civil correspondiente que deberá estar disponible al público en general.</i>	No se contempla el uso de explosivos en ninguna etapa del PROYECTO.
CG-23	<i>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.</i>	Se contará con contenedores especiales para el acopio de los diferentes tipos de residuos peligrosos que pudieran generarse en cada etapa del proyecto. Éstos permanecerán cerrados herméticamente dentro del almacén temporal y tendrán leyendas que indiquen el tipo de residuo peligroso que se deposite. Para el acopio de este tipo de residuos se considerarán las características de peligrosidad de los mismos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios; de acuerdo con lo establecido en la NOM-054-SEMARNAT-1993. La disposición de dichos residuos se realizará a través de empresas autorizadas.
CG-24	<i>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 continental.</i>	De acuerdo a esta definición, solo uno de los predios correspondientes al PROYECTO se localiza en la zona costera o ecosistema costero.
CG-25	<i>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,</i>	La superficie de aprovechamiento del predio está determinada por los coeficientes de Ocupación del Suelo (COS del proyecto 1,688.93m ² , obras techadas), de Uso del Suelo (CUS del proyecto 24,488.80 m ²) De acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen (PDU), Quintana Roo, el COS del proyecto corresponde al 50% de la superficie neta del predio, entendida esta como la superficie que resulta después de

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

	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, áreas públicas, albercas y áreas verdes. La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales, siendo responsabilidad del propietario su	restará la superficie total del predio (14,405.767 m2)
CG-26	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.	En el predio 044-5 no se localizan vestigios arqueológicos por lo que este criterio no aplica.
CG-27	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 del suelo de terrenos forestales.	El PROYECTO no constituye ni considera la realización de infraestructura o equipamiento regional de interés público.
CG-28	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.	Las especies de plantas que serán utilizadas para la arborización y ajardinado del proyecto provendrán del proceso de rescate de vegetación dentro del predio, y de manera complementaria se adquirirán algunos ejemplares de viveros autorizados.
CG-29	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 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.	Se realizó el estudio de Mecánica correspondiente.
CG-30	Los promoventes deberán implementar un programa de información y capacitación ambiental para los trabajadores que viven en los campamentos de	Se elaborará e instrumentará el Programa de Capacitación Ambiental dirigido al personal participante en el proyecto en cada una de las etapas del mismo.

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

	<i>construcción, que los ilustre sobre las especies de flora y fauna que cuentan con protección especial, para evitar su depredación.</i>	
CG-31	<i>En caso que se autorice la ejecución de obras o construcciones sobre cavernas, secas o inundadas, deberá realizarse un programa de monitoreo de la misma, el cual deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental, para su aprobación y, en su caso, implementación.</i>	En el predio no existen identificadas cavernas secas o inundadas, por lo que no le es aplicable el criterio.
CG-32	<i>En predios en los que existan manglares deberá cumplirse lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.</i>	Dentro de lo predio donde se ejecutará el proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA, no existe vegetación de manglar, siendo el más cercano, a aproximadamente 60 metros, el ubicado dentro del predio "El Limonar" y el cual cuenta con su Programa de conservación y de monitoreo.
CG-33	<i>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.</i>	En el conjunto predial no existen cavernas ni cenotes, por lo que no le es aplicable el criterio.
CG-34	<i>Se prohíbe la disposición de aguas residuales, con o sin tratamiento, en cenotes, cuevas inundadas o cuevas secas.</i>	En ninguna etapa del proyecto se pretende disponer las aguas residuales en el suelo. Durante las etapas de preparación y construcción se instalarán módulos provisionales de sanitarios fijos con block, conectados a un colector de aguas residuales o sistema biodigestor que pueda ser desazolvado periódicamente. Dichos módulos se ubicarán en sitios estratégicos dentro de las áreas de obra para garantizar que todos los trabajadores tengan fácil acceso a los mismos. El número de WC's colocados será a razón de uno por cada 20 trabajadores. Los baños contarán con agua y la limpieza de los mismos se realizará diariamente. Si el establecimiento de este tipo de sanitarios resulta inoperante por alguna razón, se optará por las letrinas portátiles, las cuales serán arrendadas a una empresa especializada. Durante la etapa de operación, las aguas residuales generadas serán conducidas a la planta de tratamiento del Hotel Azul The Fives, la cual cuenta con la capacidad necesaria, y opera bajo las normas vigentes en la materia.
CG-35	<i>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</i>	Durante las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, se instrumentará el Programa de Manejo de Residuos, elaborado para tal propósito.

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

	<i>operación de las obras o actividades que se le autoricen.</i>	
CG-36	<i>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 remanente deberá mantenerse en condiciones naturales.</i>	Este criterio no aplica, ya que no es un fraccionamiento y no se encuentra fuera del centro urbano. El PROYECTO consiste en la ampliación del desarrollo turístico en el predio de reciente adquisición, colindante al Hotel The Fives, ubicados dentro de la zona urbana de Playa del Carmen, zona que encuentra regida por el Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen, Quintana Roo, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 20 de diciembre del 2010, por lo que este criterio no aplica.

A continuación, se enlistan los **criterios de aplicación específica** que regulan al proyecto.

NO. DE CRITERIO	DESCRIPCIÓN DE LOS CRITERIOS DE APLICACIÓN ESPECÍFICA	VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS
CU-01	<i>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.</i>	Durante el desarrollo de este capítulo se describirán el diseño y características incorporadas en el proyecto, que cumplen con lo establecido en el marco normativo ambiental vigente, así como de los parámetros y estándares de los instrumentos aplicables, en este caso, el Reglamento de Urbanismo Urbano de Playa del Carmen, Quintana Roo, 2010, Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, 2010.
CU-02	<i>Antes del inicio de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar el rescate selectivo de vegetación en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de las especies, el número de individuos por especie a rescatar y la densidad mínima de rescate, los métodos y técnicas aplicables, así como el monitoreo del programa se determinarán y propondrán en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las actividades de rescate de vegetación deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.</i>	De forma previa al inicio de la etapa de ejecución del proyecto se llevará a cabo el rescate de la vegetación nativa, principalmente los individuos de especies de la lista de especies 059-2010, tales como la Palma Chit. El rescate y manejo de la flora se llevará a cabo de acuerdo a los lineamientos del Programa de Rescate de la Flora.
CU-03	<i>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 aplicarse 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.</i>	De forma previa al inicio de la etapa de ejecución del proyecto se llevará a cabo el rescate de las especies de fauna silvestre que se encuentren dentro de las áreas de aprovechamiento, de acuerdo a los lineamientos del Programa de Rescate de la Fauna Silvestre.
CU-04	<i>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</i>	Se elaborará y ejecutará el Programa de Manejo de las Áreas Verdes, en el cual se propondrá utilizar especies nativas y uno de los tipos de vegetación que serán seleccionados a partir de los provendrán del proceso de rescate selectivo de la vegetación nativa. Asimismo, se utilizarán algunas especies exóticas, con la atención a que las mismas no se encuentren en el listado de flora exótica invasiva de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

	<i>proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales, excluyendo los pastos.</i>	
CU-05	<i>Para el desplante de cualquier obra o instalación se deberán utilizar preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.</i>	Dentro del predio donde se desarro encuentran ejemplares de mangle, el lo vegetación selva mediana subper secundaria.
CU-06	<i>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.</i>	Se considera efectuar el aprovechamien naturales, implementando acciones d vegetal producto del despalme en las zo el triturado del material vegetal resultant Posteriormente, este material se utiliz vivero y acondicionamiento de las áre enriquecimiento de suelos.
CU-07	<i>En cualquier obra deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.</i>	
CU-08	<i>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.</i>	Igualmente, en la ejecución del PRO separación del drenaje pluvial y el san perforación de pozos de absorción, ya actualmente operan en el Hotel Azul Fi S.G.P.A./D.G.I.R.A./D.G./00614, de fecha
CU-09	<i>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.</i>	Todo el material calizo o recurso natura las diferentes etapas del proyec establecimientos de venta debidamente
CU-10	<i>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 (CICOPLAFEST).</i>	El PROYECTO considera el uso de pl proporción aquellas exóticas no incluid listados de la CONABIO. Es por ello qu será prácticamente mínimo, no obsta utilizados únicamente los autorizados po
CU-11	<i>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.</i>	Los residuos derivados de la obra se co en sitios de acopio debidamente señ áreas de desplante, y su disposición fi autoridad municipal lo establezca. Esta los residuos sólidos no se acumulen lo cual se dará cumplimiento a este crite

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

CU-12	<i>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.</i>	NO se considera la instalación de campamento dado que se encuentra dentro de una zona de obra contratada será local.
CU-13	<i>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.</i>	NO se hará uso del fuego para la limpieza o aprovechamiento ni se dispondrán en ninguna de sus etapas, en sitios no permitidos, a cual se dará cabal cumplimiento a este criterio.
CU-14	<i>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.</i>	Se contará con contenedores especiales para los diferentes tipos de residuos peligrosos generados en esta etapa del proyecto. Estos permanecerán dentro del almacén temporal y tendrán el tipo de residuo peligroso que se deposite. Para el acopio de este tipo de residuos se considerarán las características de peligrosidad de los mismos, incompatibilidad, previniendo fugas, explosiones e incendios. La disposición de dichos residuos se realizará en las instalaciones autorizadas.
CU-15	<i>En los términos que establece la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, los promoventes deberán aplicar el Plan de Manejo de residuos correspondiente durante las distintas etapas de desarrollo y operación de las obras o actividades que se le autoricen.</i>	Se elaborará y ejecutará un Programa de Manejo de Residuos.
CU-16	<i>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.</i>	Dado que el Lote 044-5 no es colindante con la zona federal marítimo terrestre, se considera a este criterio como no vincularlo.
CU-17	<i>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.</i>	No fueron detectados vestigios arqueológicos.

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

CU-18	<i>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.</i>	Se considera que el cumplimiento de es
CU-19	<i>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.</i>	Los predios se ubican dentro de la zona urbana de Playa del Carmen y se encuentra regulado por el Reglamento de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen, Quintana Roo, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, número 10,000 del 2010, con asignaciones de uso de suelo que se aplican a los predios de interés, por lo que se aplica.
CU-20	<i>Alrededor de los cenotes y accesos a cuevas se deberá mantener una franja perimetral de protección constituida por vegetación natural, con una anchura equivalente a la anchura máxima del espejo de agua. En esta franja sólo se permitirá el aclareo de hasta el 10 % de su cobertura y la remoción de árboles jóvenes de hasta 10 cm de diámetro, siempre y cuando la autoridad competente por excepción otorgue el cambio de uso de suelo en esta superficie.</i>	En el conjunto predial no existen cenotes o lagunas inundadas, lagunas o rejolladas identificadas.
CU-21	<i>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.</i>	
CU-22	<i>Las aguas residuales deberán canalizarse hacia las plantas de tratamiento de aguas residuales operadas por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado o el organismo operador autorizado por esta instancia. En el caso de que no existan plantas de tratamiento que puedan atender la 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.</i>	Para el correcto manejo de los residuos sólidos durante la etapa de preparación y construcción se instalarán módulos de sanitarios fijos con bloques de concreto conectados a una fosa séptica o a un sistema de tratamiento que permita el correcto manejo de las aguas residuales. Dichos módulos se ubicarán en sitios estratégicos fuera de las áreas de obra para garantizar que todos los trabajadores tengan fácil acceso a los mismos. El número de baños será de uno por cada 20 trabajadores. Los baños serán limpiados diariamente. Durante la etapa de operación, las aguas residuales serán enviadas a la planta de tratamiento actualmente en operación, la cual cuenta con el personal para el correcto manejo de las mismas, y cumplir con la normatividad ambiental vigente en la materia. La promovente cumplirá con la entrega de los residuos sólidos a la planta de tratamiento.
CU-23	<i>El manejo y disposición final de los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales es responsabilidad del propietario del sistema de tratamiento que los genere, quien deberá presentar un reporte semestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEDUMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental, que indique el volumen de agua tratado, tipo y características de los lodos y otros residuos generados, tratamiento aplicado a los lodos, resultados del análisis CRETIB y sitio o forma de disposición.</i>	

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

	final.	solicitados en este criterio.																																	
CU-24	<i>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.</i>	En la superficie destinada a áreas verdes, se deberán conservar aquellos ejemplares arbóreos que por su valor ecológico se pueden integrar como parte del paisaje del proyecto. De esta forma, se cumplirá cabalmente el criterio.																																	
CU-25	<i>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.</i> <i>Sólo se permite el desmante 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.</i>	En la siguiente tabla se observan los criterios de uso de suelo para el predio 044-5. <table><tr><th>Concepto predio MC</th><th>PDU</th><th>Aplicación correspondiente a una superficie</th></tr><tr><td>Coeficiente de Uso de Suelo (CUS)</td><td>1.70</td><td></td></tr><tr><td>Coeficiente de Ocupación de suelo (COS)</td><td>.50</td><td></td></tr><tr><td>Densidad</td><td>100 ctos/Ha</td><td></td></tr><tr><td>Niveles</td><td>16 m</td><td></td></tr></table> Una vez analizadas las especificaciones de uso de suelo, se procederá al cumplimiento de dichos criterios. <table><tr><th>USOS DE SUELO Y RESTRICCIONES</th><th>PDU</th><th>Aplicación correspondiente a una superficie</th></tr><tr><th>Clave</th><th></th><th>Modificación</th></tr><tr><td>Densidad</td><td>100 ctos/ha</td><td>144 c</td></tr><tr><td>Lote mínimo</td><td>1000 m²</td><td>4,775.8</td></tr><tr><td>Altura máxima</td><td>16 m</td><td>16 m</td></tr><tr><td>Frente mínimo</td><td>25 m</td><td>25 m</td></tr></table>	Concepto predio MC	PDU	Aplicación correspondiente a una superficie	Coeficiente de Uso de Suelo (CUS)	1.70		Coeficiente de Ocupación de suelo (COS)	.50		Densidad	100 ctos/Ha		Niveles	16 m		USOS DE SUELO Y RESTRICCIONES	PDU	Aplicación correspondiente a una superficie	Clave		Modificación	Densidad	100 ctos/ha	144 c	Lote mínimo	1000 m ²	4,775.8	Altura máxima	16 m	16 m	Frente mínimo	25 m	25 m
Concepto predio MC	PDU	Aplicación correspondiente a una superficie																																	
Coeficiente de Uso de Suelo (CUS)	1.70																																		
Coeficiente de Ocupación de suelo (COS)	.50																																		
Densidad	100 ctos/Ha																																		
Niveles	16 m																																		
USOS DE SUELO Y RESTRICCIONES	PDU	Aplicación correspondiente a una superficie																																	
Clave		Modificación																																	
Densidad	100 ctos/ha	144 c																																	
Lote mínimo	1000 m ²	4,775.8																																	
Altura máxima	16 m	16 m																																	
Frente mínimo	25 m	25 m																																	

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

		<table><tr><td>COS</td><td>.50 (7,202.88 m²)</td><td>1, 688.5</td></tr><tr><td>CUS</td><td>1.70 (24,488.80 m²)</td><td>13,308.5</td></tr><tr><td>Cajones de estacionamiento</td><td>1 cajón / vivienda</td><td>Se cu con Reglame Construc</td></tr><tr><td>Frontal</td><td>6.0 m con un 40% de área verde</td><td></td></tr><tr><td>Lateral</td><td>2.5 m (en ambas colindancias)</td><td></td></tr><tr><td>Posterior</td><td>5.0 m</td><td></td></tr></table> En cuanto a la autorización para el CUS 03/ARRN/1242/16 de fecha 24 de junio de 2016, se autoriza el Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales de 1.741 hectáreas para el desarrollo de la Tercera Etapa del Hotel The Fives.	COS	.50 (7,202.88 m ²)	1, 688.5	CUS	1.70 (24,488.80 m ²)	13,308.5	Cajones de estacionamiento	1 cajón / vivienda	Se cu con Reglame Construc	Frontal	6.0 m con un 40% de área verde		Lateral	2.5 m (en ambas colindancias)		Posterior	5.0 m	
COS	.50 (7,202.88 m ²)	1, 688.5																		
CUS	1.70 (24,488.80 m ²)	13,308.5																		
Cajones de estacionamiento	1 cajón / vivienda	Se cu con Reglame Construc																		
Frontal	6.0 m con un 40% de área verde																			
Lateral	2.5 m (en ambas colindancias)																			
Posterior	5.0 m																			
CU-26	<i>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.</i>	Las especies de plantas que serán utilizadas en el ajardinado del proyecto provendrán del predio y de viveros dentro de la vegetación dentro del predio y de viveros.																		
CU-27	<i>Se deberán mantener en pie e integrar al diseño del proyecto los árboles con diámetro normal (1.30 cm del suelo) igual o mayor a 40 cm. Para evitar daño a las raíces deberá establecerse un radio de protección de 5 m alrededor del tronco del árbol.</i>	En la superficie destinada a áreas verdes, se deberán mantener aquellos ejemplares arbóreos que por su valor ecológico se pueden integrar como parte del paisaje del proyecto. Se cumplirá con el mantenimiento de un radio de 5 m alrededor del tronco. De esta forma, se cumplirá con este criterio.																		

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

CU-28	<i>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.</i>	El proyecto constituye un desarrollo turístico para el cual no se requerirá del uso de plaguicidas, por lo que este criterio no le aplica.
CU-29	<i>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.</i>	
CU-30	<i>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.</i>	Para cumplir con este criterio, se preterirá la malla con cubierta de plástico alrededor del área de trabajo.
CU-31	<i>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.</i>	Los vehículos que transporten materiales deberán cumplir con lo establecido en el criterio.
CU-32	<i>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</i>	Dentro de los predios donde se ejecuta el proyecto, existe vegetación de manglar, siendo el más cercano, aproximadamente, el ubicado dentro del predio que opera el Hotel Azul The Fives, el cual cuenta con el No. S.G.P.A./D.G.I.R.A./D.G./00614, de fecha 2013, cuenta con un Programa de conservación y mantenimiento de dicha vegetación.
CU-33	<i>En el desarrollo u operación de cualquier tipo de proyecto se debe evitar el derrame al suelo o cuerpos de agua de combustibles, lubricantes, grasas, aceites, pinturas u otras sustancias potencialmente contaminantes. De igual manera, se deberá evitar la disposición inadecuada de materiales impregnados con estas sustancias o de sus recipientes. En este sentido el promovente deberá manifestar el tipo de sustancias potencialmente contaminantes que se empleará en las distintas etapas del proyecto, así como las medidas de prevención, mitigación y, en su caso corrección, que aplicará. Para el almacenamiento de este tipo de sustancias se deberá contar con un almacén que cumpla con las especificaciones establecidas en la normatividad aplicable y se deberá llevar el registro de su manejo en la bitácora del almacén.</i>	Las sustancias potencialmente contaminantes que se utilizarán durante las etapas de construcción del proyecto son grasas, aceites, lubricantes, los cuales, de requerirse su almacenamiento, se deberá contar con un sitio con piso impermeable. Dicho almacenamiento deberá contar con recipientes que contengan las sustancias y se mantendrán tapados, en posición vertical. Se contará con una bitácora de registro de actividades que se efectúen en este almacén. Estará prohibido realizar actividades de mantenimiento o reparación de maquinaria y equipo dentro del almacén, que represente mayor riesgo el traslado de materiales, lo que permitirá atender el problema siempre que sea necesario.

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

		charolas o tapetes de plástico que eviten sustancias al subsuelo. En la etapa de operación se prevé la generación de aceites y lubricantes para el funcionamiento de la maquinaria para lo cual se contratará a una empresa correspondientes que realice adecuadamente. Se contará con un almacén especial para el almacenamiento temporal de sustancias que cumpla con todas las normas y disposiciones. Durante las diferentes etapas de desarrollo el promovente elaborará y ejecutará su Plan de Residuos.
CE 39	<i>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.</i> <i>La superficie máxima de aprovechamiento no es acumulativa entre usos o unidades de gestión.</i>	El predio donde se ejecutará el proyecto es la Unidad de Gestión Ambiental 10: Zona de Protección de la Costa de Carmen y se observará lo indicado por el plan de zonificación.
CE 79	<i>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. 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.</i>	La zona donde se localiza el lote 044-5, no es una zona de protección de tortugas marinas, no obstante, durante la temporada de arribo y anidación de tortugas marinas se proponen diversas medidas de prevención y mitigación, entre las cuales se encuentran las siguientes: alusivos a la protección de los quelonios.
CE 95	<i>En los predios en los que exista vegetación exótica o invasora deberá llevarse a cabo un programa de erradicación de dichas especies.</i>	No se detectó ninguna especie de vegetación exótica o invasora encontrarse alguna especie de este tipo en el predio. Los procedimientos normalmente aceptados para la erradicación de estas especies.
CE 98	<i>Las reservas urbanas destinadas a aprovechamiento urbano deberán mantener su cobertura vegetal original en tanto no sean urbanizadas.</i>	Dado que el proyecto no se ubica en una zona de reserva urbana, se considera que este criterio no es competente para el proyecto. Sin embargo, el proyecto considera la conservación de la vegetación natural.
CE 103	<i>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</i>	El predio localizando frente a la Zona de Protección de la Costa de Carmen, presencia de duna; sin embargo, como parte de las actividades del proyecto se seguirá contemplando la reforestación de la zona para el beneficio del proyecto mismo.

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

	<i>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</i>	
CE 104	<i>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.</i>	El desplante del proyecto no afectará a las bermas rocosas, por lo que este criterio no es vinculante.
CE 105	<i>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.</i>	Se tomará en cuenta el presente criterio para el desplante del proyecto con la playa y el acceso a esta que se considere.
CE 106	<i>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.</i>	

III.2.12. PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO (PDU) DE PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO.

El PDU 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.

De acuerdo al PDU de Playa del Carmen, el predio 044-5 le aplica el uso de suelo MC (Zona Central Mixto Comercial).

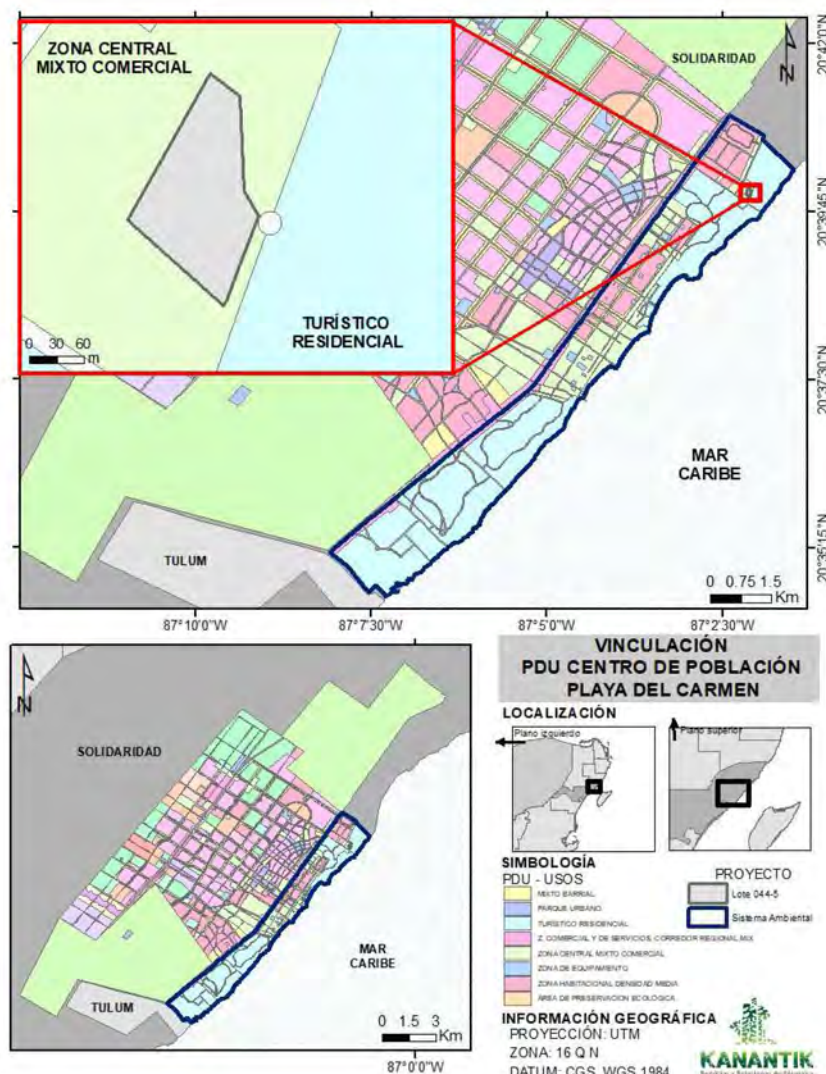


Figura III 3. Ubicación del predio 044-5 dentro del Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen, publicado en el Periódico Oficial del Estado el 20 de diciembre del 2010.

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

Al predio 044-05 en le aplica un uso de suelo conforme al PDU: Zona Central Mixto Comercial, clave MC.

A continuación, se muestran los parámetros urbanísticos aplicables al predio:

Tabla III 4. Criterios de aplicación del PDU al uso de suelo MC.

Concepto predio MC	PDU	Aplicación del PDU con usos de suelo MC correspondiente al predio 044-5 con una superficie neta de 14, 405.767 m ² .
Coefficiente de Uso de Suelo (CUS)	1.70	24,488.80 m ²
Coefficiente de Ocupación de suelo (COS)	.50	7,202.88 m ²
Densidad	100 ctos/Ha	144
Niveles	16 m	16m

Ahora bien, a continuación, se presentan la tabla resumen del uso de suelo que aplica al proyecto sometido a evaluación considerando las superficies y densidades del proyecto.

Tabla III 5. Tabla Resumen del Uso de Suelo aplicable al proyecto.

USOS DE SUELO Y RESTRICCIONES	PDU	APLICACIÓN AL PREDIO TOTAL 14, 405.767 m ² .	
Clave		MC	
Densidad	100 ctos/ha	144 ctos	CUMPLE ya que solo se desarrollarán 76 cuartos de los 144 permitidos
Lote mínimo	1000 m ²	4,775.82 m ²	CUMPLE
Altura máxima	16 m	16 m	CUMPLE
Frente mínimo	25 m	25 m	CUMPLE
COS	.50 (7,202.88 m ²)	1, 688.93 m ²	CUMPLE ya que el COS que ocupará el proyecto será menor al máximo permitido que es el 23%.
CUS	1.70 (24,488.80 m ²)	13,308.11 m ²	CUMPLE
Cajones de estacionamiento	1 cajón / vivienda	Se cumplirá con el Reglamento Construcciones	Se cumplirá con el Reglamento de Construcciones
Frontal	6.0 m con un 40% de área		CUMPLE

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

	verde		
Lateral	2.5 m (en ambas colindancias)		CUMPLE
Posterior	5.0 m		CUMPLE

En conclusión, el proyecto cumple con todos y cada uno de los parámetros del PDU.

III.2.13. 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 que aplican en el proceso de instrumentación del Proyecto son:

REGULACIÓN	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
CALIDAD DEL AGUA (AGUAS RESIDUALES)	
NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en los sistemas de alcantarillado urbano y municipal.	Durante la construcción se instalarán sanitarios portátiles tipo SANIRENT a razón de uno por cada 10 trabajadores. El mantenimiento y limpieza de los sanitarios estará a cargo de la empresa que se contrate para tal fin, la cual deberá contar con los permisos de descarga correspondientes, por lo que el proyecto en ninguna de sus etapas descargará aguas residuales a la red municipal.
NOM-003-SEMARNAT-1997. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen o.	Como se ha indicado, las aguas residuales que genere el proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA serán colectadas y conducidas a la PTAR que opera en el Hotel Azul The Fives, la cual cuenta con la capacidad y tecnología necesarias para cumplir con los parámetros establecidos en la presente NOM.
NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección ambiental-Lodos y biosólidos. Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.	El proyecto contempla el cumplimiento de la presente norma, a través de la operación regulada de la PTAR con objeto de generar el menor volumen posible de lodos, en tanto que los lodos son caracterizados periódicamente con objeto de utilizarlos en el mejoramiento de suelos en las áreas verdes del propio Hotel Azul The Fives.

MIA – Particular del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA

RESIDUOS PELIGROSOS	
NOM-052-SEMARNAT-1993. Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Durante la construcción y operación del proyecto se producirán cantidades mínimas de residuos peligrosos, los cuales serán dispuestos, en su caso, a través de los servicios de una empresa especializada en el manejo, transporte y disposición de este tipo de residuos. Se exigirá a los contratistas que hacerse cargo del manejo y disposición de los residuos peligrosos que generen durante la etapa de preparación del sitio y construcción. Una vez en operación se manejarán los residuos conforme lo establece la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos.
EMISIONES A LA ATMÓSFERA	
NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición (Aclaración 03- marzo- 1995).	Debido a las características propias del proyecto, NO se contemplan actividades que implique exceder los límites máximos permisibles de la presente norma. En todo momento se deberá respetar los límites máximos permisibles de ruido perimetral de las zonas de trabajo de 68 dbA de las 06:00 hrs a las 22:00 hrs y de 65 dbA de las 22:00 hrs a las 06:00 hrs
NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible	Debido a que en la zona de estudio no se cuenta con un programa de verificación vehicular obligatorio (PVVO), se recomendará a los responsables del manejo de transporte, maquinaria y equipos de combustión interna que mantengan sus vehículos y maquinarias en condiciones óptimas de operación, vigilando que todos los vehículos de combustión interna, así como la maquinaria se encuentre en buenas condiciones, para que cumplan con los niveles máximos permisibles de las Normas Oficiales Mexicanas en materia de aire.
NOM-045-SEMARNAT-2006. Protección ambiental. Vehículos en circulación que usan diesel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Debido a que en la zona de estudio no se cuenta con un programa de verificación vehicular obligatorio (PVVO), se recomendará a los responsables del manejo de transporte, maquinaria y equipos de combustión interna que mantengan sus vehículos y maquinarias en condiciones óptimas de operación, vigilando que todos los vehículos de combustión interna, así como la maquinaria se encuentre en buenas condiciones, para que cumplan con los niveles máximos permisibles de las Normas Oficiales Mexicanas en materia de aire.
PROTECCIÓN DE ESPECIES – FLORA Y FAUNA	
NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo.	En las áreas delimitadas y consideradas para el desmonte, se implementará una campaña coordinada por un especialista en identificación y manejo de vegetación y una brigada de personal de apoyo. Esto con la finalidad de identificar y marcar con cinta plástica, aquellos ejemplares que son susceptibles de ser rescatados, especialmente los que encuentren en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (palmas). Una vez identificados los ejemplares, se implementará la técnica de rescate más apropiada considerando la especie y su talla. Los ejemplares rescatados serán transportados a su sitio definitivo

MIA – Particular del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA

	de trasplante o al vivero provisional para su mantenimiento. Este vivero será ubicado temporalmente dentro de alguna de las áreas de obra. Por otra parte, los animales que se llegasen a encontrar en el lugar se alejaran una vez iniciado los trabajos, solamente los animales de lento desplazamiento serán reubicados para no interferir con sus procesos biológicos.
--	--

III.2.13. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003.

El objeto principal de esta Norma es “establecer las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar”, con esto es posible decir que, de manera estricta, el proyecto no pretende el desarrollo de actividades u obras que atenten contra los procesos de preservación, conservación o restauración de los humedales, por el contrario, establece estrategias de para mantener y conservar la vegetación de manglar mediante cuidados específicos.

Aun cuando los predios que serán aprovechados para la instrumentación del proyecto no cuentan con especímenes ni comunidades de mangle, se realiza el presente análisis entre el proyecto y la NOM-022, ya que como se ha mencionado el relicto más cercano de **mangle se localiza a aproximadamente 60 metros** de los sitios en los cuales se realizarán las obras del proyecto. De hecho, este relicto se encuentra protegido y en desarrollo dentro de las instalaciones del Hotel Azul The Fives, al cual se integrará operativamente **Figura III 4**.

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

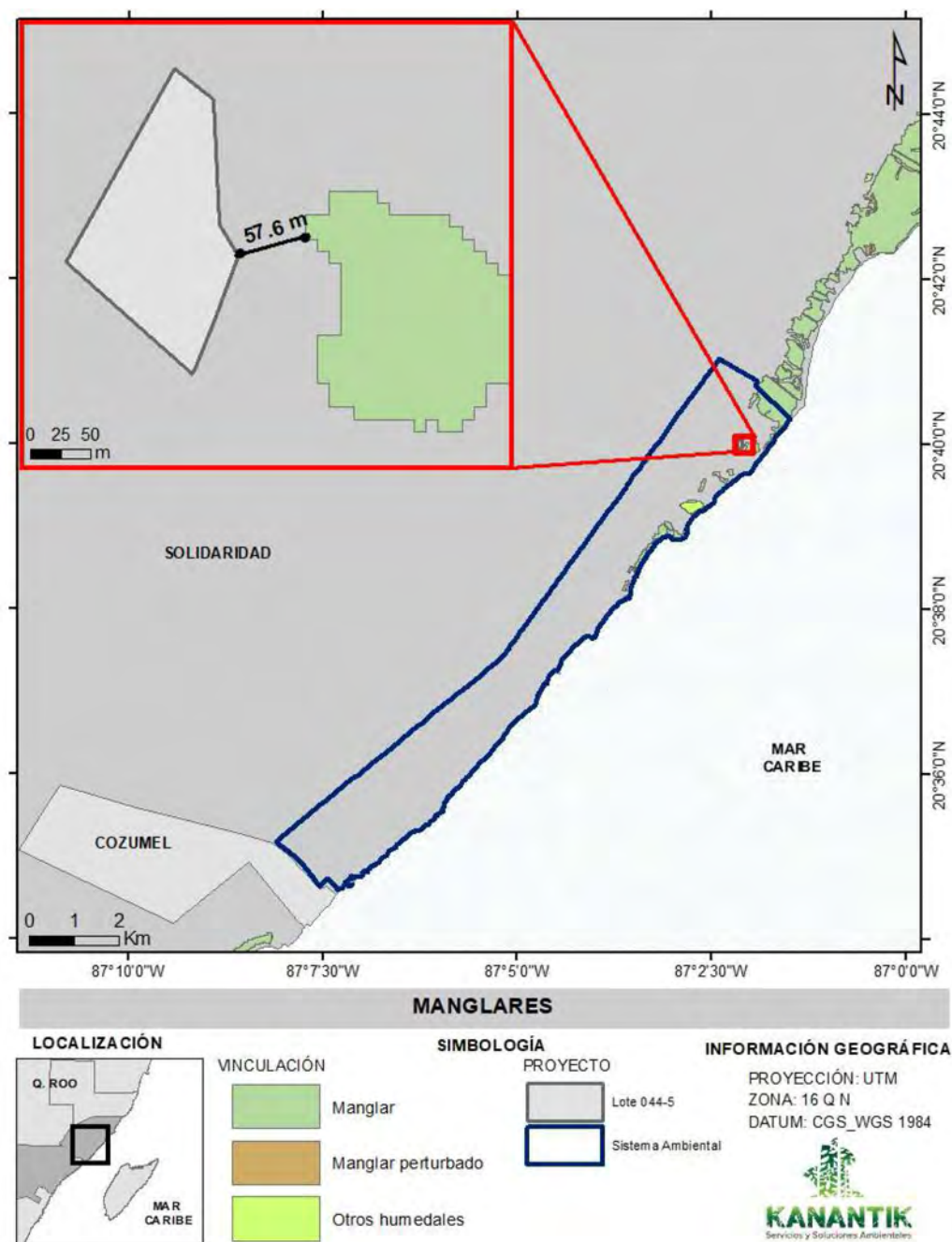


Figura III 4. Ubicación del predio respecto a la zona de manglares del sitio.

Debido a que, en la sección correspondiente a la LGVS, se presentó la vinculación entre el proyecto y el artículo 60 TER, se estima ha sido cubierto el numeral 4.0 de la NOM-022SEMARNAT-2003, es que a continuación solamente se describe el cumplimiento de los numerales 4.1 a 4.43.

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

Especificaciones	Acciones del proyecto
4.1 <i>Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.</i>	El proyecto no interrumpirá, bloqueará o desviará los flujos hidrológicos que sustentan el área de conservación del relicto de manglar ubicado en el Hotel Azul The Fives. Las obras del proyecto se llevarán a cabo fuera del área de conservación, a aproximadamente 60 metros, además de que la cimentación será a base de zapatas, de acuerdo a las recomendaciones de la mecánica de suelos, entre 0.5 y 1 m de profundidad, rango que se encuentra por encima de la ubicación del nivel de aguas freáticas.
4.2 <i>Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.</i>	
4.3 <i>Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, azolvamiento y modificación del balance hidrológico.</i>	El proyecto no incluye la construcción de canales sobre vegetación de manglar, por lo que estos numerales no son vinculantes.
4.4 <i>El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.</i>	El proyecto no incluye el establecimiento de infraestructura marina, por lo que este numeral no aplica.
4.5 <i>Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.</i>	El proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA no interrumpirá, bloqueará o desviará los flujos hidrológicos que sustentan el área de conservación del relicto de manglar ubicado en el Hotel Azul The Fives. Las obras del proyecto se llevarán a cabo fuera del área de conservación, a aproximadamente 60 metros, además de que la cimentación será a base de zapatas, de acuerdo a las recomendaciones de la mecánica de suelos, entre 0.5 y 1 m de profundidad, rango que se encuentra por encima de la ubicación del nivel de aguas freáticas.

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y azolvamiento.	Dado la condición actual que exhibe el manglar dentro del predio, el cual se observa en buen estado de conservación, demuestra que las instalaciones del Hotel Azul The Fives no ha provocado afectaciones como contaminación y azolvamiento, lo cual tampoco sucederá con la construcción del proyecto, debido a que se ubica a aproximadamente 60 metros de este y por atrás de dichas instalaciones.
4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	Para las etapas de preparación y construcción el agua requerida provendrá de pipas del servicio público, y durante la operación el suministro de agua será a través de la red del propio Hotel Azul The Fives, proveniente de la planta de osmosis inversa que opera este.
4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.	Los residuos líquidos contaminantes que se manejarán durante la etapa de preparación y construcción, serán en primera instancia los provenientes de los baños de los trabajadores, los cuales estarán conectados a un contenedor que será desazolvado periódicamente por una empresa con las autorizaciones correspondientes. Adicionalmente la maquinaria y equipo requerirá combustibles y aceites, sin embargo, debido a la ubicación del proyecto dentro de la zona urbana de Playa del Carmen, todas las cargas de combustible y cambio de aceites se realizarán fuera del predio. Los combustibles que se requieran serán almacenados en recipientes plásticos que eviten pérdidas por evaporación y que sean seguros para el transporte del mismo. De ser necesario el almacenaje de combustibles, este se realizará cumpliendo estrictamente con la normatividad vigente en la materia, es decir, un sitio techado, con piso impermeable y debidamente identificado. Durante la operación, no se almacenarán combustibles en el predio debido a que las cargas requeridas se realizarán en la Ciudad de Playa del Carmen. Las actividades de mantenimiento durante las tres etapas de desarrollo serán realizadas fuera del sitio del proyecto, en talleres autorizados para ello.

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

<i>4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.</i>	En ningún momento se verterán aguas residuales a la unidad hidrológica. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se construirán baños provisionales conectados a un contenedor de aguas residuales. El contenedor será desazogado periódicamente por una empresa autorizada para ello. En la etapa de operación, las aguas producto de los sanitarios y de los servicios del desarrollo serán conducidas a la planta de tratamiento que actualmente opera para el Hotel The Fives, la cual cuenta con la capacidad suficiente para garantizar que los efluentes cumplan con los parámetros establecidos en la normatividad vigente en la materia.
<i>4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.</i>	Para las etapas de preparación y construcción el agua requerida provendrá de pipas del servicio público, y durante la operación el suministro de agua será a través de la red del propio Hotel Azul The Fives, proveniente de la planta de osmosis inversa que opera este. Con base en el estudio geohidrológico, se tiene que el balance hídrico de la región no se ve afectado por la operación de la planta desaladora.
<i>4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.</i>	Se adjunta el Programa de Arborización y Ajardinado elaborado para el proyecto, en el cual se propone utilizar especies nativas propias de cada uno de los tipos de vegetación que serán afectados, mismas que provendrán del proceso de rescate selectivo que se realizará en el sitio. Asimismo, se utilizarán algunas especies exóticas prestando especial atención a que las mismas no se encuentren incluidas en el listado de flora exótica invasiva de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).
<i>4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.</i>	De acuerdo con el estudio geohidrológico realizado para el predio, el flujo natural del acuífero regional es de tierra adentro hacia el litoral. En el sitio la morfología sensiblemente horizontal y sus características litológicas favorecen una gran capacidad de infiltración de las aguas meteóricas, calculándose que el 80% se infiltra y el 20% restante se distribuye entre la densa cobertura vegetal, el escurrimiento superficial y la captación directa de los cuerpos de agua, tales como las áreas de inundación, lagunas y cenotes. Lo anterior significa que no existen corrientes superficiales.

MIA – Particular del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA

	Dentro de los límites que abarca el proyecto, la única relación que existe con el agua superficial es la que se da con la precipitación pluvial, modificando localmente las condiciones del agua salina presente en el subsuelo dada su cercanía con el mar, generando así una zona de mezcla. Con relación a lo anterior, los acuíferos locales tienen poca potencialidad de agua dulce, lo cual se debe a la superficialidad de la interfase con el agua marina, provocada a su vez por la cercanía con la línea costera y a la presencia de rocas porosas, en las cuales se da un fenómeno de agua dulce-salina. Por otro lado, el manglar que se desarrolla dentro del predio ocupa una dolina (depresión del terreno) generada por fracturamientos en dirección Noroeste- Sureste y Suroeste- Noroeste, que contiene turba producto de la descomposición de la vegetación y que alcanza espesores de entre 1.25 y 3.75 m. Este manglar forma parte de una comunidad mayor que se encuentra fuera del predio y que quedó segregada por la vialidad municipal que rodea al mismo (Ver Descripción del Sistema Ambiental en el Capítulo IV). En el estudio geohidrológico se especifica que el manto freático en el predio se encuentra entre 0.9 y 3 m de profundidad. Este rango es especificado en el estudio topográfico, donde se señala que se ubica a 1.91 m en la zona Noroeste, a 3.66 m en la zona Noreste y que en la zona de manglar el manto es superficial. Por lo anterior, entre las recomendaciones derivadas de los estudios referidos, se encuentra que las cimentaciones (superficial o profunda), se realicen mediante zapatas aisladas o corridas, empotradas de 0.5 a 1.0 m en las calcarenitas. La profundidad señalada se encuentra por encima del manto freático, ya que The Fives proyecta sus obras en la porción Noreste y Noroeste del predio, por lo que se evita la interrupción o bloqueo de las corrientes subterráneas que pudieran derivarse de la cimentación de las obras, y con ello garantiza la integralidad del flujo hidrológico que alimenta el manglar presente dentro y fuera del predio.
<i>4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna</i>	El proyecto no implica la construcción de vías de comunicación sobre el humedal, por lo que estos numerales no aplican.

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

<i>silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.</i>	
<i>4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.</i>	
<i>4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.</i>	Los postes y ductos que se requieran para la construcción y operación del proyecto propuesto, serán colocados fuera del área de conservación, en las áreas destinadas a desplante, la cual se ubica a aproximadamente 60 metros de ésta, y por ende no afectarán la vegetación de manglar.
<i>4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.</i>	El proyecto pretende desarrollarse colindante con el manglar del predio a una distancia de aproximadamente 60 metros, por lo que el proyecto se ajustará a las propuestas establecidas en el numeral 4.43 de la presente norma.
<i>4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.</i>	El material para la construcción se obtendrá de sitios autorizados, exigiendo como respaldo el comprobante de adquisición.
<i>4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.</i>	El proyecto no propone la utilización u ocupación de ninguna superficie de manglar.

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	No se contempla la realización dragados.
4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	No se contempla en ninguna etapa de desarrollo la disposición de residuos en el humedal costero y se aplicarán medidas de prevención y mitigación que garantizarán su correcto manejo.
4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semi intensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	El proyecto constituye una ampliación del proyecto turístico hotelero Azul The Fives, por lo que estos numerales no aplican.
4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	
4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	No se contempla la construcción de canales.
4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.	El proyecto constituye una ampliación del proyecto turístico hotelero Azul The Fives por lo que estos numerales no aplican.
4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	
4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.	
4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.	La infraestructura que apoya las actividades de contemplación dentro de la zona de conservación, en el ambiental desde el proyecto original, la cual consistió en la adecuación de senderos colgantes y terrazas voladas, es decir, que no requieren soporte a nivel del suelo ni el hincado de ninguna estructura, por lo tanto, no se ha afectado el flujo hídrico local. Asimismo, todos los materiales utilizados consisten en madera de la región resistente a la intemperie (no tratada) y acero galvanizado, para evitar la contaminación por procesos de oxidación.
4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.	No se contemplan actividades de turismo náutico en zonas de manglar.
4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.	No se contemplan actividades de turismo náutico en zonas de manglar.
4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.	Aun cuando no es objeto del proyecto, las actividades de ecoturismo y educación ambiental podrán instrumentarse para aprovechar la presencia de la infraestructura creada para las actividades de contemplación dentro de la zona de conservación, en el área de manglar.

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y este deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.	En la zona se mantendrán los accesos existentes a la playa. No se contempla la apertura de nuevos accesos.
4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	No se contempla la construcción de canales.
4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	El proyecto no provocará compactación del sedimento en la zona de manglar, sino que propone el establecimiento de andadores colgantes por entre el arbolado y terrazas colgantes ubicadas en las zonas más altas de la fractura y empotradas en la roca. De esta forma se evitará la compactación del suelo por el tránsito de los usuarios
4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	El manglar presente en el predio del Hotel Azul The Fives, por fuera del área del proyecto, no se encuentra en las orillas e interiores de alguna bahía, estuario o laguna costera.
4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.	

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.	Para favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica y que esto sea congruente con la realización de las actividades propuestas en la zona de manglar, se contempla el establecimiento de andadores colgantes y terrazas voladas empotradas en la roca, en los sitios más altos de la fractura. De esta forma no se afectarán los flujos hídricos existentes ni se provocará la compactación del suelo en la zona de manglar. Las aguas residuales generadas durante la etapa de preparación del sitio y construcción serán las provenientes de los baños portátiles de los trabajadores y las mismas serán retiradas periódicamente por una empresa autorizada para ello. Durante la operación las aguas residuales serán conducidas a la planta de tratamiento que actualmente opera para el desarrollo.
4.38 Los programas y proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.	No se contempla el desarrollo de programas y proyectos de restauración de humedales costeros.
4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	
4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	
4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	
4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	En la elaboración de la presente MIA-P para el PROYECTO, se consideraron los estudios sobre la unidad hidrológica reportados por el INEGI en 2003.

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

Artículo Único. - Se adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, para quedar como sigue:

"4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."

Debido a que el proyecto no cumple la distancia de 100 m requerida en el numeral 4.16 de esta norma, las medidas de compensación establecidas en beneficio de la zona de manglar dentro del predio son:

1. Retiro constante de los residuos que pudieran localizarse en la zona de manglar.
2. Se colocarán señalamientos a lo largo de los senderos colgantes y en las terrazas voladas que se contemplan con mensajes que indiquen la importancia y la forma de proteger los manglares.
3. Reforestación, dentro de la zona de conservación.

III.2.14. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP'S).

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:

- Área de protección de flora y fauna de Uaymil,
- Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an,
- Reserva de la Biosfera de Banco Chinchorro,
- Reserva Especial de la Biosfera de Isla Contoy,
- Parque Nacional de Tulum,
- Parque marino nacional Arrecifes de Cozumel,
- Arrecifes de Puerto Morelos,
- Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres,
- Punta Cancún y Nizuc,
- Unidad de evaluación y monitoreo de la biodiversidad San Felipe Bacalar,
- Parque urbano de Kabah,
- Parque natural Laguna de Chankanab,
- Área de protección de flora y fauna silvestre y acuática de Laguna Colombia,
- Zona sujeta a conservación ecológica el Santuario de manatí en la Bahía de Chetumal,
- Reserva privada El Edén y,
- Reserva de U Yumil C'Eh (El paraje del señor de los venados).

Es importante mencionar que el proyecto NO se encuentra dentro o colindante con ningún área natural protegida (ANP). La Zona Sujeta a Conservación Ecológica más cercana es el área denominada Arrecifes de Cozumel, que se localiza aproximadamente a 20 Kilómetros hacia el al Este del proyecto, ver siguiente Figura.

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

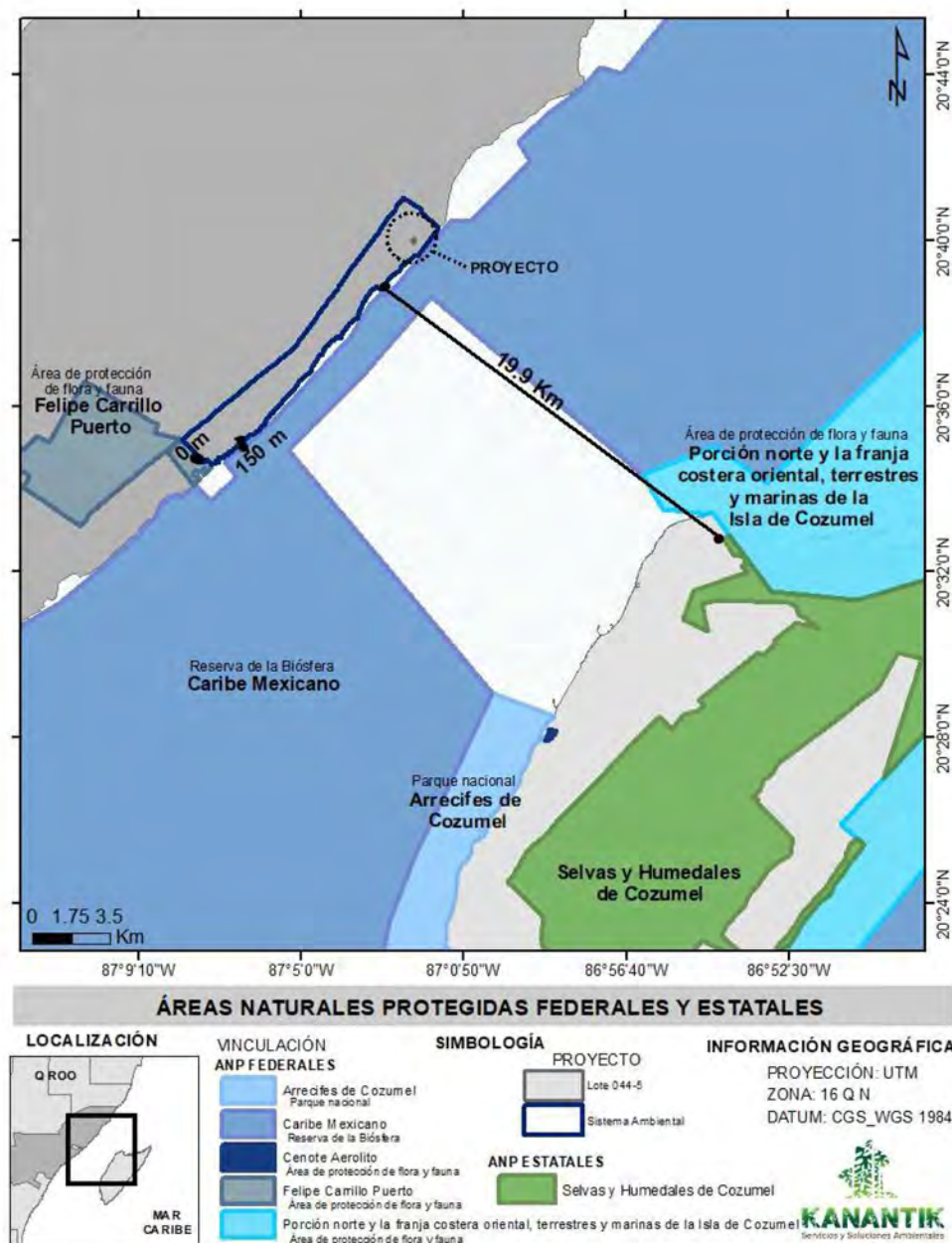


Figura III 5. Áreas Naturales Protegidas del Estado de Quintana Roo, y su localización con respecto al sitio del proyecto.

III.2.15. 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.

MIA – Particular del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA

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 Km². 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 Km².

Cabe mencionar que NO se encuentra ningún sitio RAMSAR cerca del área de influencia del Proyecto. El sitio RAMSAR más cercano son los manglares y humedales del Norte de la Isla de Cozumel, localizados aproximadamente a 15 Kilómetros al Sureste del proyecto.

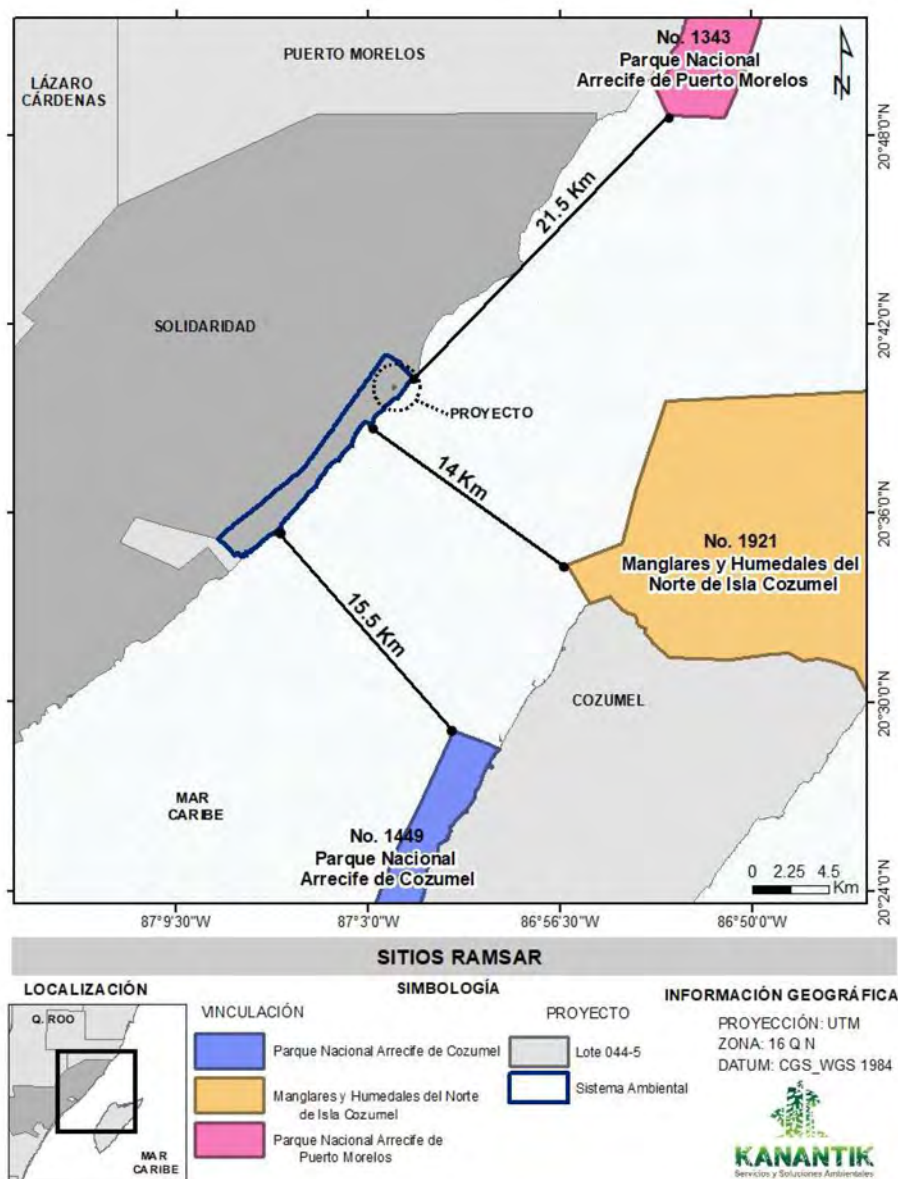


Figura III 6. Sitios RAMSAR y su localización con respecto al sitio del proyecto.

III.2.16. ZONAS PRIORITARIAS.

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

Regiones Terrestres Prioritarias

De acuerdo al mapa Regiones terrestres prioritarias de México: Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Escala de trabajo 1:1 000, 000., de la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

El proyecto no se ubica dentro de alguna región terrestre prioritaria.

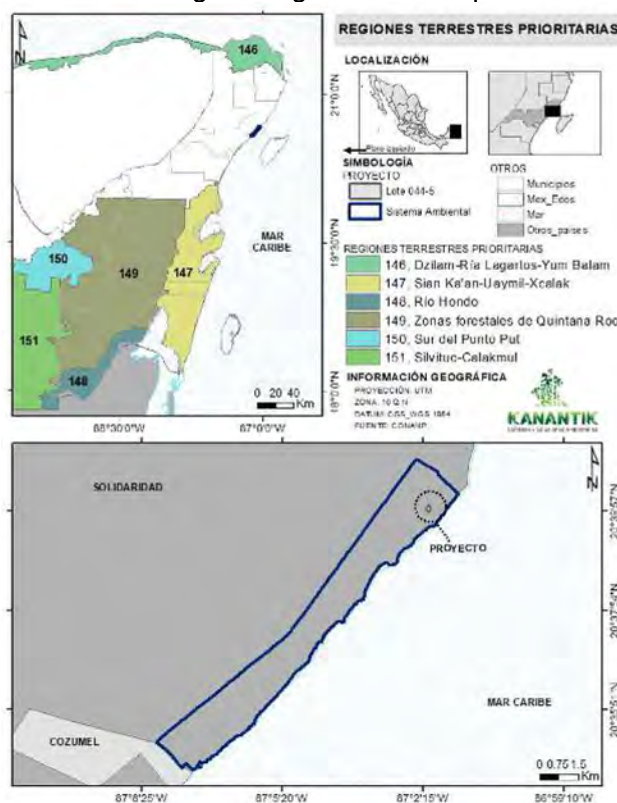


Figura III 7. Región terrestre prioritaria.

MIA – Particular del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA

Regiones Hidrológicas Prioritarias.

De acuerdo al mapa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, escala de trabajo 1:4 000, 000. 2ª. Edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. El proyecto se ubica en la región No. 105 denominada corredor Cancún Tulum clasificada como de alta biodiversidad, de uso por sectores y amenazada. Actividad económica principal: turismo, forestal y pecuaria, Indicadores de calidad de agua: ND.

Problemática: - Modificación del entorno: perturbación por complejos turísticos, obras de ingeniería para corredores turísticos, desforestación, modificación de la vegetación (tala de manglar) y de barreras naturales, relleno de áreas inundables y formación de canales.

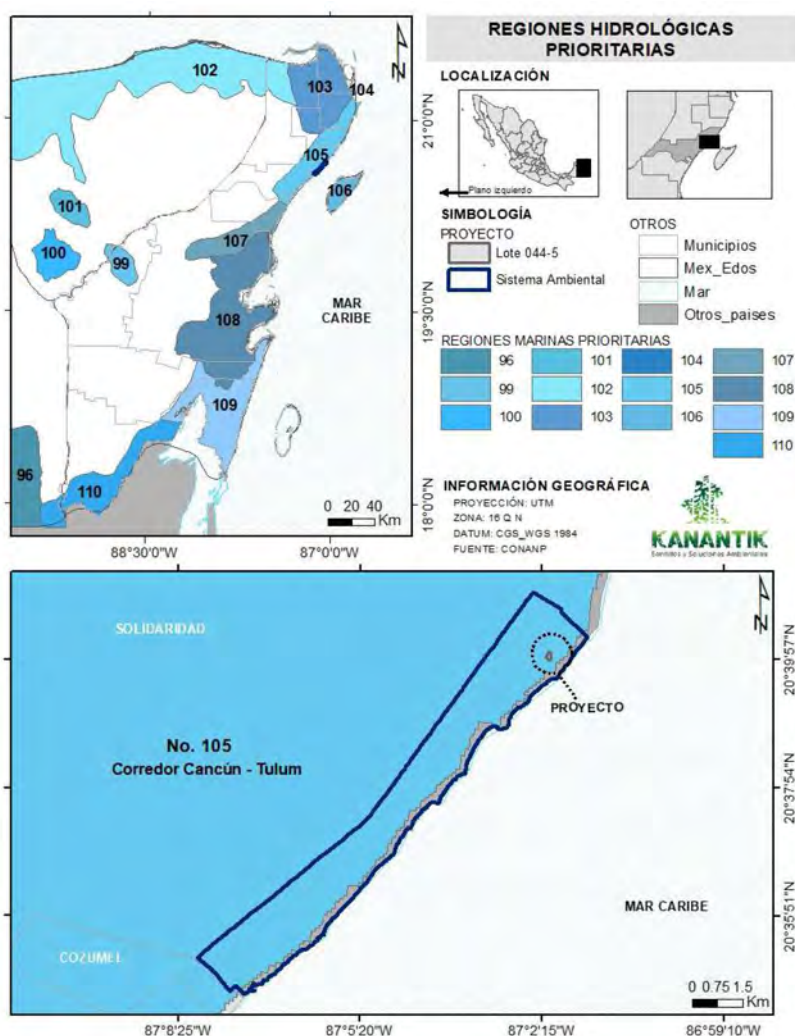


Figura III 8. Ubicación del proyecto respecto a la Región Hidrológica Prioritaria.

Regiones Marinas Prioritarias.

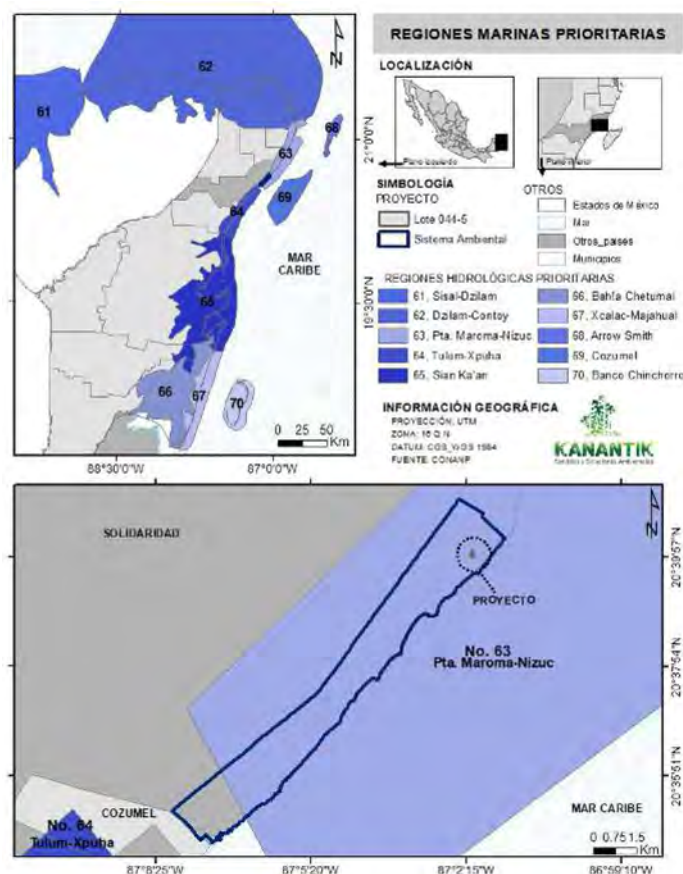
De acuerdo al mapa de Regiones Marinas Prioritarias, escala de trabajo 1:4 000, 000. 2ª. Edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. El proyecto se ubica en la región No. 63 denominada Punta Maroma – Nizuc, con una extensión de 1 005 km, conformada principalmente por arrecifes, lagunas, playas, dunas costeras y estuarios, dentro de sus aspectos económicos destacan la zona de poca pesca organizada en cooperativas y libres. Se explotan crustáceos y peces. Crianza de peces en la laguna Nichupté. Turismo de alto impacto, ecoturismo y buceo. Hay porcicultura en Puerto Morelos, Quintana Roo.

Problemática

- Modificación del entorno: por tala de manglar, relleno de áreas inundables (pérdida de permeabilidad de la barra), remoción de pastos marinos, construcción sobre bocas, modificación de barreras naturales. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras, mercantes y turísticas. Existe desforestación (menor retención de agua) e impactos humanos (Cancún y otros desarrollos turísticos). Blanqueamiento de corales.
- Contaminación: por descargas urbanas y falta de condiciones de salubridad.
- Uso de recursos: presión sobre peces (boquinete) y langostas. Pesca ilegal en la laguna Chakmochuk; campamentos irregulares en el área continental del Municipio de Isla Mujeres.
- Especies introducidas de *Cassuarina spp* y *Columbrina spp*.

Conservación: ya están protegidos los arrecifes de Puerto Morelos; se recomienda dar impulso a su plan de manejo y a su bonificación. La laguna de Nichupté debería estar sujeta a normas de uso y protección.

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA



Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International.

Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Para el proyecto en particular de acuerdo al mapa de las AICAS, este no se ubica dentro de algún Área de Importancia para la Conservación de las Aves.

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

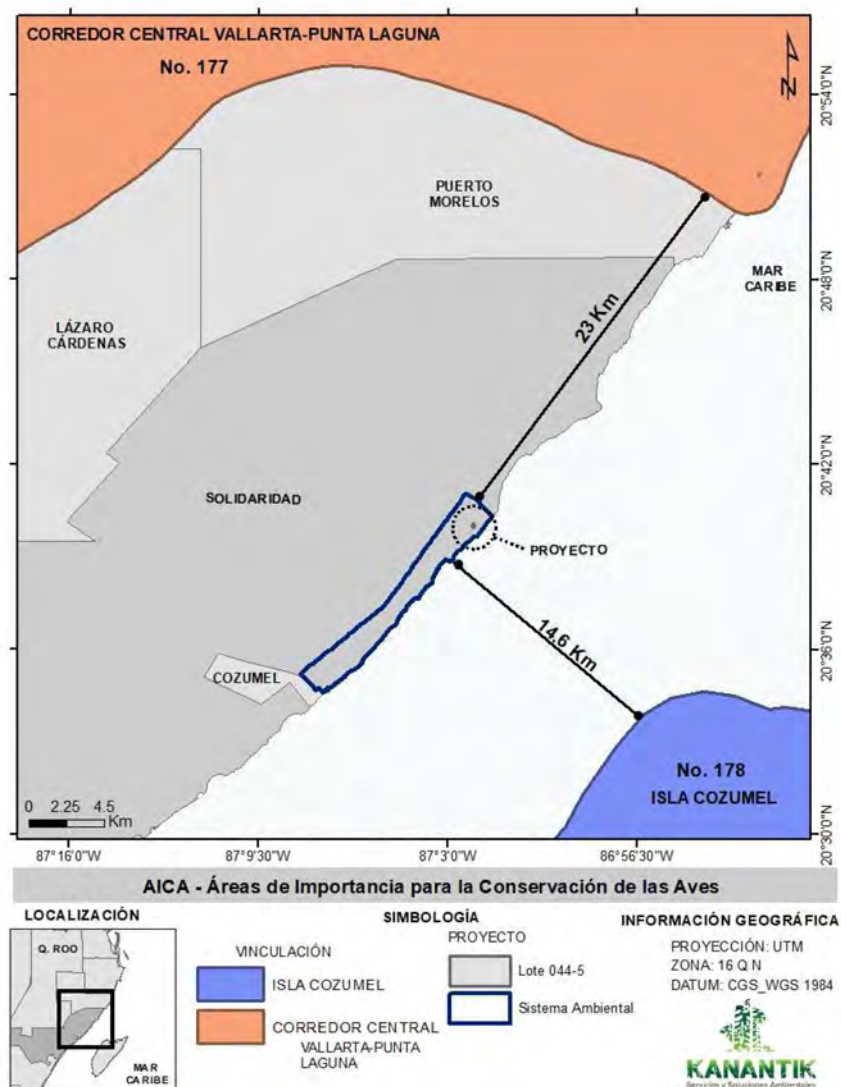


Figura III 10. Ubicación del proyecto con relación al Área de Importancia para la Conservación de las Aves mas cercana.

Cabe mencionar que, si bien el proyecto se encuentra cerca a algunas Regiones Prioritarias del Estado, y dentro de la región Corredor Cancún-Tulum, se considera que los impactos que se generarán por su construcción se encuentran delimitados y confinados al área del proyecto.

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

4.1 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

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 que el proyecto se encuentra ubicado dentro de la **Zona urbana de Playa del Carmen** y en este sentido se plantea que el SA sea delimitado por la **UGA 10** a la que pertenece el proyecto, considerando que los impactos durante todas las etapas de su desarrollo serán muy puntuales y sus efectos (positivos y negativos) se producirán fundamentalmente a nivel local.



Figura IV 1. Delimitación del SA.

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

Con base en lo anterior el SA quedó definido con una extensión de 23,447,600 m² (2,344.76 hectáreas), que de Norte a Sur queda ubicada entre el desarrollo Hotel Princess y el Parque temático Xcaret; al Este lo limita la zona federal marítimo terrestre (ZOFEMAT) del Mar Caribe y al Oeste se delimitó con el trazo de la carretera federal No. 307 Chetumal-Cancún. Así, el polígono del SA quedó delimitado por las siguientes coordenadas.

Tabla IV 1. Coordenadas del SA y su superficie.

Vértices	X	Y
1	496319.5773 m E	2285147.7359 m N
2	496266.7904 m E	2285194.2884 m N
3	496214.0036 m E	2285240.8409 m N
4	496304.1238 m E	2285401.1769 m N
5	496336.5027 m E	2285376.2509 m N
6	496341.9989 m E	2285272.6290 m N
7	496357.2429 m E	2285245.5955 m N
8	496337.3305 m E	2285192.7559 m N
9	496321.9306 m E	2285153.7036 m N
Superficie= 23,447,600 m² = 2,344.76 hectáreas		

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

De acuerdo con la carta de climas escala 1:1,000,000 elaborada por el INEGI (basada en la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García, 1988), el clima predominante en el Municipio de Solidaridad y por ende en el SA, correspondiente a un ambiente cálido subhúmedo, con lluvias todo el año, pero más abundantes en verano (grupo Aw). 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 en el SA 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.

Vientos. En el SA, 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.

Con base en INEGI. Guía para la interpretación de cartografía: Climatológica. 2005., específicamente en el SA se encuentran 2 categorías del Clima Cálido subhúmedo que corresponde a las claves Aw 1 (x¹) y Aw2 (.x¹), que significan lo siguiente:

Aw1(x¹) Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura 81% del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual.

Aw2 Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura 10% del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

Su distribución dentro del SA se puede ver en las siguientes figuras.

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

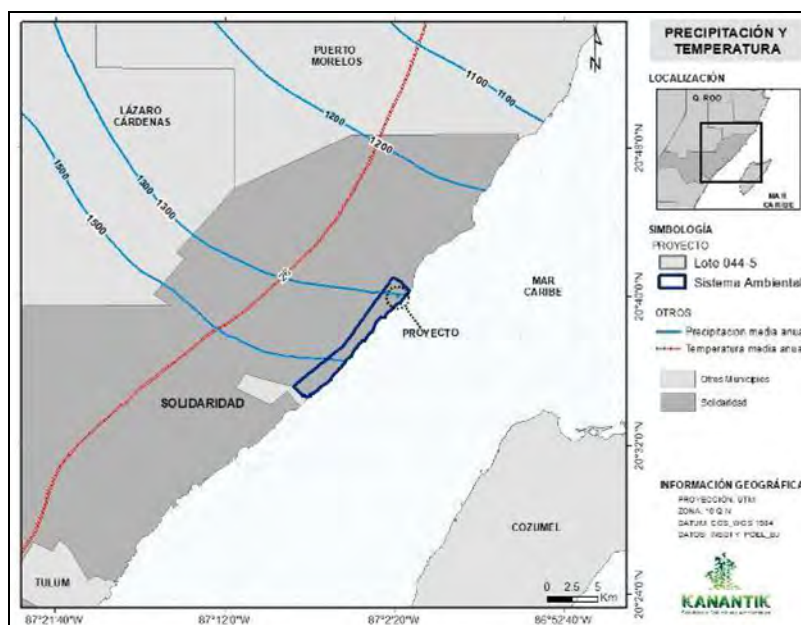


Figura IV 2. Mapa de precipitación y temperaturas en el SA

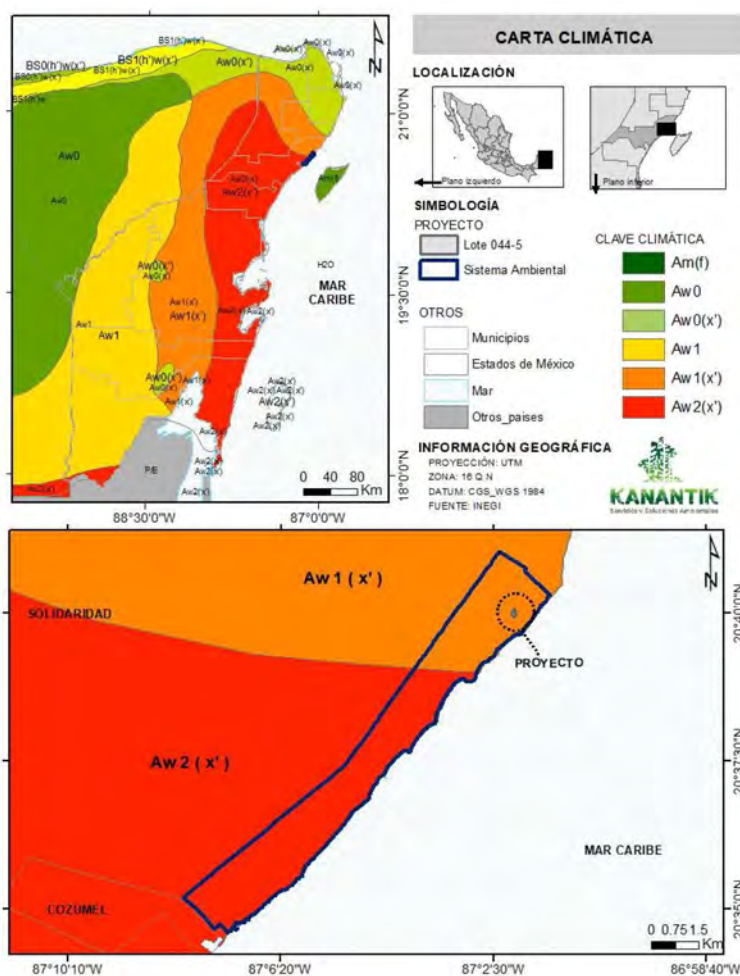


Figura IV 3. Clima predominante en el SA y el área de estudio.

Susceptibilidad de la zona a fenómenos meteorológicos.

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.

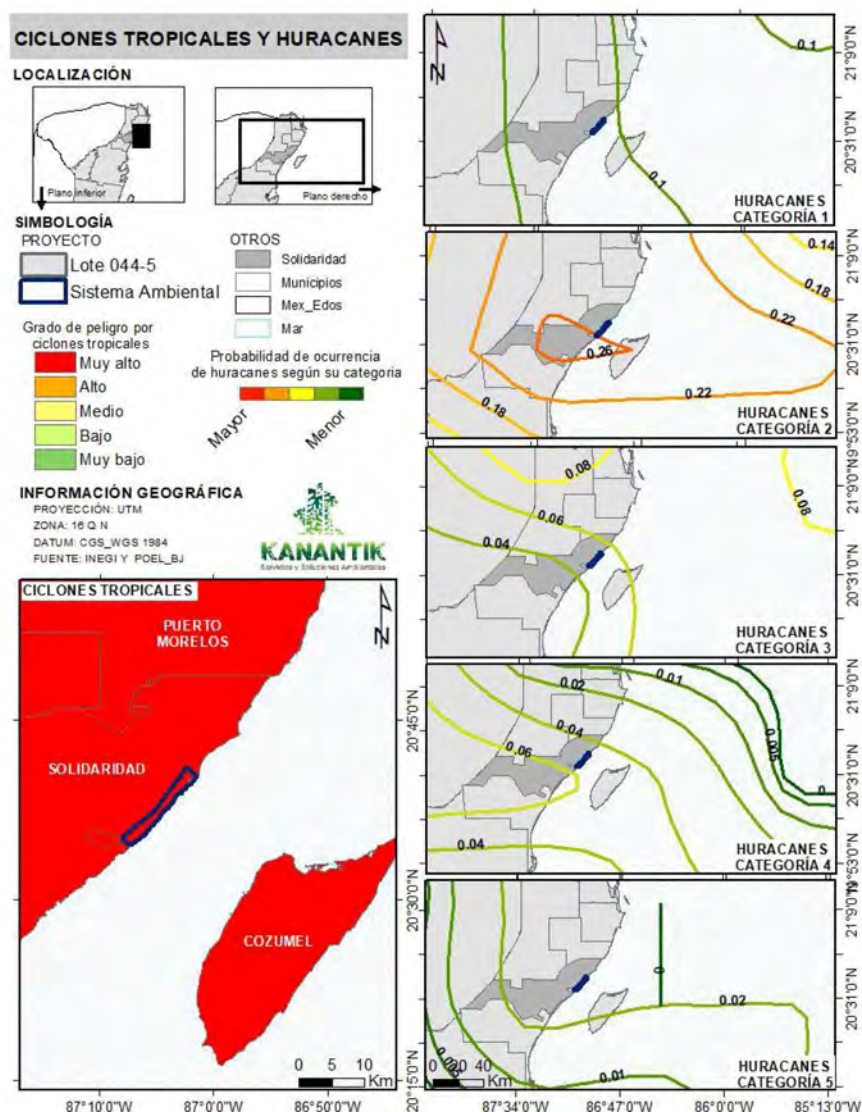
Tabla IV 2 Huracanes que han tocado el estado de Quintana Roo desde 1955 a 2024.

Nombre	Fecha	Categoría	Viento Máx.	Trayectoria
Janet	1955	5	320 km/hr	ESE
Hilda	1955	3	209 km/h	ESE
Beulah	1967	5	260 km/h	ESE
Ella	1970	3	205 km/h	—
Carla	1971	5	250 km/hr	ENW
Edith	1971	5	260 km/h	-
Brenda	1973	1	148 km/h	-
Carmen	1974	4	240 km/h-	ESE
Eloise	1975	3	85 km/h	-
Henriette	1979	-	-	-
Alberto	1982	-	-	-
Gilberto	1988	-	324 km/hr	ENW
Keith	1988	-	110 km/h	-
Diana	1990	-	158 km/h	-
Gert	1993	-	148 km/h	-

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

Roxanne	1995	3	185 km/hr	ESE
Opal	1995	-	55 km/h	-
Dolly	1996	1	125 km/hr	ENW
Mitch	1998	-	345 km/h	WNW
Katrina	1999	-	100 km/hr	SEW
Gordon	2000	1	130km/h	N NNW
Keith	2000	4	210 km/hr	ESE
Isidore	2002	3	205 km/h	NNW
Claudette	2003	1	140 km/h	ESE
Cindy	2005	1	120 km/h	E
Emily	2005	5	269 km/h	- ENE
Stan	2005	1	130 km/h	ESW
Wilma	2005	5	324 km/h	-SEW-
Dean	2007	5	260 km/h	ESE--
Arthur	2008	2	85 km/hr	E
Dolly	2008	2	150 km/h	ENW
Karl	2010	3	195 km/h	ENW
Rina	2011	2	174 km/h	N
Ernesto	2012	1	140 km/hr	ENW
Earl	2016	1	290 km/hr	ESE
Harvey	2017	4	209 km/hr	ESE
Nate	2017	1	148 km/hr	NO
Franklin	2017	1	140 km/hr	E
Gama	2020	1	120 km/hr	OSE
Delta	2020	4	155 km/hr	NNO
Zeta	2020	3	130 km/hr	N
Grace	2021	3	130 km/hr	O
Beryl	2024	2	175 km/hr	ONO

Para la región península de Yucatán la frecuencia media anual de ciclones es de 8 a 9, habiéndose registrado más de 162 en los últimos 100 años; de estos 85 afectaron Quintana Roo, al que le dan un periodo de retorno de 1.29 años. Sin embargo, aunque

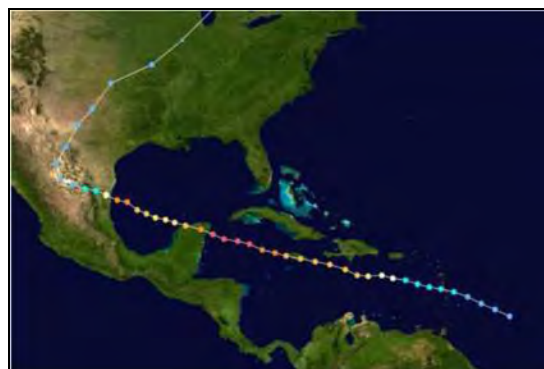


MIA – Particular del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA



a) Imágenes de satélite mostrando el huracán "Gilberto" y su trayectoria en 1988.



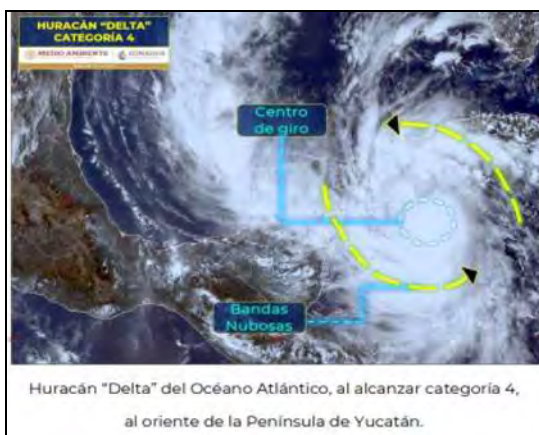
b) Imagen del Huracán Wilma del 19 de octubre-2005. (Fuente: NASA, 2005).



c) Imagen del Huracán Emily en julio-2005. (Fuente: NASA, 2005).



d) Trayectoria del Huracán Dean sobre el territorio continental afectando a la Península de Yucatán el 21 de agosto de 2007. (Fuente: NASA, 2007).



e) Imágenes del Huracán Delta al alcanzar categoría 4 y tocar tierra en Puerto Morelos en octubre 2020. Con afectaciones en toda la Península de Yucatán.005).



f) Imagen satelital de la trayectoria del huracán Beryl y su desarrollo sobre el territorio continental en 2024. (Fuente: CONAGUA, 2024)

Figura IV 4. Imágenes de los huracanes más recientes que han tenido efectos sobre el SA.

b) 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 SA y en general 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).

Específicamente el SA 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.

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

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, tal como se muestra en la siguiente figura.

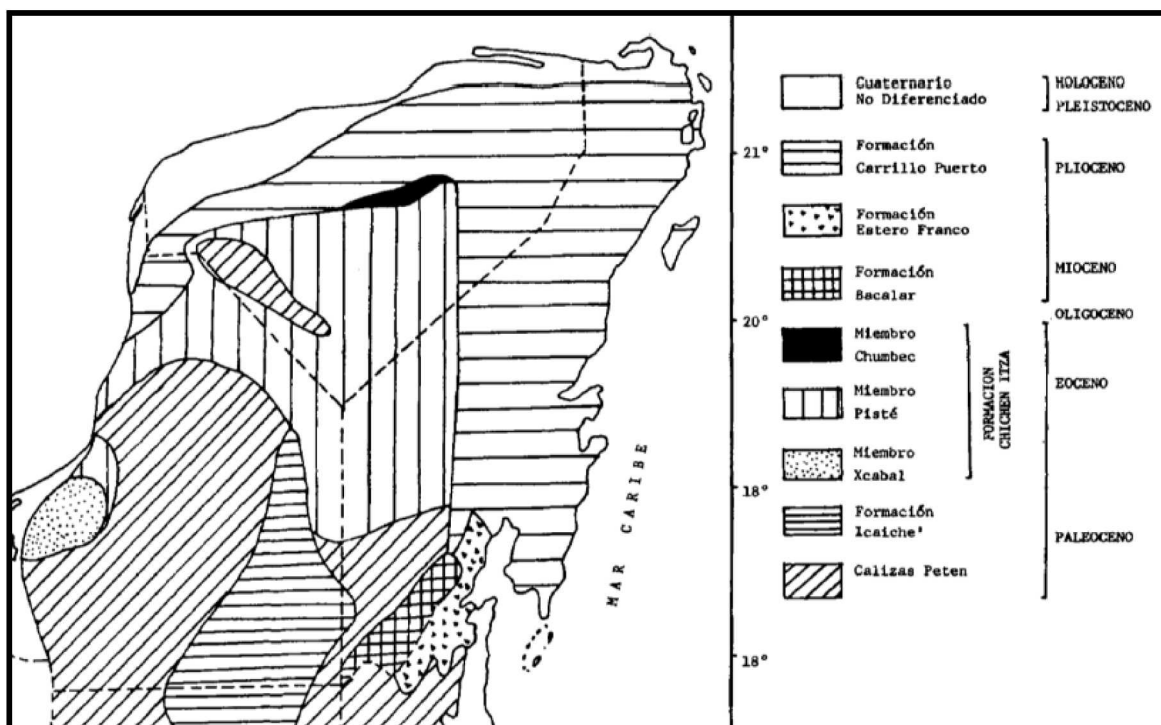


Figura IV 5. Plano Geológico de la Península de Yucatán y la ubicación aproximada del SA.

Con base en INEGI. 2016. Estudio de Información Integrada del acuífero cárstico Península de Yucatán. Señala que la provincia fisiográfica Península de Yucatán, está formada por una plataforma calcárea de origen marino, que empezó a emerger desde hace aproximadamente 26 millones de años, la parte norte es la más reciente; se trata de terreno plano con una delgada alineación de lomas y cerros bajos que se le conoce como Sierrita de Ticul, este grupo de unidades litológicas de edad terciaria, ha desarrollado una red subterránea cavernosa por donde fluyen corrientes de agua, es común la presencia de estructuras colapsadas inundadas a las que se les conoce como cenotes (del maya

ts'ono'ot ó d'zonot, "caverna con depósito de agua) y la presencia de hondonadas que se anegan principalmente en la época de lluvias, a las cuales se les conoce localmente como "aguadas". Estas estructuras suelen representar el antecedente a la formación de cenotes, toda vez que al acumularse periódicamente agua superficial, se incrementan las condiciones favorables para la disolución de la roca y pueden incluso, ser manifestaciones de colapso en el subsuelo de la roca caliza.

Esta provincia comprende tres subprovincias: Carso Yucateco, incluida en su totalidad en la zona de estudio y localizada en la parte norte; Carso y Lomeríos de Campeche, ubicada en la porción suroeste y en menor proporción la subprovincia Costa Baja de Quintana Roo, que se localiza al extremo sureste del área de trabajo y de la Península de Yucatán.

Carso Yucateco.

El SA se ubica en la subprovincia Carso Yucateco que es la de mayor extensión, se caracteriza por presentar relieve plano, está constituida por rocas calizas del Terciario Superior con evidente presencia de fósiles, principalmente de ambiente arrecifal; presenta abundantes estructuras de hundimiento o dolinas conocidas localmente como "aguadas" y estructuras de colapso inundadas o cenotes, evidencias clásicas de la topografía cárstica que caracteriza a la región.

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

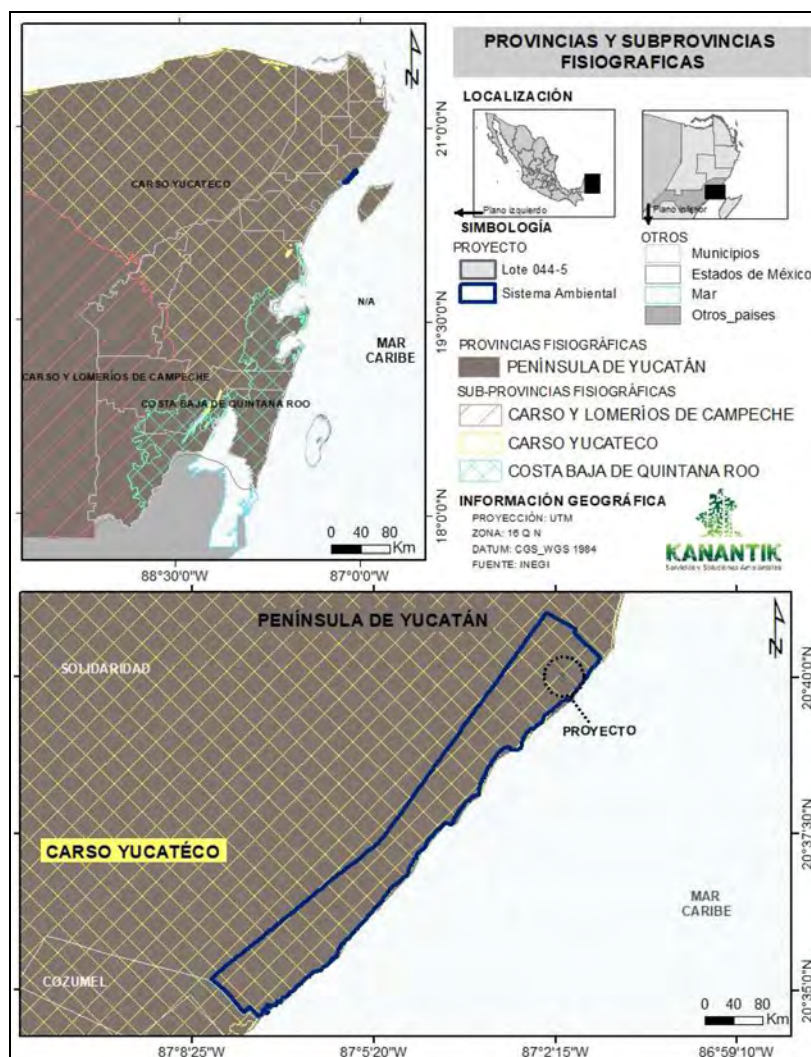


Figura IV 6. Fisiografía del SA.

c) 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 **Tabla IV 4**.

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

Tabla IV 4. 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.

Específicamente en el SA, los tipos de suelos se distribuyen como se observan en la siguiente imagen dentro del SA. Específicamente en el área de estudio dominan el tipo de suelo compuesto por litosol + Rendzinas y Solonchak órtico de textura media.

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

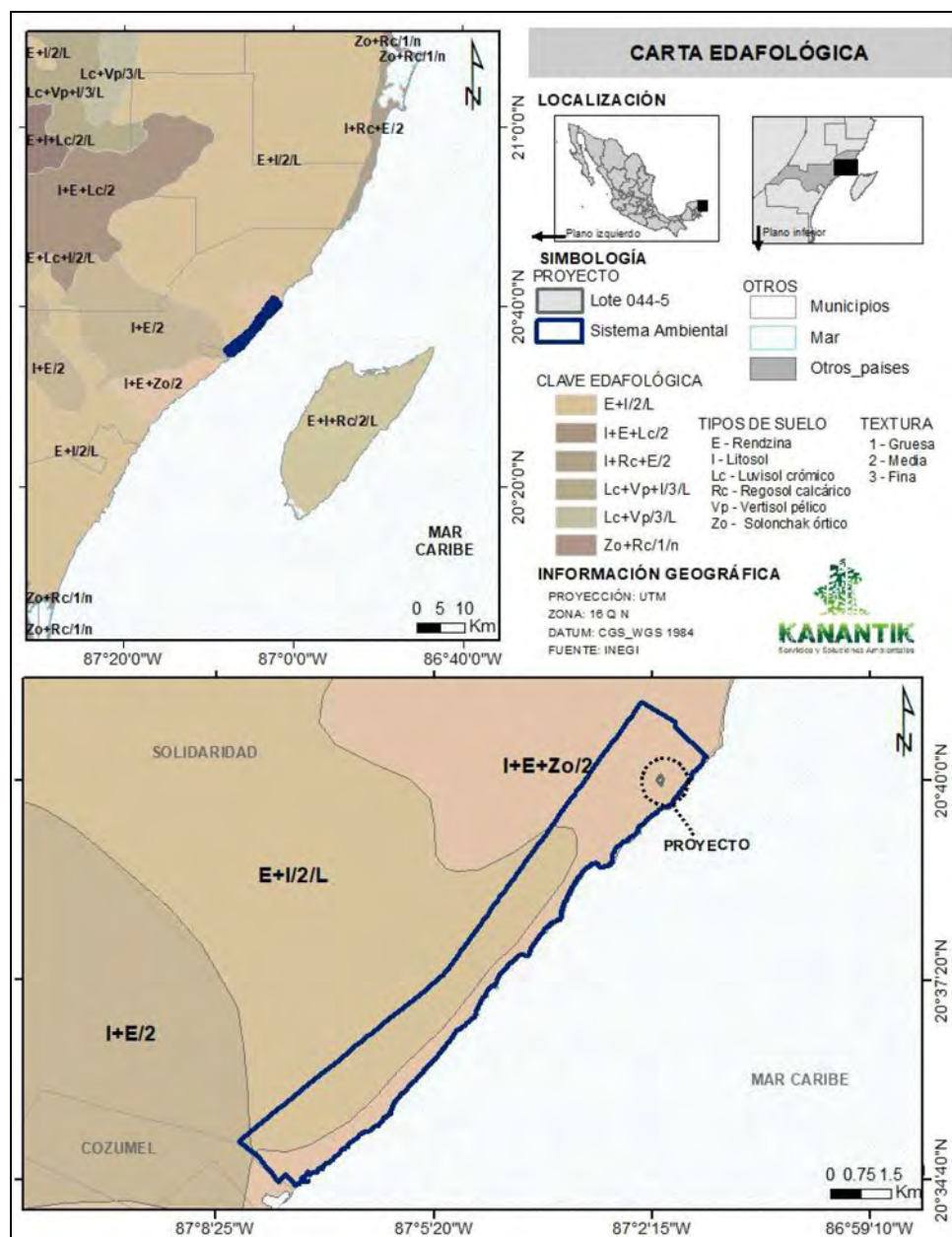


Tabla IV 5. Distribución de los tipos de suelo en el SA. (Según INEGI, carta edafológica).

d) Hidrología superficial y subterránea

Prácticamente 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 y en particular el SA, 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.

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

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

Hidrología subterránea. La península de Yucatán forma una de las plataformas de piedra caliza más grandes del mundo, abarca más de 250,000 km² y un espesor de más de 2.5 km en algunas zonas. La península es el resultado de un proceso de denostación 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 y en particular del SA se ubican en una unidad geohidrológica conformada por material consolidado con posibilidades altas de comportarse como un acuífero. Las zonas que presentan condiciones diferentes se localizan en la angosta franja costera donde se intercalan áreas con material consolidado con posibilidades altas y áreas compuestas con material no consolidado con posibilidades bajas. En el SA se registra un escurrimiento medio anual de 17.51 a 2,128 mm, los cuerpos de agua dominantes en el SA son los humedales.

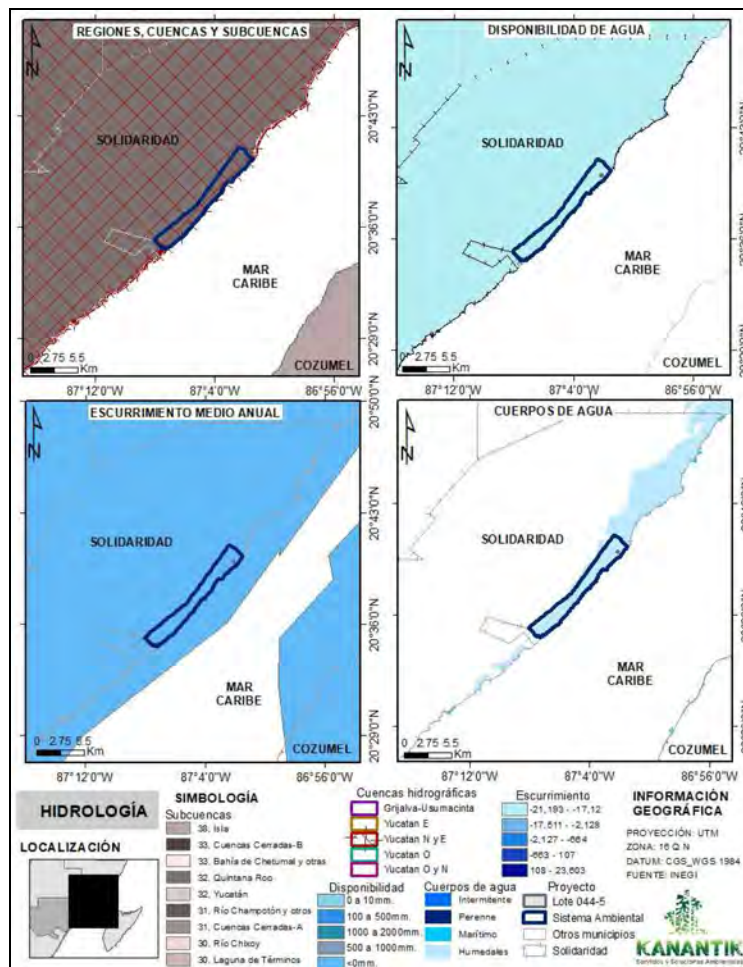


Figura IV 7. Hidrología del SA según INEGI.

Regiones Marinas Prioritarias (RMP).

La identificación de las regiones marinas prioritarias de México (RMP) se llevó a cabo por medio de dos talleres multidisciplinarios en 1998, con la participación de 78 expertos pertenecientes a 42 instituciones nacionales y del extranjero. Para la delimitación de las RMP se utilizaron diversos criterios ambientales, económicos y de amenaza. Entre los criterios ambientales específicos de ambientes marinos, se consideraron los procesos oceánicos relevantes y las zonas de migración, crecimiento, reproducción y refugio. Entre los criterios económicos, se pueden mencionar los relacionados a las especies de importancia comercial, las zonas pesqueras, y las zonas importantes para las actividades económicas como el turismo, y la extracción de recursos.

La delimitación espacial de los 70 polígonos se realizó con base en cartografía obtenida de las siete provincias biogeográficas costeras y de las cinco oceánicas, de cartas batimétricas, de las áreas naturales protegidas y de la distribución de los registros de colecta de diversos grupos biológicos (véase Arriaga et al. 1998; 2009). Las RMP comprenden una superficie de 1 378 620 km² de las zonas costeras y oceánicas incluidas en la zona económica exclusiva. Estas regiones se encuentran en ambas costas del país: 43 en el Pacífico y 27 en el Golfo de México-Mar Caribe. Las RMP definidas para el Pacífico equivalen a 39% del total del área de esta región, mientras que las del Atlántico son cerca de 50% de la superficie total.

Para la definición de estas, según sus atributos, se definieron 7 Criterios ambientales (medio biótico y abiótico): 1) Integridad ecológica funcional, 2) Diversidad de hábitat, 3) Endemismo, 4) Riqueza de especies, 5) Especies indicadoras; y dos criterios más específicos de los ambientes marinos, 6) Zonas de migración, crecimiento, reproducción o refugio, y 7) Procesos oceánicos relevantes (e.g., transporte de Ekman, turbulencia, concentración, retención y enriquecimiento, turbulencia, concentración, retención y enriquecimiento, que se asocian a sitios de reproducción, alimentación, crecimiento, entre otros).

Se definieron 8 Criterios de amenazas que son: 1) Modificación del entorno (e.g., relleno de áreas inundables, fractura de estructuras arrecifales, formación de canales, descargas de agua dulce, entre otras); 2) Contaminación, 3) Efectos a distancia (como aporte de sedimentos, modificaciones en patrones de infiltración, entre otros), 4) Presión sobre especies clave, 5) Concentración de especies en riesgo, 6) Daño al ambiente por embarcaciones, 7) Especies introducidas, y 8) Prácticas de manejo inadecuadas.

También se definieron con base en 8 Criterios de amenazas donde se definieron las siguientes: 1) Modificación del entorno (e.g., relleno de áreas inundables, fractura de estructuras arrecifales, formación de canales, descargas de agua dulce, entre otras); 2) Contaminación; 3) Efectos a distancia (como aporte de sedimentos, modificaciones en patrones de infiltración, entre otros); 4) Presión sobre especies clave; 5) Concentración de especies en riesgo; 6) Daño al ambiente por embarcaciones; 7) Especies introducidas, y 8) Prácticas de manejo inadecuadas.

Con base en la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México (Arriaga Cabrera, L. y col. 1998); a continuación, se enlistan 9 Regiones marinas prioritarias del estado de Quintana Roo, de las 70 del país. El SA se ubica dentro de la región Marina Prioritaria No. 63 Punta Maroma-Punta Nizuc, aunque no en su totalidad.

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

Tabla IV 6. Regiones Marinas Prioritarias (RMP) del Estado de Quintana Roo.

No.	Región Marina Prioritaria	Entidad federativa	Superficie	Descripción
			(km ²)	
62	Dzilam-Contoy	Yucatán y Quintana Roo	31,143	Playas, dunas, marismas, petenes, arrecifes
63	Punta Maroma-Punta Nizuc	Quintana Roo	1,005	Arrecifes, lagunas, playas, dunas costeras, estuarios
64	Tulum-Xpuha	Quintana Roo	743	Cenotes, caletas, arrecifes, dunas
65	Sian Ka an	Quintana Roo	5,147	Lagunas, pastos marinos, bahías, playas, arrecifes, dunas.
66	Bahía Chetumal	Quintana Roo	486	Sabanas, Bahías, Islas, lagunas.
67	Xcalac-Majahual.	Quintana Roo	1,447	Arrecifes, lagunas, praderas.
68	Arrow Smith	Quintana Roo	315	Estructuras arrecifales
69	Cozumel	Quintana Roo	1,125	Zona Isleña con dunas, arrecifes, lagunas, pastos marinos, playas, esteros, bahías, pastizales
70	Banco Chinchorro	Quintana Roo	1,082	Arrecifes, lagunas, playas, esteros, pastos marinos

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

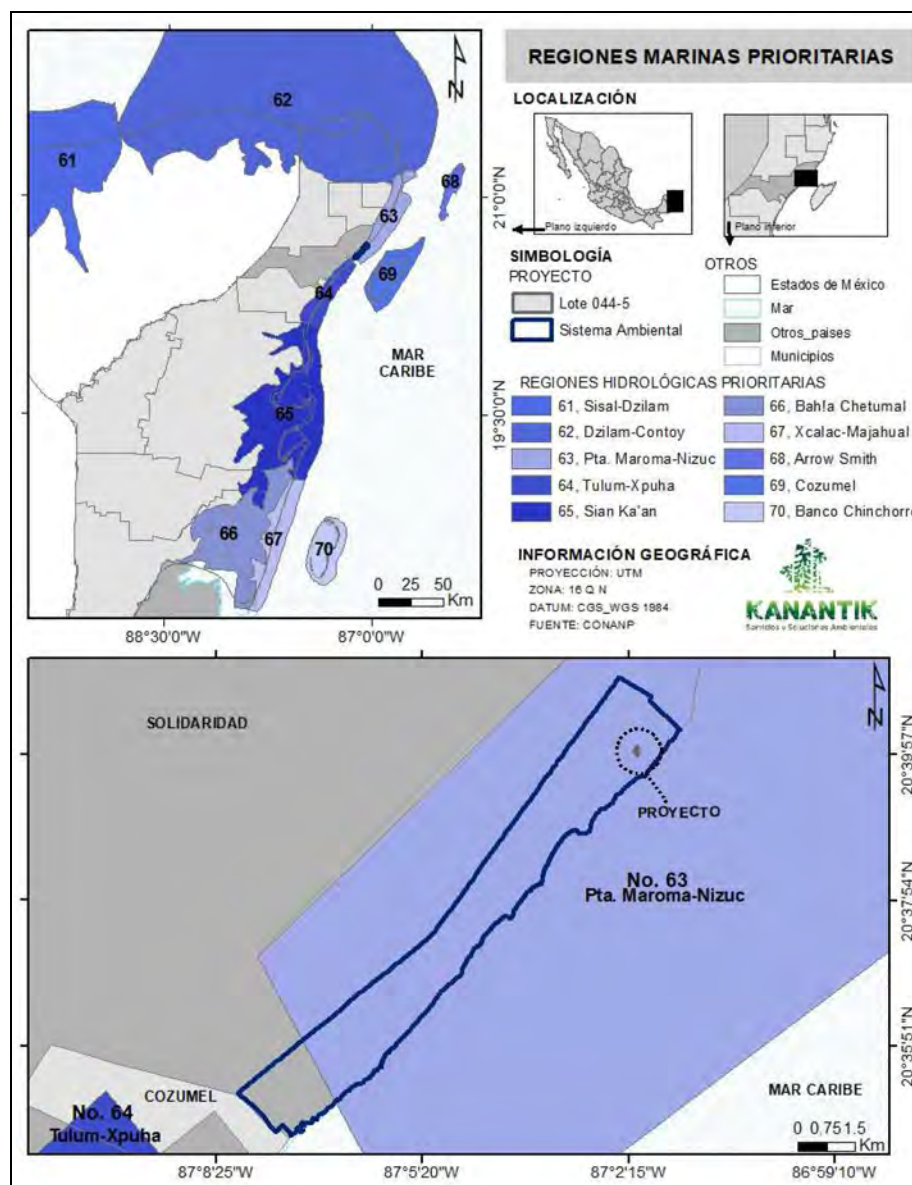


Figura IV 8. Mapa de *Regiones marinas prioritarias de México y SA*. (Extraído de Arriaga Cabrera, L. Mapa de *Regiones marinas prioritarias de México y SA*. (Extraído de Arriaga Cabrera, L. y col. 1998 en <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/regiones-marinas-prioritarias-de-mexico>), ubicación aproximada del SA resaltado en rojo.

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Con base en la información de CONABIO, 2000; la identificación de las regiones terrestres prioritarias (RTP) se llevó a cabo por medio de dos talleres multidisciplinarios con la participación de 65 expertos, pertenecientes a 37 instituciones, realizados entre 1996 y 1999, en los que se delimitaron 152 polígonos en función de diversos criterios biológicos, de amenaza para el mantenimiento de la biodiversidad, que representaban una oportunidad para la conservación, y de su correspondencia espacial con rasgos topográficos, cuencas hidrológicas, áreas naturales protegidas, tipos de sustrato y de vegetación en un sistema de información geográfica.

MIA – Particular del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA

Así entonces estas RTP se plantearon con base en 9 criterios biológicos: 1) Extensión del área; 2) Integridad ecológica funcional de la región; 3) Importancia como corredor biológico entre regiones; 4) Diversidad de ecosistemas; 5) Fenómenos naturales extraordinarios (e.g., localidades de hibernación, migración o reproducción); 6) Presencia de endemismos; 7) Riqueza específica; 8) Centros de origen y diversificación natural, y 9) Centros de domesticación o mantenimiento de especies útiles.

También con base en 6 Criterios de amenaza para el mantenimiento de la biodiversidad: 1) Pérdida de la superficie original; 2) Fragmentación de la región; 3) Cambios en la densidad de la población; 4) Presión sobre especies clave o emblemáticas; 5) Concentración de especies en riesgo, y 6) Prácticas de manejo inadecuadas.

Y 3 Criterios de oportunidad para la conservación de las regiones: 1) Proporción de áreas bajo algún tipo de manejo inadecuado; 2) Importancia de los servicios ambientales, y 3) Presencia de grupos organizados.

Las regiones terrestres prioritarias cubren 515 558 km² (corresponde a más de una cuarta parte del territorio), se concentran en las entidades más extensas del país: Chihuahua, Sonora y Coahuila, que al tener una baja densidad poblacional disponen de grandes espacios relativamente inalterados. Por otro lado, destacan Oaxaca y Quintana Roo por la alta proporción de su superficie incluida. En relación con las topoformas dominantes dentro de los límites de las RTP la mayor parte de estas se encuentran en sistemas montañosos (Arriaga, y col. 2009).

Tal y como se puede observar en el Mapa de regiones terrestres prioritarias de México y específicamente en la tabla de las RTP del estado de Quintana Roo, el SA no se encuentra cercana y/o colindante con ninguna de ellas.

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

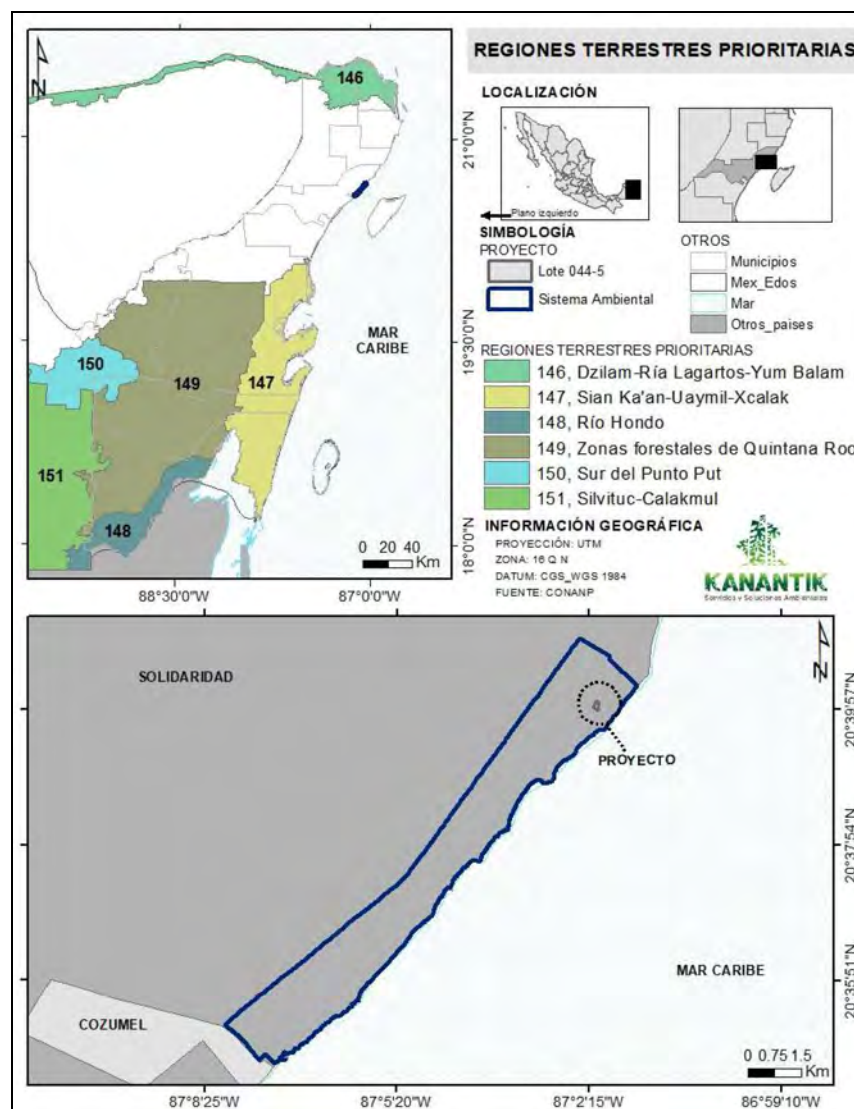
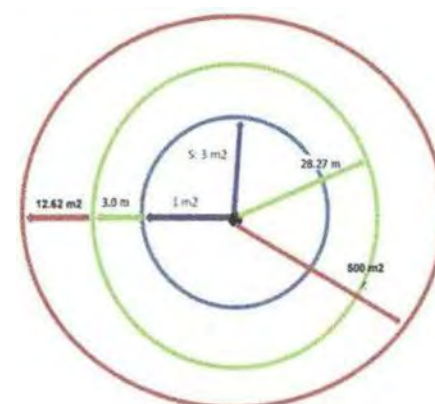


Figura IV 9. Mapa de Regiones terrestres prioritarias de México y SA. (Extraído de Arriaga Cabrera, L. y col. 2000 en <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/regiones-terrestres-prioritarias-de-mexico>), ubicación aproximada del SA resaltado en rojo.

Metodología

La toma de datos de campo se realizó de acuerdo a las características de la asociación vegetal presente, es decir, para la vegetación de selva mediana subperennifolia presente en el área de cambio de uso de suelo (conjunto de predios) se levantaron 4 sitios circulares de 500 m² cada uno distribuidos en la unidad de análisis. Esto dividido de la siguiente manera:



MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

Figura IV 10. Sitios de muestreo y forma de toma de datos.



Para tal fin se utilizó un muestreo sistemático aplicando la técnica de muestreo por sitios circulares concéntricos con diferentes superficies (todos dentro de un mismo círculo). En cada sitio se tomaron los parámetros siguientes:

- a) Sitio de 500 m² todos aquellos arboles por especie con DAP (diámetro a la altura del pecho) de 10 cm en adelante.
- b) Sitio de 28.27 m² Todos aquellos arbustos por especie con diámetros entre 5 y 9.9 cm.
- c) Sitio de 3 m² Se contabilizaron los individuos por especie con diámetros de 1 hasta 4.9 cm

d) Se anotó el nombre común y científico de las especies presentes en el levantamiento de datos.

e) El Procesamiento de datos se realizó a través del programa **Selva** versión 2001 editado por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP, sureste).



Así entonces, los parámetros para cada estrato son los siguientes:

Estrato herbáceo: corresponde a especies a nivel del suelo y hasta los 3 mts de altura. Sobre una superficie de 3 m² por sitio.

Estrato arbustivo: corresponde a especies de 3.1 a 7.9 mts. Sobre una superficie de 20m² por sitio.

Estrato arbóreo: Va de 8 a 10 mts de altura. Sobre una superficie de 500 m².

Así entonces el tamaño de muestra corresponde a 2,092 m².

Estrato	Sitios de muestreo	Superficie por sitio (m ²)	Total muestreado (m ²)
Arbóreo	4	500	2,000
Arbustivo	4	20	80
Herbáceo	4	3	12

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

Total	4		2,092
-------	---	--	-------

Finalmente se obtuvieron índices de Diversidad de Shannon y de Equitabilidad para los tres estratos analizados (herbáceo, arbustivo y arbóreo), a través del paquete estadístico “BioDiversity”.

Adicionalmente se realizó una revisión de los listados de especies que se registraron en la zona durante los estudios forestales del 2016. Datos que ayudaron a generar una lista de especies propia de la zona y con una amplitud mayor a la que se reflejó durante la toma de datos, en los sitios de muestreo.

Resultados.

TOPOGRAFIA

Con base en el estudio topográfico del área de estudio, realizado para el área de estudio, se observa que el predio tiene una topografía básicamente plana y que sus niveles de elevación van de los 5 a los 5.8 msnm.

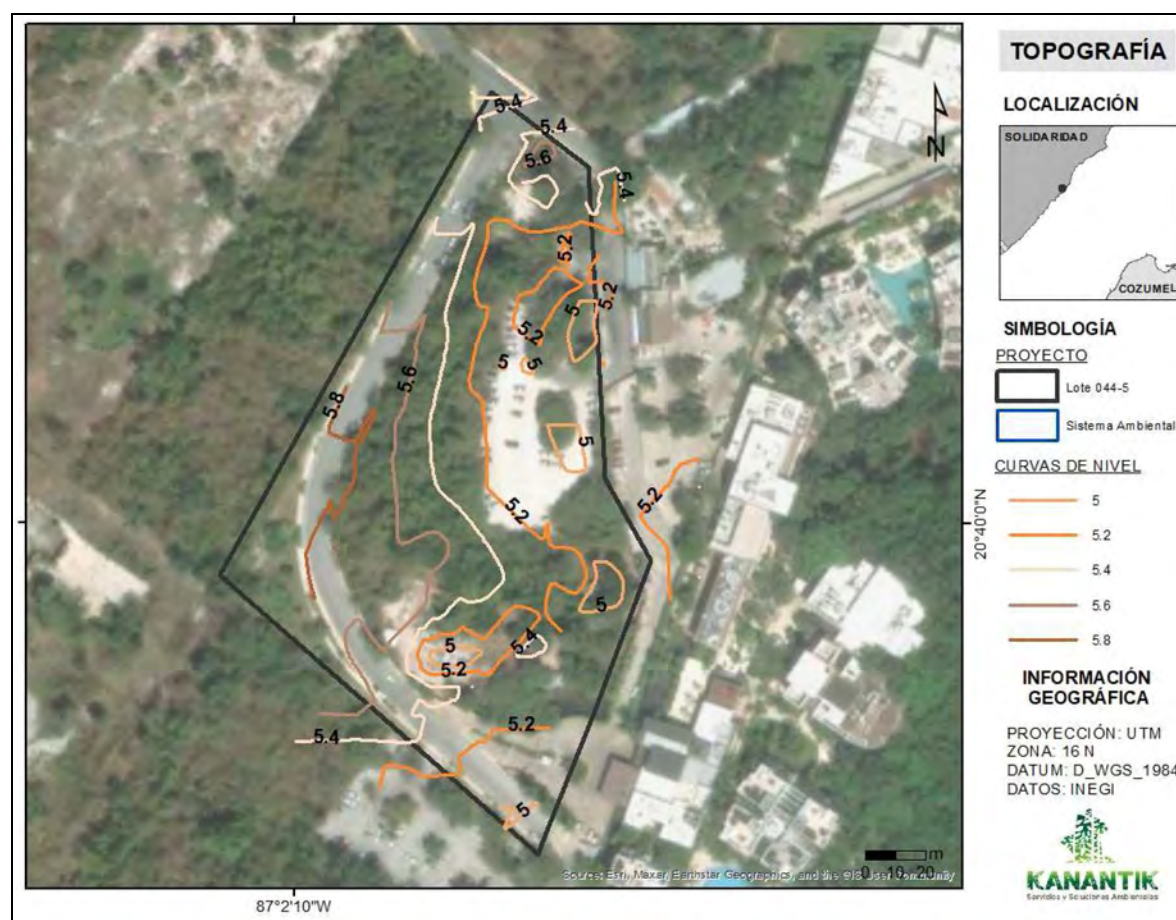


Figura IV 11. Plano topográfico con curvas de nivel del área de estudio.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación

De acuerdo con Información de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie - VII escala 1: 250,000. (INEGI, 2022) y con base en la CONABIO, en el SA persisten fragmentos aislados de vegetación y la mayor superficie del SA corresponde a asentamientos humanos. La característica que es necesario resaltar es la cercanía del área de estudio (predio) con un humedal donde domina el manglar, cuya franja también se ha fragmentado, tal como se muestra en la **Figura IV 12**.

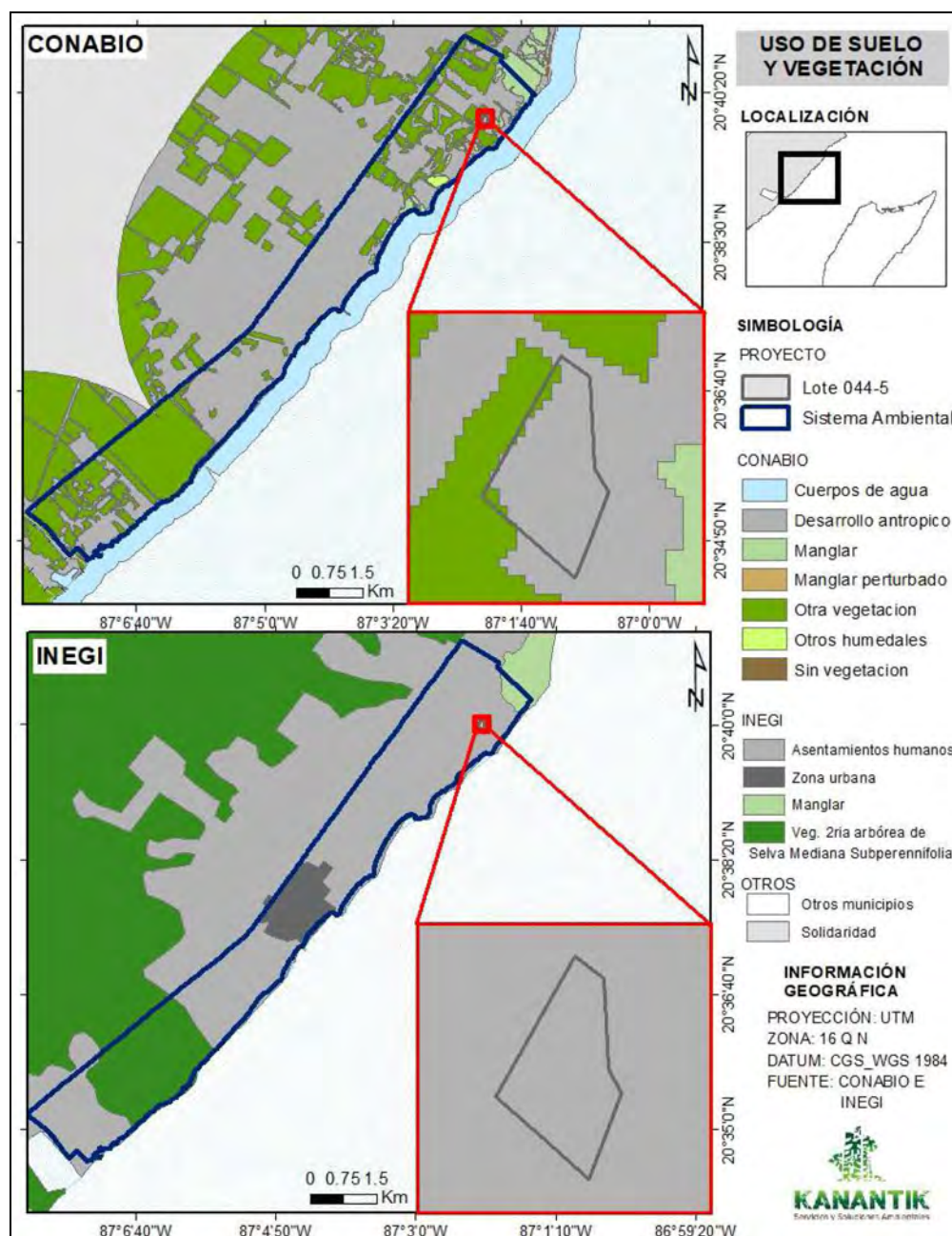


Figura IV 12. Uso de suelo y vegetación del SA según INEGI y CONABIO.

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

Específicamente para el predio y de acuerdo con Información de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie - VII escala 1: 250,000. (INEGI, 2022) en el área de estudio se desarrolla una Selva mediana subperennifolia cuyas características se describen de la siguiente forma:

- Componentes arbóreos que pierden estacionalmente su follaje en un 25 a 50 %.
- Se desarrolla en lugares con climas cálido-húmedos y subhúmedos.
- Temperaturas típicas entre 20 y 28 °C.
- Precipitación total anual de 1 000 a 1 600 mm.
- Se localiza entre los 0 a 1 300 m de altitud

INEGI describe a esta asociación vegetal de la siguiente forma: Normalmente ocupa lugares de moderada pendiente, drenaje superficial más rápido o en regiones planas, pero ligeramente más secas y con drenaje rápido, el material geológico que sustenta a esta comunidad vegetal está conformado predominantemente por rocas cársticas y los árboles de esta comunidad tienen contrafuertes y por lo general poseen muchas epífitas y lianas; Los árboles tienen una altura media de 25 a 30 m, alcanzan un diámetro a la altura del pecho menor que los de la selva alta perennifolia aun cuando se trata de las mismas especies. En este tipo de selva, se distinguen tres estratos arbóreos, de 4 a 12 m, de 12 a 22 m y de 22 hasta 30 m.

Y describe que dentro de los estratos se encuentran variados tipos de palmas. Las especies importantes de este tipo de selva son *Lysiloma latisiliquum* (tzalam), *Brosimum alicastrum* (ox, ramón, capomo), *Bursera simaruba* (chaka', palo mulato, jiote, copal), *Manilkara zapota* (chicozapote), *Vitex gaumeri* (yaaxnik), *Terminalia buceras* (pukte), *Alseis yucatanensis* (jaasché), *Psidium sartorianum* (pichiche'). Las epífitas más comunes son algunos helechos y musgos, abundantes orquídeas, bromeliáceas y aráceas. Se distribuye en Yucatán, Quintana Roo (incluyendo la isla de Cozumel), Campeche, Jalisco, Veracruz, Chiapas, Colima, Guerrero y Oaxaca.

Con base específicamente en los estudios anteriores, como el Estudio Técnico Justificativo "Predio El Limonar Lote 044-5" (2016), se señala que la cubierta vegetal fue una Selva mediana subperennifolia. Que dicha vegetación cubría prácticamente todo el predio y que corresponde una sucesión secundaria arbórea derivada de la selva mediana subperennifolia (es decir selva mediana subperennifolia con vegetación secundaria arbórea) la cual fue seriamente modificada por diferentes actividades entre ellas la agropecuaria, actividad que fue abandonada con el paso de los años, por lo que desde entonces prospero nuevamente una asociación selvática. No obstante, esta también fue objeto de modificaciones de carácter natural debido a los efectos de los distintos fenómenos atmosféricos extraordinarios que se han manifestado en la región (Beulah, 1967, Gilberto, 1988, Wilma 2005, entre otros). En este sentido, en dicho estudio quedo manifiesto que en el predio se desarrollaba un ecosistema corresponde a una fase o etapa sucesional avanzada de recuperación de una vegetación con un dosel de mayor altura e integrando elementos arbóreos corpulentos.

En su momento, los estudios forestales señalan que en la zona se desarrolla una selva mediana con vegetación secundaria arbórea con una diferencia de altura, es decir al

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

frente o cerca de la carretera federal se observa la vegetación con alturas de 4 a 6 m y en la medida que se adentra un km al fondo se observa alturas de has 10 m. con dominancia de especies características tzalam (*Lysiloma /atisiliquum*), jabin (*Piscidia piscipula*) xul (*Lonchocarpus xuu*), kanasin (*Lonchocarpus rogosus*), entre otros, así también el ficus (*Ficus conifolia*), chechem (*Metopium brownei*), chacá (*Bursera simaroba*) y además de la poca presencia de la palma chit (*Thrinax radiata*) y la primavera (*Tabebuia chrysantha*), y la presencia de algunos relictos de chicozapote (*Manilkara zapota*), así mismo reportó que los impactos ocasionados en años anteriores por los huracanes se hacen presente en la vegetación. Así como la presión que ejerce la población circundante de lado de las colonias populares, el cual se refleja en la extracción de madera de diámetros delgados, la extracción de tierra para jardín, la acumulación de basura a la orilla.

Actualmente las actividades humanas que han tenido lugar en el sitio han sido básicamente de aprovechamiento de una pequeña fracción del lote de 1.93 has. Las zonas desmontadas se han destinado al estacionamiento de proveedores del Hotel contiguo. Así, las actividades de saqueo de maderas y la acumulación de residuos en el predio ha cambiado ya que el predio ha sido resguardado y cercado.

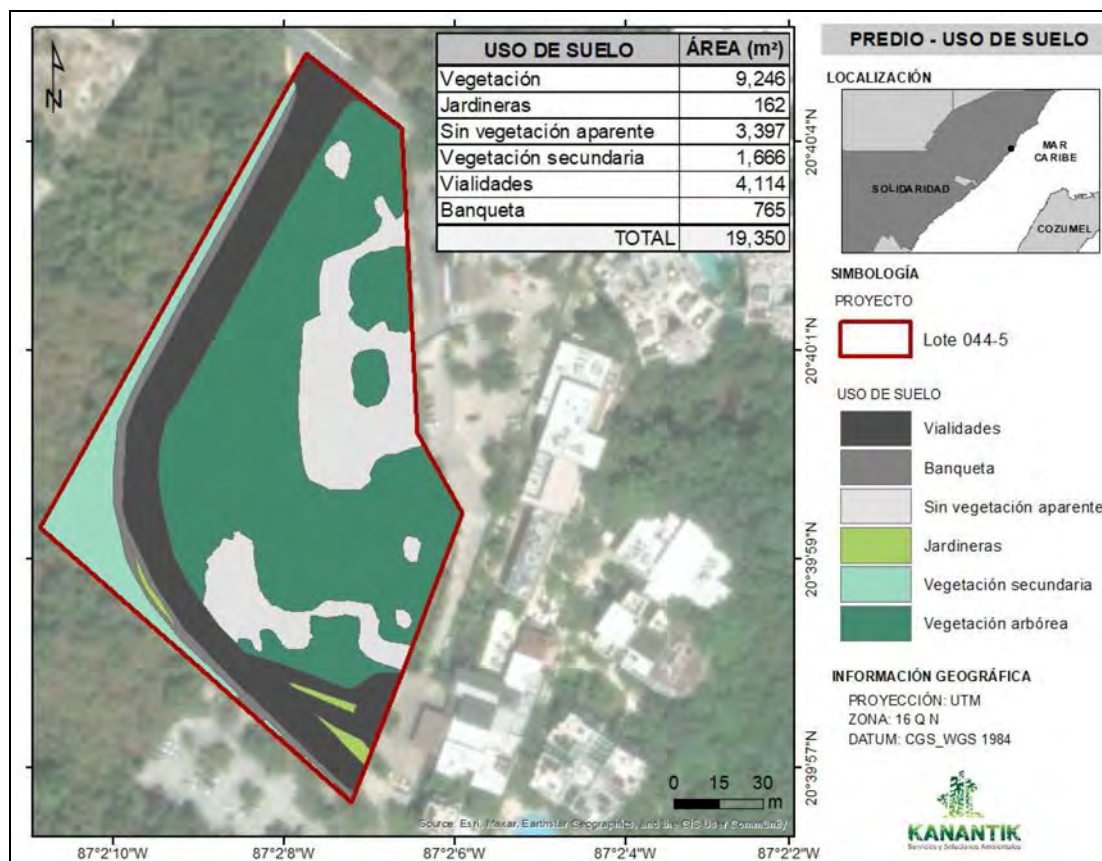


Figura IV 13. Mapa de vegetación del área de estudio.

En términos generales en el área de estudio, se ha reportado la presencia de 82 especies, representantes de 34 familias botánicas. Dichas especies se registraron en 3 estratos. 1) Arbóreo donde se registraron 40 especies, 2) Arbustivo con 73 especies y el Herbáceo con 13 especies. El listado por estratos se presenta en la siguiente tabla.

**MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA**

Tabla IV 7. Especies de flora registradas por estrato en el “Lote 044-5”

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo
1	Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i>	Chechem	X	X	
2	Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	Jabillo	X	X	
3	Annonaceae	<i>Malmea depressa</i>	Elemuv		X	
4	Apocynaceae	<i>Thevetia gaumeri</i>	Akitz		X	X
5	Apocynaceae	<i>Cameraria latifolia</i>	Chechem blanco		X	
6	Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i>	Flor de mayo		X	
7	Araceae	<i>Anthurium schechtanalii</i>	Pata de gallo			X
8	Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>	Sacchacá	X	X	
9	Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit			X
10	Arecaceae	<i>Coccothrinax rreadii</i>	Palma nakas			X
11	Arecaceae	<i>Chamaedorea seifrizii</i>	Palma xiat			X
12	Asteraceae	<i>Vernonia acilepis</i>	Tamecutz		X	
13	Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Kanolol		X	
14	Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Primavera		X	
15	Bignoniaceae	<i>Arrabidaea podopogon</i>	Arrabidea			X
16	Bombacaceae	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Pochote	X	X	
17	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Bojom	X	X	
18	Boraginaceae	<i>Cordia dodecandra</i>	Siricote	X	X	
19	Bromeliaceae	<i>Bromelia pinguin</i>	Piñuela			X
20	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Chacá	X	X	
21	Caparidaceae	<i>Forchhammeria trifoliata</i>	Tres marias		X	
22	Ebenaceae	<i>Diospyrus cuneata</i>	Silil	X	X	
23	Ebenaceae	<i>Diospyros verae-crucis</i>	Uchuche		X	
24	Erythroxillaceae	<i>Erythroxylum confusum</i>	Ikiche		X	
25	Euohorbaceae	<i>Gimnanthes lucida</i>	Yaití	X	X	
26	Euohorbaceae	<i>Drypetes lateriflora</i>	Ekulub		X	

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo
27	Euphorbaceae	<i>Croton glabellus</i>	Perezcutz		X	
28	Euphorbaceae	<i>Jatropha gaumeri</i>	Pomolche		X	
29	Fabaceae	<i>Acacia atomerosa</i>	Sak oich	X	X	
30	Fabaceae	<i>Acacia collinsii</i>	Subinche		X	
31	Fabaceae	<i>Acacia riparia</i>	Katzin		X	
32	Fabaceae	<i>Bahuinia divaricata</i>	Pata de vaca		X	X
33	Fabaceae	<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	Ta'kin'che	X	X	
34	Fabaceae	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	Kitanche		X	
35	Fabaceae	<i>Eritrina standlevana</i>	Chacmolche		X	
36	Fabaceae	<i>Gliricidia seoiun</i>	Sakvab	X	X	
37	Fabaceae	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Kanasin	X	X	
38	Fabaceae	<i>Lonchocarpus xuul</i>	Xuul	X	X	X
39	Fabaceae	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Tzalam	X	X	
40	Fabaceae	<i>Nectandra salicifolia</i>	Laurel		X	
41	Fabaceae	<i>Piscidia piscipula</i>	Jabín	X	X	
42	Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i>	Tsinche		X	
43	Fabaceae	<i>Platimisia yucatanum</i>	Granadillo	X	X	
44	Fabaceae	<i>Swartzia cubensis</i>	Katalox	X	X	
45	Flacourtiaceae	<i>Laetia thamnina</i>	Chauche	X	X	
46	Flacourtiaceae	<i>Zuelania auidonia</i>	Tamav	X	X	
47	Nyctaginaceae	<i>Neea psychotrioides</i>	Tadsi	X	X	
48	Icacinaceae	<i>Ottoschulzia pallida</i>	Uvasche		X	
49	Malpighiaceae	<i>Malpighia lundelli</i>	Huavacte	X	X	
50	Malpighiaceae	<i>Bunchosia Swartziana</i>	Sipche		X	
51	Malvaceae	<i>Hampea trilobata</i>	Mahahua		X	
52	Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Tulipán de monte			X
53	Meliaceae	<i>Trichilia arborea</i>	Chobenche		X	

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo
54	Moraceae	<i>Ficus cotinifolia</i>	Alamo	X	X	
55	Moraceae	<i>Ficus maxima</i>	Higo	X	X	
56	Myrtaceae	<i>Calyptanthus pallens</i>	Chacni	X	X	
57	Myrtaceae	<i>Eugenia mayana</i>	Sakloob	X	X	
58	Myrtaceae	<i>Psidium sartorianum</i>	Guayabillo	X	X	
59	Orchidaceae	<i>Brassavola nodosa</i>	Awoche'			X
60	Orchidaceae	<i>Myrmecophyla tibicinis</i>	Orquídea			X
61	Polygonaceae	<i>Coccoloba acapulcensis</i>	Toyub	X	X	
62	Polygonaceae	<i>Coccoloba spicata</i>	Bob	X	X	
63	Polygonaceae	<i>Coccoloba diversifolia</i>	Sacbob	X	X	
64	Polygonaceae	<i>Gymnopodium floribundum</i>	Dzidzilche		X	X
65	Polygonaceae	<i>Neomillspaughia emarginata</i>	Sakitsa		X	
66	Rubiaceae	<i>Exostema mexicanum</i>	Sabak che		X	
67	Rubiaceae	<i>Guettarda combsii</i>	Tastab	X	X	
68	Rubiaceae	<i>Randia longiloba</i>	Xk'ax		X	
69	Rutaceae	<i>Ruta chalapensis</i>	Ruda	X	X	
70	Rutaceae	<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	Tankasche		X	
71	Sapindaceae	<i>Exothea diphylla</i>	Guayuncox	X	X	
72	Sapindaceae	<i>Talisia olivaeformis</i>	Guaya	X	X	
73	Sapindaceae	<i>Thohuinia paucidentata</i>	Kanchunuo	X	X	
74	Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i>	Chicozaoote	X	X	
75	Sapotaceae	<i>Pouteria campechiana</i>	Kaniste	X	X	
76	Sapotaceae	<i>Pouteria reticulata</i>	Zapotillo		X	
77	Sapotaceae	<i>Sideroxyfom foetidissimum</i>	Caracolillo	X	X	
78	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	Chiké	X	X	
79	Simarubaceae	<i>Simarouba glauca</i>	Pasa'ak		X	

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo
80	Theophrastaceae	<i>Jaquinia albiflora</i>	Naranja che		X	
81	Verbenaceae	<i>Vitex gaumeri</i>	Ya'axnik	X	X	
82	Verbenaceae	<i>Callicarpa acuminata</i>	Xpukin		X	
	34	S=82		40	73	13

En cuanto al análisis de familias botánicas resulta que, de las 34 familias botánicas, la familia con mayor numero de especies es la Fabaceae con 16 especies (representa el 19.51 %); seguido de 2 familias con 5 especies cada una (representa el 6.10 %) y que son las familias Polygonaceae y Sapotaceae. La familia Euohorbaceae fue la única con 4 especies (representa el 4.88 %); subsecuentemente 6 familias botánicas que tienen 3 especies cada una. 10 familias botánicas están representadas por 2 especies cada una y el resto de las familias, están representados por una sola especie. La dominancia de las Fabaceas (Leguminosas) en el área se encuentra relacionado también con el estado secundario de la vegetación, ya que en el proceso de sucesión las leguminosas son especies formadoras de suelo y propias de un estado temprano de recuperación, principalmente cuando estas son abundantes en el estrato arbustivo.

Tabla IV 8. Análisis del número de familias botánicas Vs. Número de especies.

Familia	No de Sps/familia	%
Annonaceae	1	1.22
Araceae	1	1.22
Araliaceae	1	1.22
Asteraceae	1	1.22
Bombacaceae	1	1.22
Bromeliaceae	1	1.22
Burseraceae	1	1.22
Caparidaceae	1	1.22
Erythroxillaceae	1	1.22
Icacinaceae	1	1.22
Meliaceae	1	1.22
Nyctaginaceae	1	1.22
Simarubaceae	1	1.22

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

Familia	No de Sps/familia	%
Theophrastaceae	1	1.22
Anacardiaceae	2	2.44
Boraginaceae	2	2.44
Ebenaceae	2	2.44
Flacourtiaceae	2	2.44
Malpighiaceae	2	2.44
Malvaceae	2	2.44
Moraceae	2	2.44
Orchidaceae	2	2.44
Rutaceae	2	2.44
Verbenaceae	2	2.44
Apocynaceae	3	3.66
Arecaceae	3	3.66
Bignoniaceae	3	3.66
Myrtaceae	3	3.66
Rubiaceae	3	3.66
Sapindaceae	3	3.66
Euhorbiaceae	4	4.88
Polygonaceae	5	6.10
Sapotaceae	5	6.10
Fabaceae	16	19.51
34	S=82	100

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

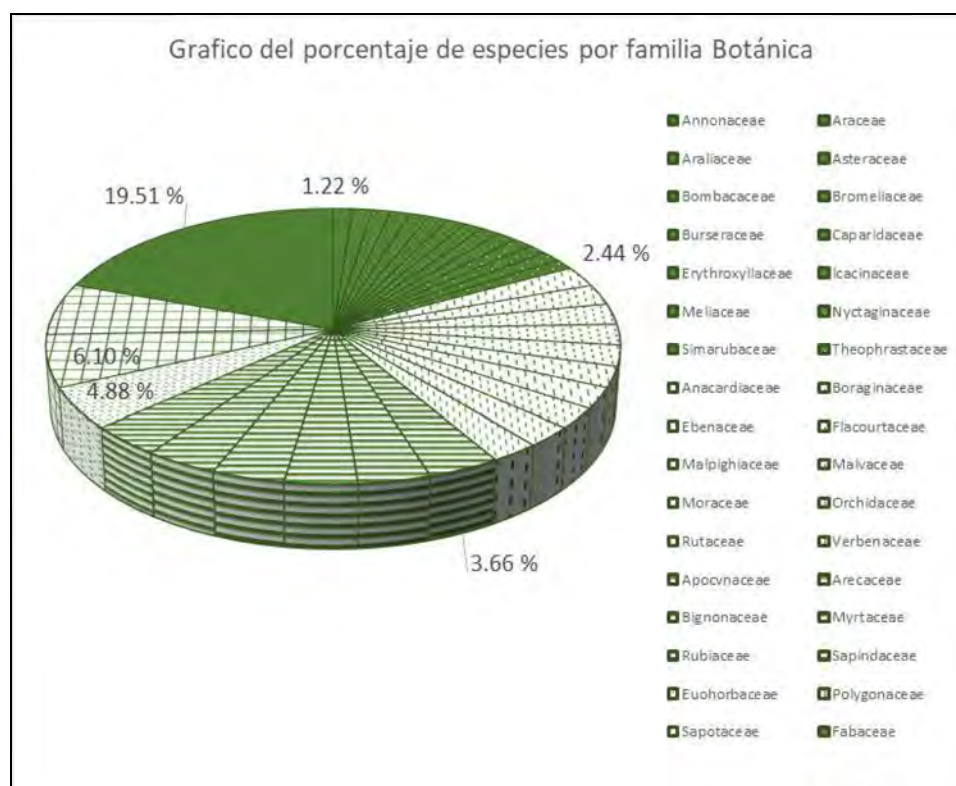


Figura IV 14. Grafica de Riqueza específica (S) por familia botánica

Especies bajo protección especial

De las 82 especies registradas en el sitio, 4 se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV 9. Listado de especies citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre científico	Nombre común	Estrato	Categoría de riesgo y distribución de acuerdo a la NOM-059.
<i>Astronium graveolens</i>	Jobillo	Arbóreo	Amenazada no endémica
<i>Thrinax radiata</i>	Palma Chit	Arbustiva	Amenazada no endémica
<i>Coccothrinax readii</i>	Palma Nakas	Arbustiva	Amenazada endémica
<i>Tabebuia chrysantha</i>	Primavera	Arborea	Amenazada no endémica

Abundancia e Índices de diversidad

Estrato herbáceo

Tal y como ya se mencionó, en el Estudio Forestal se obtuvieron índices de Diversidad de Shannon y de Equitabilidad para los tres estratos analizados (herbáceo, arbustivo y arbóreo), a través del paquete estadístico “*BioDiversity*”.

En las siguientes tablas se muestran los resultandos obtenidos, donde el estrato herbáceo presentó una alta diversidad tomando en cuenta que es el estrato con menor riqueza específica. Con una alta equitabilidad con valor de 0.956 (cercana a 1) y por consiguiente una baja dominancia.

Es necesario resaltar que las especies que se encontraron presentes en el mayor número de los sitios de muestreo (en 3 de 4 sitios), son *Thrinax radiata* (Palma chit) y *Coccothrinax readii* (Palma nakas).

Tabla IV 10. Abundancia por sitio en el estrato herbáceo.

No.	N. Científico	N. Común	Sitios				Total
			1	2	3	4	
1	<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	0	2	0	1	3
2	<i>Coccothrinax readii</i>	Palma nakas	2	0	1	0	3
3	<i>Arrabidea podopogon</i>	Arrabidea	0	2	0	0	2
4	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Tulipán de monte	1	0	1	0	2
5	<i>Bromelia karatas</i>	Piñuela	0	1	0	0	1
6	<i>Anthurium schechtandalii</i>	Pata de gallo	0	0	1	0	1
7	<i>Lonchocarpus xuul</i>	xuul	0	0	0	1	1
8	<i>Gymnopodium floribundum</i>	Dzidzilche	0	0	0	1	1
9	<i>Brassavola nodosa</i>	Awoche'	0	0	1	0	1
10	<i>Myrmecophyla tibicinis</i>	Orquídea	0	0	0	1	1
11	<i>Bahuinia divaricata</i>	Pata de vaca	0	1	0	0	1
12	<i>Chamaedorea zeifrizii</i>	Palma xiat	0	0	0	1	1
13	<i>Thevetia gaumeri</i>	Akitz	1	0	0	0	1
S=13			4	6	4	5	

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

Tabla IV 11 Índices de diversidad de Shannon y Equitabilidad para el estrato herbáceo.

Índice	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3	Sitio 4	Total
Shannon H' Log Base 2.	1.5	1.918	2	2.322	3.537
Shannon Hmax Log Base 2.	1.585	2	2	2.322	3.7
Shannon J'	0.946	0.959	1	1	0.956

Estrato arbustivo

De las 73 especies registradas como presentes en los estudios forestales para el estrato arbustivo, en esta fracción se analizaron únicamente las 40 especies registradas específicamente dentro de los sitios de muestreo. Así las especies con mayor número de individuos por sitio de muestreo son *Lysiloma latisiliquum* (Tzalam), *Ficus cotinifolia* (Alamo) y *Ficus máxima* (Higo)

En este estrato se registró la mayor diversidad, con valores de 4.56 y la mayor riqueza específica, lo que señala un claro proceso de la reconfiguración de la Selva. En cuanto a su Equitabilidad (0.858) es un tanto menor que en los otros estratos, lo que señala una menor dominancia específica.

Tabla IV 12. Abundancia por sitio en el estrato arbustivo.

No	N. Científico	N. Común	Sitios				Total
			1	2	3	4	
1	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Tzalam	5	2	0	27	34
2	<i>Ficus cotinifolia</i>	Alamo	11	5	0	5	21
3	<i>Ficus máxima</i>	Higo	3	2	14	0	19
4	<i>Bursera simaruba</i>	Chacá	11	1	1	4	17
5	<i>Piscidia piscipula</i>	Jabín	3	1	2	10	16
6	<i>Neea psychotrioides</i>	Tadsi	6	0	2	8	16
7	<i>Diospyrus cuneata</i>	Silil	7	5	1	0	13
8	<i>Lonchocarpus xuul</i>	Xuul	6	0	7	0	13
9	<i>Calyptanthus pallens</i>	Chacni	0	0	10	1	11
10	<i>Metopium brownei</i>	Chechem	3	1	0	5	9
11	<i>Vitex gaumeri</i>	Ya'axnik	1	4	2	0	7
12	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Kanasin	0	0	0	6	6

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

No	N. Científico	N. Común	Sitios				Total
			1	2	3	4	
13	<i>Acacia glomerosa</i>	Sak pich	0	0	6	0	6
14	<i>Psidium sartorianun</i>	Guayabillo	0	0	4	0	4
15	<i>Exothea diphylla</i>	Guayuncox	1	0	2	1	4
16	<i>Malpighia lundelli</i>	Huayacte	0	0	0	4	4
17	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Primavera	0	0	4	0	4
18	<i>Coccoloba diversifolia</i>	Sacbop	0	3	1	0	4
19	<i>Pithecellobium dulce</i>	Tsinche	0	0	4	0	4
20	<i>Diospyrus verae-crucis</i>	Uchuche	0	0	4	0	4
21	<i>Thevetia gaumeri</i>	Akitz	0	1	0	1	2
22	<i>Cordia alliodora</i>	Bojom	1	0	1	0	2
23	<i>Platimisia yucatanum</i>	Granadillo	0	0	2	0	2
24	<i>Talisia olivaeformis</i>	Guava	0	0	2	0	2
25	<i>Thouinia paucidentata</i>	Kanchunup	0	0	2	0	2
26	<i>Pouteria campechiana</i>	Kaniste	0	2	0	0	2
27	<i>Bahuinia divaricata</i>	Pata de vaca	1	0	1	0	2
28	<i>Eugenia mayana</i>	Sakloob	2	0	0	0	2
29	<i>Acacia collinsii</i>	Subinche	2	0	0	0	2
30	<i>Coccoloba acapulcensis</i>	Toyub	2	0	0	0	2
31	<i>Ottoschulzia pallida</i>	Uvasche	2	0	0	0	2
32	<i>Eritrina standleyana</i>	Chacmolche	0	1	0	0	1
33	<i>Laetia thamnina</i>	Chauche	0	1	0	0	1
34	<i>Manilkara zapota</i>	Chicozapote	0	0	1	0	1
35	<i>Acacia riparia</i>	Katzin	0	0	1	0	1
36	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	Kitanche	0	0	1	0	1
37	<i>Hampea trilobata</i>	Mahahua	0	1	0	0	1
38	<i>Exostema mexicanum</i>	Sabak che	0	1	0	0	1
39	<i>Cordia dodecandra</i>	Siricote	0	0	1	0	1
40	<i>Forchhammeria trifoliata</i>	Tres marías	0	0	1	0	1
S=40			67	31	77	72	

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

Tabla IV 13.Indicies de diversidad de Shannon y Equitabilidad para el estrato arbustivo.

Index	Sitio 1	Sitio 2	Sitio3	Sitio 4	Total
Shannon H' log Base 2	3.668	3.600	4.089	2.832	4.568
Shannon Hmax log Base 2	4.087	3.907	4.644	3.459	5.322
Shannon J'	0.897	0.921	0.881	0.819	0.858

Estrato arbóreo

En el estrado arbóreo aun cuando se registraron 40 especies presentes, únicamente se analizaron 11 dentro de los sitios de muestreo. De estas, las especies con el mayor número de individuos por sitio de muestreo son *Ficus cotinifolia* (Alamo), *Lonchocarpus rugosus* (Kanasin) y *Lysiloma latisiliquum* (Tzalam), éstas tres especies muy características y abundantes en estas zonas del estado, por lo que es muy común encontrarlas.

En cuanto a diversidad, se calculó que apenas tiene valores superiores a 3 (3.07), por lo que comparativamente tiene los valores más bajos de diversidad,

es el n resultado de, sugiriendo que muchos de los árboles existentes pudiesen haber sido extraídos por los habitantes a través de los años; en cuanto a los datos de "J" sus valores también se consideran altos con 0.88 siendo también concordante.

Tabla IV 14. Abundancia por sitio en el estrato arbóreo.

No.	N. Científico	N. Común	Sitios				Total
			1	2	3	4	
1	<i>Ficus cotinifolia</i>	Alamo	0	6	0	2	8
2	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Kanasin	0	2	0	5	7
3	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Tzalam	0	4	0	2	6
4	<i>Metopium brownei</i>	Chechem	1	3	1	0	5
5	<i>Vitex gaumeri</i>	Ya'axnik	0	0	0	4	4
6	<i>Piscidia piscipula</i>	Jabín	0	0	0	2	2
7	<i>Diospyrus cuneata</i>	Silil	0	1	0	1	2
8	<i>Coccoloba spicata</i>	Bop	0	1	0	0	1
9	<i>Exothea diphylla</i>	Guayuncox	1	0	0	0	1
10	<i>Astronium graveolens</i>	Jabillo	0	1	0	0	1
11	<i>Thouinia paucidentata</i>	Kanchunup	0	0	1	0	1
S=11			2	18	2	16	38

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

Tabla IV 15. Índices de diversidad de Shannon y Equitabilidad para el estrato arbóreo.

Índice	Sitio 1	sitio 2	sitio 3	sitio 4	Total
Shannon H' Loo Base 2.	1	2.489	1	2.399	3.07
Shannon Hmax Log Base 2.	1	2.807	1	2.585	3.459
Shannon J'	1	0.886	1	0.928	0.887

Índices de Valor de importancia (I.V.I)

En los análisis también se consideró el cálculo de los Índice de Valor de Importancia (IVI) por estrato. Así, resulta que este estrato las especies *Thrinax radiata* (Palma chit), *Coccothrinax readii* (Palma nakas) y *Malvaviscus arboreus* (Tulipán de monte) tienen los mayores IVI.

Tabla IV 16. Índice de Valor de Importancia (I.V.I) para el estrato herbáceo. Dor- Dominancia relativa, Dr- Densidad relativa y Fr – Frecuencia relativa.

OIR	N. Científico	N. Común	Dor	Dr	Fr	IVI
1	<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	14.35	15.79	12.5	42.64
2	<i>Coccothrinax readii</i>	Palma nakas	8.07	15.79	12.5	36.36
3	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Tulipán de monte	8.07	10.53	12.5	31.10
4	<i>Anthurium schechtandalii</i>	Pata de gallo	16.14	5.26	6.25	27.66
5	<i>Thevetia gaumeri</i>	Akitz	11.21	5.26	6.25	22.72
6	<i>Lonchocarpus xuul</i>	Xuul	11.21	5.26	6.25	22.72
7	<i>Gymnopodium floribundum</i>	Dzidzilche	11.21	5.26	6.25	22.72
8	<i>Arrabidea podopoqon</i>	Arrabidea	1.79	10.53	6.25	18.57
9	<i>Bromelia karatas</i>	Piñuela	4.04	5.26	6.25	15.55
10	<i>Brassavola nodosa</i>	Awoche'	4.04	5.26	6.25	15.55
11	<i>Myrmecophyla tibicinis</i>	Orquídea	4.04	5.26	6.25	15.55
12	<i>Bahuinia divaricata</i>	Pata de vaca	4.04	5.26	6.25	15.55
13	<i>Chamaedorea zeifrizii</i>	Palma xiat	1.79	5.26	6.25	13.31
S=13			100	100	100	300

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

En el estrato medio, como se puede observar en la siguiente tabla, los IVI más altos son para *Forchhammeria trifoliata* (Tres marías), *Caesalpinia gaumeri* (Kitanche) y *Eritrina standleyana* (Chacmolche).

Tabla IV 17 a Índice de Valor de Importancia (I.V.I) para el estrato arbustivo. Dor- Dominancia relativa, Dr- Densidad relativa y Fr – frecuencia relativa.

OIR	N. Científico	N. Común	Dor	Dr	Fr	IVI
1	<i>Forchhammeria trifoliata</i>	Tres marías	17.06	8.50	4.41	29.97
2	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	Kitanche	6.14	13.77	4.41	24.32
3	<i>Eritrina standleyana</i>	Chacmolche	11.15	6.48	5.88	23.51
4	<i>Hampea trilobata</i>	Mahahua	6.88	6.88	5.88	19.65
5	<i>Acacia riparia</i>	Katzin	6.14	7.69	4.41	18.25
6	<i>Exostema mexicanum</i>	Sabakche	8.36	3.64	4.41	16.41
7	<i>Ottoschulzia pallida</i>	Uvasche	2.73	6.48	4.41	13.62
8	<i>Laetia thamnina</i>	Chauche	6.14	2.83	4.41	13.39
9	<i>Talisia olivaeformis</i>	Guaya	2.09	5.26	4.41	11.76
10	<i>Eugenia mayana</i>	Sakloob	5.16	1.62	4.41	11.19
11	<i>Diospyrus verae-crucis</i>	Uchuche	1.39	5.26	2.94	9.60
12	<i>Platimisiium yucatanum</i>	Granadillo	1.02	4.45	2.94	8.42
13	<i>Cordia dodecandra</i>	Siricote	1.82	1.62	2.94	6.38
14	<i>Pouteria campechiana</i>	Kaniste	2.30	0.81	2.94	6.05
15	<i>Coccoloba acapulcensis</i>	Toyub	1.72	2.43	1.47	5.62
16	<i>Pithecellobium dulce</i>	Tsinche	1.39	0.81	2.94	5.14
17	<i>Lonchocamus rugosus</i>	Kanasin	0.91	2.43	1.47	4.81
18	<i>Thouinia paucidentata</i>	Kanchunup	2.79	0.40	1.47	4.66
19	<i>Bursera simaruba</i>	Chacá	0.45	0.81	2.94	4.21
20	<i>Manilkara zapota</i>	Chicozapote	0.91	1.62	1.47	4.00
21	<i>Calyptanthtes pallens</i>	Chacni	0.70	1.62	1.47	3.79
22	<i>Acacia collinsii</i>	Subinche	1.42	0.81	1.47	3.70
23	<i>Ficus máxima</i>	Higo	0.51	1.62	1.47	3.60
24	<i>Metopium brownei</i>	Chechem	0.51	1.62	1.47	3.60
25	<i>Ficus cotinifolia</i>	Alamo	0.36	1.62	1.47	3.45

**MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA**

OIR	N. Científico	N. Común	Dor	Dr	Fr	IVI
26	<i>Cordia alliodora</i>	Bojom	0.91	0.81	1.47	3.19
27	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Maculis	0.91	0.81	1.47	3.19
28	<i>Malpighia fundelli</i>	Huayacte	1.15	0.40	1.47	3.03
29	<i>Coccoloba diversifolia</i>	Sacnop	0.70	0.81	1.47	2.98
30	<i>Thevetia gaumeri</i>	Akitz	0.70	0.81	1.47	2.98
31	<i>Acacia glomerosa</i>	Sak pich	0.70	0.81	1.47	2.98
32	<i>Neea psychotrioides</i>	Tadsi	0.51	0.81	1.47	2.79
33	<i>Vitex gaumeri</i>	Ya'axnik	0.51	0.81	1.47	2.79
34	<i>Psidium sartorianun</i>	Guayabillo	0.91	0.40	1.47	2.79
35	<i>Bahuinia divaricata</i>	Pata de vaca	0.70	0.40	1.47	2.57
36	<i>Diosovrus cuneata</i>	Silil	0.51	0.40	1.47	2.39
37	<i>Exothea diphvfla</i>	Guayuncox	0.51	0.40	1.47	2.39
38	<i>Lonchocarpus xuul</i>	Xuul	0.51	0.40	1.47	2.39
39	<i>Liysiloma latisiliquum</i>	Tzalam	0.36	0.40	1.47	2.23
40	<i>Piscidia piscipula</i>	Jabín	0.36	0.40	1.47	2.23
S=40			100	100	100	300

Finalmente, para el estrato arbóreo las especies con un alto IVI son el chechem (*Metopium brownei*) con 54.94, seguido del álamo (*Ficus cotinifolia*) con 50.40 y del tzalam (*Lysiloma latisiliquum*) con 48.33.

Tabla IV 18 a. Índice de Valor de Importancia (I.V.I) para el estrato arbóreo. Dor- Dominancia relativa, Dr- Densidad relativa y Fr– Frecuencia relativa.

No.	N. Científico	N. Común	Dor	Dr	Fr	IVI
1	<i>Metopium brownei</i>	Chechem	24.14	13.16	17.65	54.94
2	<i>Ficus cotinifolia</i>	Alamo	17.59	21.05	11.76	50.41
3	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Tzalam	20.78	15.79	11.76	48.34
4	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Kanasin	9.61	18.42	11.76	39.80
5	<i>Vitex gaumeri</i>	Ya'axnik	5.39	10.53	5.88	21.80
6	<i>Diospyrus cuneata</i>	Silil	3.33	5.26	11.76	20.35
7	<i>Piscidia piscipula</i>	Jabín	7.33	5.26	5.88	18.48
8	<i>Astronium graveolens</i>	Jabillo	4.26	2.63	5.88	12.77

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

9	<i>Coccoloba spicata</i>	Bop	3.26	2.63	5.88	11.77
10	<i>Exothea diphylla</i>	Guavuncox	3.26	2.63	5.88	11.77
11	<i>Thouinia paucidentata</i>	Kanchunup	1.06	2.63	5.88	9.58
S=11			100	100	100	300

En general las especies registradas en el sitio, son muy comunes y características de la vegetación secundaria de Selva mediana Subperennifolia y no tienen ningún problema de adaptación en estos terrenos, por lo que se encuentran bien representadas. De acuerdo con el recorrido en campo y los estudios forestales anteriores se aprecia que la asociación vegetal que se encuentra en área de estudio, no tiene un estrato arbóreo de importancia forestales (en términos de diámetros mayores a 55cm), que el estrato arbustivo es el de mayor riqueza específica, mayor diversidad y menor dominancia, un estrato herbáceo con baja riqueza específica y poco diverso. Rasgos característicos de una asociación en proceso de regeneración.

a) Fauna

Dado que el SA se desarrolla en una zona muy amplia, pero además fragmentada y destinada básicamente a las actividades humanas, como es la zona urbana de Playa del Carmen, misma que además de encuentra delimitada por la carretera federal 307 que es una vía de tráfico constate, lo que genera ruido prácticamente durante todo el día, hacer un censo de fauna resulta una tarea por demás compleja. Por lo tanto, para lograr tener una lista lo más veras y completa posible se realizo una compilación bibliográfica de diversos estudios que se han reportado a lo largo de los últimos años.

Así, de acuerdo con la página del INEGI, la fauna que se puede encontrar en el SA es característica de la selva húmeda donde se pueden encontrar: jaguarundí, jabirú, boa, coralillo, culebra labios blancos, cocodrilo, tortugas gravada y casquito; gecko y nauyaca. En bosques: tlacuache, comadreja, murciélago, tigrillo, armadillo, ocelote, garza, zopilote, águila pescadora, faisán negro y chachalaca. En el matorral costero: lechuza. En los humedales y cenotes: nutria, flamenco, pato y sapo excavador. En ambientes acuáticos: cangrejo ermitaño, coral, camaroncillo, langostino y delfín. Animales en peligro de extinción: mono aullador, mono araña, anguila y cacerolita de mar, etc.

Con base en la página oficial del Municipio de Solidaridad se menciona que la predominancia de los animales de la región es de origen neotropical. Sin embargo, están presentes animales de origen neártico como el venado. Los principales grupos representados son las más difundidas de todas como las aves se encuentran representadas por zanates, garzas blancas, colibríes y pequeños mamíferos como la zorra gris, ardillas, ratones, tlacuaches y murciélagos; que junto con la gran variedad de fauna marina que representan un recurso importante de la localidad.

Es importante tomar en cuenta que, la selva de Quintana Roo, ha sido de modificada en su estructura natural al utilizar el sistema agrícola tradicional de Roza-Tumba-Quema y otras actividades antropogénicas a lo largo de los años, además del gran número de huracanes e incendios forestales que han impactado por todo el estado, a pesar de todo esto, esta vegetación mantiene una diversidad de especies de flora y fauna importantes para el equilibrio ecológico del ecosistema.

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

De manera particular los estudios realizados en la zona señalan como resultado una escasa existencia de poblaciones de fauna debido principalmente a los desarrollos ya establecidos que colindan con el área de estudio, por lo que ha provocado que la fauna en forma general migre a otros sitios más alejados, lo que ha provocado que la fauna en forma general migre a otros sitios más alejados de las actividades humanas. Aun cuando el panorama para la fauna no parece ser el adecuado, dado las condiciones antes expuestas, los registros arrojan los resultados que se presentan en la siguiente tabla. Aunque es necesario plantear que la presencia de una cierta especie de fauna está relacionada de forma muy estrecha con la estación del año (estacionalidad) y las condiciones específicas de un sitio (microambientes).

Tabla IV 19 Listado faunístico por grupo presente.

Clases	Riqueza específica
Aves	24
Mamíferos	11
Reptiles	10
Anfibios	5
4	50

El grupo con mayor número de especies registradas son las Aves con una riqueza específica de $S=24$, seguida en importancia de los Mamíferos con 11, de los Reptiles 10 y finalmente los anfibios, que están representados por solo 5 especies.

De las 50 especies registradas y enlistan a continuación, 8 se encuentran en alguna categoría de conservación según la **NOM-059-SEMARNAT-2010**. Así queda manifiesto que existen especies en algún estatus de conservación, principalmente en el grupo de los reptiles con 4 especies, Tolock verde (*Laemantus serratus*), iguana rallada (*Ctenosaura similis*), ranera (*Leptophis mexicanus*), Oxh can (*Boa constrictor*), para el grupo de los mamíferos son 3 especies, Cabeza de viejo (*Eira barbara*), tejón (*Nasua narica*), y la rata arrocera (*Oryzomys couesi*); aclarando que esta dos últimas aplica solo para las subespecies mencionadas en la tabla. Sin embargo, este estudio no tuvo el alcance para determinar ese taxón, mismo caso para el grupo de las aves con el chipe coronado (*Dendroica coronata*).

Tabla IV 20. Relación de fauna presente en el en el área y su categoría según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

No.	Familia	N. Común	N. Científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
Aves				
1	Columbidae	Paloma morada	<i>Columba favirostris</i>	
2	Columbidae	Paloma caribeña	<i>Leptotila jamaicensis</i>	
3	Cuculidae	Garrapatero Pijoy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	

**MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA**

No.	Familia	N. Común	N. Científico	NOM-059- SEMARNAT-2010
4	Cuculidae	Cuculillo canela	<i>Piaya cayana</i>	
5	Tytonidae	Lechuza de campanario	<i>Tyto alba</i>	
6	Caprimulgidae	Ataja caminos	<i>Chordeiles minor</i>	
7	Caprimulgidae	Tapacamino	<i>Nyctiphrynus yucatanicus</i>	
8	Trochitidae	Colibrí yucateco	<i>Amazilia yucatanenses</i>	
9	Trochilidae	Colibrí garganta negra	<i>Anthracothorax pevestii</i>	
10	Trogonidae	Trogón cabeza negra	<i>Trogon melanocephalus</i>	
11	Momotidae	Toh	<i>Eumomota supersiliosa</i>	
12	Picidae	Carpintero cheje	<i>Melanerpes aurifrons</i>	
13	Coerebidae	Reinita común	<i>Coereba flaveola</i>	
14	Parulidae	Chipe coronado	<i>Dendroica coronata</i>	Amenazada (A) no endémica subsp. goldmani
15	Cardinalidae	Tángara Roia	<i>Piranga rubra</i>	
16	Emberizidae.	Semillero de Collar	<i>Sporophilla torqueola</i>	
17	Tyrannidae	Luis Pico Grueso	<i>Megarynchus pitangua</i>	
18	Tyrannidae.	Papamoscas atigrado	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	
19	Tyrannidae	Luis Bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	
20	Tyrannidae	Mosquero cabezón degollado	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	
21	Tyrannidae	Tirano Silvector	<i>Tyrannus couchi</i>	
22	Mimidae	Cenzontle tropical	<i>Mimus gilvus</i>	
23	Icteridae	Bolsero yucateco	<i>Icterus auratus</i>	
24	Icteridae	Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	
				1

**MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA**

No.	Familia	N. Común	N. Científico	NOM-059- SEMARNAT-2010
Mamíferos				
1	Didelphidae	Tlacuache sureño	<i>Didelphis marsupialis</i>	
2	Cunicilidae	Tepezcuintle	<i>Cuniculus paca</i>	
3	Muridae	Rata arrocera	<i>Oryzomys couesi</i>	Amenazada (A) endémica subsp. cozumelae
4	Cricetidae	Ratón Venado Yucateco	<i>Peromyscus yucatanicus</i>	
5	Dasyproctidae	Cereque	<i>Dasyprocta punctata</i>	
6	Sciuridae	Ardilla gris	<i>Sciurus yucatanensis</i>	
7	Procyonidae	Mapache	<i>Procyon lotor</i>	
8	Procyonidae	Tejón	<i>Nasua narica</i>	Amenazada (A) endémica subsp. nelsoni
9	Mustelidae	Cabeza de viejo	<i>Eira barbara</i>	En Peligro de extinción (P) no endémica
10	Tayassuidae	Jabalí de collar	<i>Tayassu tajacu</i>	
11	Cervidae	Venado cola blanca	<i>Odocoyleus virginianus</i>	
				3
Reptiles				
1	Corytophanidae	Tolock	<i>Basiliscus vittatus</i>	
2	Corytophanidae	Tolock verde	<i>Laemantus serratus</i>	Sujeta a protección especial (Pr) no endémica
3	Iguanidae	Iguana rallada	<i>Ctenosaura similis</i>	Amenazada (A) no endémica
4	Iguanidae	Toloquito	<i>Anolis sagrei</i>	
5	Dipsadidae	Culebra rayada	<i>Coniophanes imperialis</i>	
6	Culebridae	Cola negra	<i>Drymarchon melanurus</i>	
7	Colubridae	Ranera	<i>Leptophis mexicanus</i>	Amenazada (A) no endémica

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

No.	Familia	N. Común	N. Científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
8	Boidae	Oxh can	<i>Boa constrictor</i>	Amenazada (A) no endémica
9	Viperidae	Nauyaca	<i>Bothrops asper</i>	
10	Viperidae	Cascabel	<i>Crotalus tzabcan</i>	
				4
	Anfibios			
1	Leptodactylidae	Rana de bigotes	<i>Leptodactylus fragilis</i>	
2	Leptodactylidae	Rana de charcos	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	
3	Bufonidae	Sapo/much	<i>Chanus marinus</i>	
4	Hylidae	Rana del trópico	<i>Scinax staufferi</i>	
5	Hylidae	Rana trepadora	<i>Smilisca baudinii</i>	
				0
		S=50		8

IV.2.3 Paisaje

Tal y como ya se ha mencionado en diversos párrafos a lo largo del desarrollo del presente estudio, el SA para el proyecto y en particular el área de estudio se encuentra en la UGA 10 del POEL de Solidaridad, misma que se nombra **como Zona Urbana de Playa del Carmen**. En este sentido, es claro que esta es una zona que fue destinada al desarrollo urbano y en particular el SA ya ha sido afectado y fragmentado principalmente por el desarrollo turístico de la Ciudad de Playa del Carmen. Adicionalmente es necesario sumar al escenario del proyecto, el hecho de que se trata de un polígono que ya cuenta con resoluciones condicionadas anteriores en materia de cambio de uso de suelo y de impacto ambiental, por lo que necesariamente el desmonte ya ha ocurrido en algún fragmento de este (1.115 has). Así, una vez que el desarrollo del proyecto tenga lugar, implicará la plena utilización urbana del espacio, su mantenimiento y el desarrollo de actividades acordes a la actividad a la que ha sido destinado.

De esta forma, una vez autorizado el proyecto que se solicita, no representa una obra fuera de contexto y de su entorno, ya que prevalece el concepto del paisaje turístico urbano, como se percibe actualmente en esta zona turística de Playa del Carmen, resultado de la interacción de usos de suelo y las edificaciones donde estos, módulos forman unidades, en la zona a la cual se integra en términos ambientales y territoriales.

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

- 1) El uso de suelo de la zona específica del proyecto donde se ubicará el proyecto, misma que es compatible con los instrumentos normativos aplicables al área.

- 2) Las características abióticas del SA dictan las actividades permitidas y no permitidas en una cierta área. Es claro que estas características dentro del SA y del mismo polígono ya han sido modificadas en mayor o menor medida generando cambios en la dinámica ecológica. Así, la variación espacio temporal a lo largo del tiempo, ha creado, en el sitio donde se pretende instalar el proyecto, un espacio modificado por el crecimiento urbano y turístico de la zona turística de Playa del Carmen.

Bajo esta perspectiva y considerando las presiones antropogénicas que históricamente han afectado el SA, los eventos climatológicos también generan de manera periódica afectaciones ambientales de mayor o menor magnitud, lo que finalmente destina el suelo con fines de ocupación turística; es de concluirse que el desarrollo del proyecto por sus escasas dimensiones dentro del SA, proceso constructivo y operación-mantenimiento, no será un agente decisivo que comprometa la integridad del SA delimitado y tampoco generará impactos significativos en sus procesos funcionales del mismo.

IV.2.4 Medio socioeconómico

IV.2.4.1 Demografía

De acuerdo con el conteo de población y vivienda realizado por el INEGI en el 2020, en Quintana roo había 1,857,985 habitantes, de los cuales en el municipio de Solidaridad contaba con 333,800 habitantes que representa el 4.7% con respecto a la población del estado. Siendo 48.9% mujeres y 51.1% hombres. Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 25 a 29 años (39,853 habitantes), 30 a 34 años (39,326 habitantes) y 35 a 39 años (33,190 habitantes).

El alto crecimiento poblacional que hay en el municipio, resulta ser el mayor de los casos de la inmigración proveniente de los diversos estados de la República, conformada por gente en busca de las oportunidades que brinda el desarrollo turístico del municipio.

La mitad de la población tiene 28 años o menos. Existen al menos 38.4 personas en edad de dependencia por cada 100 en edad productiva.

- **Tasa de crecimiento poblacional**

El crecimiento poblacional del municipio de Solidaridad se puede observar en la tabla siguiente: (se incluye la población del recién creado municipio de Tulum por la fecha de los datos que se indican).

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

Tabla IV 21.a. Crecimiento poblacional municipal

Año	Habitantes	Hombres	%	Mujeres	%	Tasa
1980	23,270	11,953	51.36	11,317	48.64	0
1990	44,903	23,288	51.86	21,615	48.14	6.79
2000	63,752	34,410	54.00	29,342	46	3.56
2005	135,512	70,796	52.20	64,716	47.80	-

Tabla IV 22b. Crecimiento poblacional en Playa del Carmen

Año	Habitantes	Hombres	%	Mujeres	%	Tasa
1980	737	410	55.63	327	44.37	0
1990	3,098	1,727	55.75	1,371	44.25	15.44
2000	43,613	23,638	54.20	19,975	45.80	30.27
2005	100,383	52,284	52.08	48,099	47.92	-

INEGI: Anuario estadístico 2005.

La concentración de la población se tiene en la cabecera municipal de Playa del Carmen con 100,383 habitantes que representan el 74 % de la población total del municipio.

Tipo de centro poblacional conforme al esquema de sistema de ciudades.

Tabla IV 23. Tipo de centro poblacional

Localidad	Clasificación
Playa del Carmen	Cabecera Municipal y Centro Integrador Regional
Cancún	Centro Estatal de Servicios y Cabecera Municipal
Puerto Morelos	Centro Integrados Regional
Tulum	Cabecera Municipal y Centro Integrador Regional

Programa Estatal de Desarrollo Urbano.

IV.2.4.2 Servicios económicos Medios de comunicación

- **Radio y televisión**

En Solidaridad se tiene 1 estación comercial de radio con cobertura en todo el municipio, además, se escuchan las estaciones de Cancún, Cozumel y Yucatán. De igual manera opera el servicio de televisión por cable en la cabecera municipal y en Tulum recientemente decretado como municipio, así como las cadenas nacionales de televisión. Se edita un periódico local con cobertura estatal y circulan los periódicos estatales y nacionales.

- **Telégrafo y Correos.**

El servicio de telégrafos se presta en la ciudad de Playa del Carmen, cabecera municipal. Para el servicio postal operan administraciones de correos en Playa del Carmen y Tulum y sucursales de correos en Cobá y Puerto Aventuras.

El municipio cuenta con un total de 21 oficinas de correos y tres oficinas de la red telegráfica. Las oficinas de correos están divididas en dos administraciones, 3 sucursales, 2 agencias, y 14 expendios.

- **Teléfono.**

El servicio de telefonía automática y telefonía celular opera en Playa del Carmen y en Tulum se tiene una caseta de larga distancia con extensiones. En la zona rural se tiene instalado el servicio de telefonía en 8 localidades: Akumal, Chanchen Palmar, Cobá, Macario Gómez, Manuel Antonio Ay, Punta Allen, San Juan de Dios y San Silverio.

IV.2.4.3 Medios de transporte

- **Terrestre.**

La carretera federal 307 atraviesa al municipio de sur a norte de Chetumal a Cancún, y comunica desde Tulum hacia el norte el litoral del municipio. Actualmente, está en construcción la ampliación y modernización de este tramo con lo cual se tendrá una carretera de cuatro carriles. El resto del litoral del municipio está comunicado por un camino de terracería de Tulum a Punta Allen. Otra carretera importante es la vía Tulum - Cobá - Nuevo Xcan que atraviesa el municipio de este a oeste conectando los importantes centros 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. Todas las localidades mayores de 50 habitantes están comunicadas por vía terrestre.

En general la red carretera municipal cuenta con 101 Km. de carreteras federales y 175 km. de carreteras alimentadoras estatales, de los cuales 106 Km. están pavimentados y 69 Km., únicamente están revestidas. Así mismo cuenta con 84 Km. de caminos rurales de los cuales 19 Km. están pavimentados y 65 Km. están revestidos.

- **Aéreo.**

En general el municipio cuenta con dos aeródromos. La comunicación aérea se realiza con un aeródromo para aviones de corto alcance, que hacen el servicio entre Playa del Carmen y otros centros turísticos situados a corta distancia, sobre todo Cozumel. En Tulum existe un aeródromo con poco uso comercial y actualmente bajo resguardo del ejército. En Boca Paila existe una aeropista para el servicio turístico.

El aeródromo de Playa del Carmen cuenta con una pista con longitud de 800 metros, mientras que el aeródromo de Tulum cuenta con 1,850 metros.

- **Marítimo.**

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. En Punta Venado, situado a 12 Km. de Playa del Carmen se tiene una terminal para transbordadores que realiza la transportación de carga y pasajeros a Cozumel, además del servicio de exportación de materiales pétreos a los Estados Unidos por una empresa privada.

IV.2.4.4 Servicios públicos

- **Agua Potable.**

El municipio cuenta con el sistema de agua potable en 26 localidades de Solidaridad, las cuáles se distribuyen por medio de una red de distribución.

El sistema de agua potable en general cuenta con un total de 29 pozos profundos de abastecimiento de agua potable, de los cuales 14 se encuentran en la Ciudad de Playa del Carmen.

- **Drenaje.**

Únicamente una localidad del municipio cuenta con sistema de alcantarillado y con dos plantas de tratamiento de aguas residuales, una de lodos activados y una laguna de oxidación.

- **Electricidad**

En el municipio de Solidaridad, más del 90 % de las viviendas cuentan con energía eléctrica. La energía que llega a través de la red distribuidora de la CFE es usada en los sectores industrial, residencial, comercial, agrícola y para los servicios municipales.

- **Residuos Sólidos**

El INEGI reportó para el año 2003, que en el municipio de Solidaridad la recolección de residuos sólidos se realizaba con 14 vehículos, los cuales transportaban la basura a un tiradero a cielo abierto, el cual cuenta con un área de 21 hectáreas, en contraste con las 8 hectáreas de relleno sanitario.

- **Centros educativos.**

Este municipio tiene una oferta educativa desde preescolar hasta educación media superior. En general cuenta con 2 centros de atención múltiple en educación especial, 39 de educación preescolar, 54 de educación primaria, 22 de educación secundaria y 10 de educación media superior y una de nivel superior.

En la tabla siguiente se enlista la infraestructura educativa existente hasta el año 2003.

Tabla IV 24. Infraestructura Educativa Ciclo Escolar 2002-2003

Planteles	89
Aulas	517
Laboratorios	18
Bibliotecas	3
Talleres	19
Anexos	524

Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Tulum 2006-2030.

- **Centros de salud.**

El municipio de Solidaridad cuenta con atención de primer nivel proporcionada por SESA y el IMSS. Se tiene además una Unidad de salud móvil para dar atención a las zonas rurales, que también son parte de la zona maya. Se cuenta con 9 Centros de salud y un Centro de salud con hospitalización denominado de atención intermedia. Los pacientes que requieren de atención de segundo nivel son trasladados a la ciudad de Cancún. El equipamiento consta de 9 camas censables, 13 consultorios, laboratorios de análisis clínicos y radiología, entre otros equipos. El personal médico lo forman 14 médicos generales, 21 enfermeras auxiliares, 5 enfermeras generales y personal de apoyo.

El municipio de Solidaridad cuenta con un total de 13 unidades médicas, de las cuales 11 son de asistencia social y las restantes de seguridad social, entre las primeras 9 son del Sector Salud y 2 son del DIF, ambas brindas solamente consulta externa; dentro de las de Seguridad social, contamos con 2 unidades, una del ISSSTE y una del IMSS, que igualmente son para consulta externa. Si se llegase a requerir de hospitalización general o especializada, se tendría que trasladar a la Ciudad de Cancún.

En la siguiente tabla se presenta la distribución por tipo de servicio y personal médico participante de las clínicas hospitales del sector salud.

UNIDAD	SERVICIOS	MEDICOS	DERECHOHABIENTES
IMSS	CE	24	24,083
ISSSTE	CE	1	1,104

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

SESA	CE	28	ND
DIF	CE	4	ND
TOTAL		57	27,546

CEHG; consulta externa y hospitalización general.

4.7.2.2 Vivienda

La mayoría de las viviendas del área urbana son unifamiliares construidas principalmente de mampostería con muros de block y techo de losa de concreto y en algunos casos con láminas de zinc o cartón; en las áreas suburbanas y rurales las viviendas están construidas con muros de madera rolliza

o en tabla, los techos son de estructura de madera y guano o láminas de cartón o zinc, con pisos de concreto o tierra compactada.

El ayuntamiento administra los servicios de parques y jardines, edificios públicos, unidades deportivas y recreativas, monumentos y fuentes, entre otros.

En la siguiente tabla se presentan el tipo de vivienda y sus ocupantes para el Municipio.

Tabla IV 25. Tipo de Vivienda

TIPO	VIVIENDA	HABITANTES
Particulares	48,904	158,802
Colectivas	18	507
TOTAL	48,922	63,752

El índice de hacinamiento que se tiene en la zona es de 4 habitantes/vivienda.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Según la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI (Serie – VII), el área donde se pretende desarrollar el proyecto se encontraba cubierta por una comunidad vegetal descrita como Vegetación secundaria proveniente de una Selva mediana Subperennifolia (VS de SMSP). Con base a los resultados antes expuestos, queda demostrado que la estructura vegetal muestra una asociación en proceso de recuperación tras una perturbación o la suma de ellas que se reflejan de forma sinérgica. Aunque, habrá que señalar que las perturbaciones más importantes han sido debido al efecto de las actividades antropogénicas referentes al desarrollo urbano y en particular al desarrollo y operación turística dentro del SA. Aunque se ha aclarado que los fenómenos hidrometeorológicos también son comunes en el SA y han llegado a generar perturbaciones muy importantes en la zona.

Como se ha evidenciado a lo largo de este capítulo, las modificaciones que ha experimentado la vegetación presente en el área de estudio fueron generados

principalmente por los procesos climáticos intensos más recientes, tales como el huracán Wilma y Emily en el 2005, Rina en 2011, Nate 2017, e incluso Beryl como uno de los más recientes (2024). A esto se le añaden las actividades humanas mismas que en la zona se relacionan principalmente con la construcción de hoteles y fraccionamientos residenciales, lo que ha ocasionado la pérdida de la cubierta vegetal por apertura de brechas, desmontes y las subsecuentes edificaciones.

Tal como se ha señalado el predio está ubicado en la zona destinada al crecimiento turístico de la ciudad de Playa del Carmen, de esta manera, lo que se puede observar en las áreas contiguas al predio son vialidades, servidumbres de paso, hoteles, áreas comerciales, etc; lo que ha ocasionado la fragmentación de la vegetación y la modificación del paisaje.

En el polígono que representa el área de estudio, hay indicios de que en el sitio se han realizado actividades humanas anteriores como es el cambio de uso de suelo al menos de forma parcial. Prueba de ello es la presencia de pequeñas secciones del polígono desprovistas de vegetación. Aunque la mayor proporción del predio el 56.39% aún se encuentra dominado por vegetación secundaria proveniente de la Selva mediana Subperenifolia en diferentes fases de recuperación, donde se registró la presencia de 82 especies (representantes de 34 familias botánicas). La estructura vegetal de esta asociación está conformada por 5 estratos: Arbóreo, Arbustivo, Herbáceo, Trepador y Epifito, aunque estos dos últimos se analizaron dentro del estrato herbáceo. De estas especies, 4 se encuentran mencionadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como especie amenazadas *Astronium graveolens* (Jobillo) Amenazada no endémica, *Thrinax radiata* (Palma Chit) Amenazada no endémica, *Coccothrinax readii* (Palma Nakas) Amenazada endémica y *Tabebuia chrysantha* (Primavera) Amenazada no endémica.

Con base en los análisis de flora, las especies con mayor IVI para el estrato herbáceo son *Thrinax radiata* (Palma chit), *Coccothrinax readii* (Palma nakas) y *Malvaviscus arboreus* (Tulipán de monte); para el estrato arbustivo *Forchhammeria trifoliata* (Tres marías), *Caesalpinia gaumeri* (Kitanche) y *Eritrina standleyana* (Chacmolche); para el estrato arboreo *Ficus cotinifolia* (Alamo), *Lonchocarpus rugosus* (Kanasin) y *Lysiloma latisiliquum* (Tzalam).

Desde el punto de vista normativo, la zona donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra dentro de la UGA 10, por lo que le aplica una política de aprovechamiento; esto aunado a la evaluación de los resultados de la caracterización vegetal, resultaría viable la construcción de dicho proyecto, siempre y cuando se implementen las acciones de mitigación, mismas que se plantean en los capítulos subsecuentes.

Por otro lado, y con base en los reportes faunísticos, para el SA se han reportado al menos 50 especies, de los cuales 24 son Aves, 11 son Mamíferos, 10 son Reptiles y 5 son Anfibios. Durante el recorrido de campo se registró la presencia de solo algunas aves, todas incluidas en el listado reportado para el SA.

Esto se debe a varios aspectos, entre ellos el tamaño del predio que por supuesto no tiene representados a todos los diferentes ambientes con los que cuenta el SA completo. Por otro lado, la estacionalidad es un aspecto que, por supuesto determina la presencia de ciertas especies en un cierto lugar, así como el estado de conservación de la vegetación en general que con base en los estudios realizados reflejan un cierto grado de modificación, además de la presencia humana que hace que las especies se vuelven huidizos.

MIA – Particular del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA

Según la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF: 14/11/2019), de las 50 especies reportadas para el SA, solo 8 se mencionan en esta lista. La especie de aves *Dendroica coronata* (Chipe coronado) Amenazada no endémica (Subsp. Goldmani). 3 especies de mamíferos, *Oryzomys couesi* (Rata arrocera) Amenazada endémica (Subsp. Cozumelae), *Nasua narica* (Tejón) Amenazada (A) endémica (Subsp. Nelsoni), *Eira barbara* (Cabeza de viejo) En Peligro de extinción no endémica. 4 especies de reptiles; *Laemantus serratus* (Tolock verde) Sujeta a protección especial no endémica, *Ctenosaura similis* (Iguana rallada) Amenazada (A) no endémica, *Leptophis mexicanus* (Ranera) Amenazada no endémica y *Boa constrictor* (Oxh can) Amenazada (A) no endémica. Ningún anfibio registrado para la zona se menciona en este listado.

En conclusión, se tiene que la vegetación presente en el área de estudio correspondería a una asociación vegetal secundaria derivada de la vegetación de selva mediana subperrennifolia, el cual ha sido generado en primera instancia por el efecto de las actividades humanas, seguido en importancia por diversos impactos meteorológicos, actuando sinérgicamente.

Esto por su parte ha ocasionado la migración de varias especies hacia otros sitios. La fauna silvestre que aún se pueden observar en el predio, es considerada como característica de zona y muy relacionada con ambientes urbanos.

Sin embargo, se deberán implementar las acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de las especies que no logren migrar, poniendo especial atención en aquellas de lento desplazamiento. De igual forma se deberán implementar las acciones de rescate de flora durante la preparación del sitio a fin de conservar el pool genético que aún persiste en el sitio, y estas deberán ser reinstaladas mediante un programa de reubicación.

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

INTRODUCCIÓN

La base para la correcta definición de medidas de prevención, mitigación y/o compensaciones aplicables a un proyecto, se encuentra en la adecuada identificación de los impactos potenciales que el proyecto puede generar en todas sus etapas de desarrollo. Para ello, es indispensable partir del conocimiento del ¿Qué vamos a hacer? ¿En dónde lo vamos a hacer? y ¿Cómo lo vamos a hacer? En los capítulos I, II y IV nos dimos a la tarea de establecer dichos conocimientos describiendo las características generales del proyecto, así como la situación ambiental y socioeconómica en el que se enmarca a nivel local y regional.

Adicionalmente, en el capítulo III fijamos las directrices a las que el proyecto deberá apegarse para cumplir con las leyes, normas ambientales, programas de ordenamiento y otros lineamientos ambientales vigentes.

En el presente capítulo nos avocamos al análisis de los impactos ambientales del proyecto.

IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Habiendo descrito en los capítulos anteriores las características generales del proyecto, así como la situación ambiental en la que se enmarca; en este capítulo, corresponde analizar los impactos ambientales potenciales de generarse por la preparación, construcción y operación del mismo, considerando los efectos sinérgicos, directos e indirectos que puede tener el desarrollo del mismo, a través del análisis de las características del predio que está incluido dentro del Sistema Ambiental del proyecto (descrito en el Capítulo IV). De esta forma, se pondera de manera más precisa la influencia y magnitud de los impactos ambientales que pudieran generarse por las obras y actividades contempladas.

V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales

Cualquier tipo de proyecto debe evaluarse desde el punto de vista de su interacción recíproca con el medio y, por tanto, en términos de la capacidad de acogida del proyecto por el mismo y de los efectos de este sobre aquél (Conesa, 1997).

En ese sentido, la evaluación del impacto ambiental debe partir del análisis de las diferentes etapas del proyecto, y del estudio del entorno o área de influencia de aquél. Tales consideraciones se han hecho en los capítulos precedentes.

Siguiendo las metodologías propuestas por Conesa (1997) y Gómez Orea (1999), se identificaron las acciones potenciales a causar impactos sobre uno o más factores del medio susceptibles de recibirlos, valorar los impactos para determinar su grado de significancia y establecer las medidas preventivas, correctivas o compensatorias necesarias.

No se debe perder de vista que el propósito de la evaluación del impacto ambiental, según el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente es establecer 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 ambiente.

Por lo tanto, en el proceso de evaluación del impacto ambiental únicamente interesa identificar y mitigar aquellas modificaciones imputables al proyecto que potencialmente puedan ser causantes de contingencia ambiental, emergencia ecológica, desequilibrio ecológico o daño ambiental irreversible, puesto que son éstas y no otras las que se consideran significativas para determinar la viabilidad del proyecto

a) Identificación de acciones que pueden causar impacto

De entre toda la gama de acciones que intervienen en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental susceptibles de producir impactos concretos en cualquiera de las etapas del proyecto, se deben seleccionar aquellas que sean relevantes, excluyentes/independientes, fácilmente identificables, localizables y cuantificables (Gómez Orea, 1999), ya que algunas de ellas no son significativas desde el punto de vista ambiental porque no modifican o alteran el ambiente o los recursos naturales, o bien porque su efecto es bajo o se puede anular con la adecuada y oportuna aplicación de medidas de prevención o mitigación.

Por otro lado, para la identificación de acciones, según Conesa (1997), se deben diferenciar los elementos del Proyecto de manera estructurada, atendiendo entre otros los siguientes aspectos:

- Acciones que modifican el uso del suelo:
 - Por nuevas ocupaciones
 - Por desplazamiento de la población
- Acciones que implican emisiones de contaminantes:
 - A la atmósfera
 - A las aguas continentales o marinas
 - Al suelo
 - En forma de residuos sólidos
- Acciones derivadas del almacenamiento de residuos:
 - Dentro del núcleo de la actividad
 - Transporte
 - Vertederos
 - Almacenes especiales
- Acciones que implican sobreexplotación de recursos:

- Materias primas
- Consumos energéticos
- Consumos de agua
- Acciones que implican subexplotación de recursos:
 - Agropecuarios
 - Faunísticos
- Acciones que actúan sobre el medio biótico:
 - Emigración
 - Disminución
 - Aniquilación
- Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje:
 - Topografía y suelo
 - Vegetación
 - Agua
 - Naturalidad
 - Singularidad
- Acciones que repercuten sobre las infraestructuras
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural
- Acciones derivadas del incumplimiento de la normatividad medioambiental vigente.
 - Flujo
 - Momento en que se produce la acción y plazo temporal en que opera.

Tales acciones y sus efectos deben quedar determinados al menos en intensidad, extensión, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad y momento en que intervienen en el proceso.

Según Conesa Fernández (1997), estos términos deben entenderse como sigue:

- Intensidad. Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración está comprendida entre 1 y 12, en el que 12 expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y 1 indica una afectación mínima.
- Extensión. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, es decir, el porcentaje de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto.
- Persistencia. Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

- **Reversibilidad.** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.
- **Recuperabilidad.** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.
- **Momento en que interviene.** Se refiere a la etapa del proceso constructivo en donde tiene lugar: fase pre-constructiva, constructiva u operacional.

Se hace notar que existen acciones cuyos efectos tienen lugar durante la fase de construcción, pero que, por su irreversibilidad, persistencia o duración, el impacto continúa a lo largo de la vida útil del proyecto.

Tanto una relación como otra, se establecen atendiendo a la significatividad (capacidad de generar alteraciones), independencia (para evitar duplicidades), vinculación a la realidad del proyecto y posibilidad de cuantificación, en la medida de lo posible, de cada una de las acciones consideradas.

Así mismo, las acciones serán excluyentes, unas respecto a las otras, de manera que incluyan acciones de análogo alcance, en cuanto a los efectos producidos sobre los factores del medio.

b) Identificación de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos

Los factores ambientales son los elementos y procesos del medio que suele diferenciarse en dos Sistemas: Medio Físico y Medio Socioeconómico. El Medio Físico incluye tres subsistemas que son el Medio Inerte o Físico propiamente dicho, el Medio Biótico y el Medio Perceptual; en tanto que el Medio Socioeconómico incluye el Medio Socio-Cultural y el Medio Económico.

A cada uno de los subsistemas pertenece una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impactos, entendidos como elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto. Dicha afectación, puede ser negativa o positiva.

Para seleccionar los componentes ambientales tanto Gómez Orea (1999), como Conesa (1997), coinciden en que deben considerarse los siguientes criterios:

- Ser representativos del entorno afectado, y por tanto del impacto total producido por la ejecución del Proyecto sobre el Medio.
- Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes, es decir, sin solapamientos ni redundancias.
- De fácil identificación tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajos de campo.
- De fácil cuantificación, dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles o inconmensurables.

La valoración de los componentes ambientales, toma en cuenta la importancia y magnitud del mismo. Sin embargo, en muchos casos no es posible medir objetivamente tales parámetros y es necesario aplicar criterios subjetivos en su valoración.

Cuando éste es el caso, se puede adoptar el criterio sugerido por Conesa (1997): el valor ambiental de un factor o de una unidad de inventario es directamente proporcional al grado cualitativo enumerado a continuación:

- **Extensión:** área de influencia en relación con el entorno.
- **Complejidad:** compuesto de elementos diversos.
- **Rareza:** no frecuente en el entorno.
- **Representatividad:** carácter simbólico (incluye carácter endémico).
- **Naturalidad:** natural, no artificial.
- **Abundancia:** en gran cantidad en el entorno.
- **Diversidad:** abundancia de elementos distintos en el entorno.
- **Estabilidad:** permanencia en el entorno.
- **Singularidad:** valor adicional por la condición de distinto o distinguido.
- **Irreversibilidad:** imposibilidad de que cualquier alteración sea asimilada por el medio debido a mecanismos de autodepuración.
- **Fragilidad:** endeblez, vulnerabilidad y carácter perecedero de la cualidad del factor.
- **Continuidad:** necesidad de conservación.
- **Insustituibilidad:** imposibilidad de ser sustituido.
- **Clímax:** proximidad al punto más alto de valor ambiental de un proceso.
- **Interés ecológico:** por su peculiaridad ecológica.
- **Interés histórico-cultural:** Por su peculiaridad histórico-monumental-cultural.
- **Interés individual:** por su peculiaridad a título individual (carácter epónimo, mutante).
- **Dificultad de conservación:** dificultad de subsistencia en buen estado.
- **Significación:** importancia para la zona del entorno.

Los distintos factores del medio presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental.

Considerando que cada factor representa sólo una parte del medio ambiente, es importante disponer de un mecanismo según el cual todos ellos se puedan contemplar en conjunto, y además ofrezcan una imagen coherente de la situación al hacerlo, o sea, ponderar la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente.

Con este fin se atribuye a cada factor un peso o índice ponderal, expresado en unidades de importancia (UIP), y el valor asignado a cada factor resulta de la distribución relativa de mil unidades asignadas al total de factores ambientales (Medio Ambiente de Calidad Óptima) (Estevan Bolea, 1984, En: Conesa, 1997).

Considerando que cada factor representa sólo una parte del medio ambiente, es importante disponer de un mecanismo según el cual todos ellos se puedan contemplar en conjunto, y además ofrezcan una imagen coherente de la situación al hacerlo, o sea,

ponderar la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente.

Con este fin se atribuye a cada factor un peso o índice ponderal, expresado en unidades de importancia (UIP), y el valor asignado a cada factor resulta de la distribución relativa de mil unidades asignadas al total de factores ambientales (Medio Ambiente de Calidad Óptima) (Estevan Bolea, 1984, En: Conesa, 1997).

c) Identificación, valoración, descripción y análisis de impactos potenciales

El estudio de impacto ambiental es una herramienta fundamentalmente analítica, de investigación prospectiva de lo que puede ocurrir, por lo que la clarificación de todos los aspectos que lo definen y en definitiva de los impactos (interrelación Acción del Proyecto Factor del medio), es absolutamente necesaria.

Por lo tanto, no es válido pasar a un proceso de evaluación de impactos sin un análisis previo en el que se enuncien, describan y examinen los factores más importantes constatados, justificando por qué merecen una determinada valoración.

En esta fase se cruzan las dos informaciones (factores del medio y acciones del proyecto), con el fin de prever las incidencias ambientales derivadas tanto de la ejecución del proyecto, como de su operación, para poder valorar su importancia.

La valoración cualitativa se efectuará a partir de la matriz de impactos en la que en cada casilla de cruce se anotará la importancia del impacto determinada como se indicará más adelante. Con esta matriz se mide el impacto ambiental (I_{ij}) generado por una acción simple de una actividad (A_i) sobre un factor ambiental considerado (F_j), es decir, que se medirá el impacto con base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

La importancia del impacto es pues, el ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cuantitativo. El valor de importancia del impacto, se establece en función de 11 características. La primera de ellas se refiere a la naturaleza del efecto (positivo o negativo), en tanto que la segunda representa el grado de incidencia o intensidad del mismo y los nueve restantes (extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad), los atributos que caracterizan a dicho efecto.

Dichas características se representan por símbolos que ayudan a visualizar e identificar rápidamente a cada una y forman parte de una ecuación que indica la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental. A saber:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Donde: I = Importancia del impacto

$\pm$ = Signo

MIA – Particular del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA

IN = Intensidad
 EX = Extensión
 MO = Momento
 PE = Persistencia
 RV = Reversibilidad
 SI = Sinergia
 AC = Acumulación
 EF = Efecto
 PR = Periodicidad
 MC = Recuperabilidad

La importancia del impacto se representa por un número que se deduce de dicha ecuación, en función del valor asignado a los símbolos considerados, según se muestra en la **Tabla V 1**.

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. En términos generales puede afirmarse que los valores inferiores a 25 son irrelevantes, entre 25 y 50 moderados, entre 50 y 75 severos y superiores a 75 deben considerarse críticos.

Siguiendo el método propuesto por Conesa (1997), en aquellas casillas de cruce que correspondan a los impactos más importantes, a los que se produzcan en lugares o momentos críticos y sean de imposible corrección y que darán lugar a las mayores puntuaciones en el recuadro relativo a la importancia, se le superpondrán las llamadas Alertas o Banderas Rojas, para llamar la atención sobre el efecto y buscar alternativas en el proyecto que eliminen la causa y la permuten por otra de efectos menos nocivos.

Si no es posible modificar la actividad o acción impactante, deben buscarse medidas correctivas, de mitigación o de compensación que anulen o palien los efectos negativos.

Tabla V 1 Importancia del Impacto. Se indican las características que conforman la importancia del impacto, así como los valores que pueden adoptar cada una dependiendo de su grado de acción. Tomado de Conesa Fernández (1997).

NATURALEZA		INTENSIDAD (IN) (Grado de destrucción)	
Impacto Benéfico	+	Baja	1
		Media	2
		Alta	4
Impacto Perjudicial	-	Muy Alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de la manifestación)	
Puntual	1	Largo Plazo	1
Parcial	2	Medio Plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto Plazo	1
Temporal	2	Medio Plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACIÓN (AC)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy Sinérgico	4		
EFFECTO (EF) (Relación causa efecto)		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto	1	Irregular, discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		IMPORTANCIA (I)	
Recuperable de manera inmediata	1	$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

A fin de clarificar el significado de las características expresadas y sus valores, se describe a continuación brevemente cada una de ellas.

Signo. El signo hace referencia al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados. Sin embargo, en ocasiones no es fácil predecir el efecto por lo que se puede incluir un tercer valor (x), que refleja efectos cambiantes difíciles de predecir.

Intensidad. Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración está comprendida entre 1 y 12, en el que 12 expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y 1 indica una afectación mínima.

Extensión. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, es decir, el porcentaje de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto.

Esta característica se valora con escala entre 1 y 8 en la que 1 representa un efecto muy localizado o puntual y 8 representa una ubicación de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto. Además, esta característica introduce un valor adicional que aplica si el impacto se produce en un lugar crítico. En este caso se deben sumar cuatro unidades al número que resultó de la valoración del porcentaje de extensión en que se manifiesta.

Cuando éste es el caso, y además se trata de un impacto peligroso para el cual no es posible introducir medidas correctoras, deberá buscarse otra alternativa a la actividad.

Momento. El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, ó es inferior a un año, (Corto Plazo), se asignará en ambos casos un valor de 4. Si el período de tiempo va de 1 a 5 años, (Medio Plazo), se asigna el valor 2 y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años se califica con 1 (Largo Plazo).

Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de 1 a 4 unidades que se suman al valor obtenido previamente, según su momento de acción.

Persistencia. Se refiere al tiempo en que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la persistencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de 1. Si dura entre 1 y 10 años, se califica como temporal (2) y si el efecto tiene una duración superior a 10 años, se considera permanente y debe calificarse con un valor de 4.

Reversibilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Siguiendo los intervalos de tiempo expresados para la característica previa, al Corto Plazo, se le asigna un valor de 1, si es a Medio Plazo 2 y si el efecto es irreversible 4.

Recuperabilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.

Si el efecto es totalmente recuperable se le asigna un valor de 1 ó 2, según lo sea de manera inmediata o a medio plazo. Si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor de 4, que se resta al valor de importancia total. Cuando el efecto es irrecuperable se le asigna el valor de 8. Si el efecto es irrecuperable pero existe la posibilidad de aplicar medidas compensatorias, entonces el valor que se adopta es 4.

Sinergia. Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma valor 1, si se presenta un sinergismo moderado 2 y si es altamente sinérgico 4.

Acumulación. Este atributo se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando

una acción no produce efectos acumulativos, el efecto se valora como 1 y si el efecto es acumulativo se califica con 4.

Efecto. Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción a consecuencia directa de ésta y se califica con el valor 4.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. En este caso se califica con 1.

Periodicidad. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor de 4, a los periódicos 2 y a los de aparición irregular y a los discontinuos con 1.

V.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN DE IMPACTOS

Previo a generar las conclusiones respecto de la evaluación de los impactos, se debe tomar en cuenta que éstos pueden ser mitigados o compensados por las acciones propuestas. Sin embargo, la eficiencia y eficacia de tales medidas, dependerá de la adecuada y oportuna aplicación de las mismas en los momentos sugeridos.

De acuerdo con Conesa (1997), prevenir, paliar o corregir el impacto ambiental significa introducir medidas preventivas y/o correctoras durante y después de implementar el proyecto a fin de:

- Explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio en aras al mejor logro ambiental del proyecto o actividad.
- Anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente, en el entorno de aquellas.
- Incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir.

Adicionalmente, Gómez Orea (1999) señala que para la identificación y adopción de las medidas se deben tener en cuenta los siguientes criterios:

- Viabilidad técnica
- Eficacia y eficiencia ambiental
- Viabilidad económica y financiera
- Facilidad de implantación, mantenimiento, seguimiento y control.

Las medidas a tomar pueden ser de varios tipos entre las cuales incluyen: protectoras, es decir, que evitan la aparición del efecto modificando los elementos que definen la actividad, correctoras de impactos recuperables, dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre los procesos productivos, condiciones de funcionamiento, factores del medio como agente transmisor, factores del medio como

agente receptor u otros parámetros, como la modificación del efecto hacia otro de menos magnitud o importancia, compensatorias, de impactos irrecuperables e inevitables, que no evitan la aparición del efecto, ni lo anulan o atenúan, pero contrapesan de alguna manera la alteración del factor.

En cualquiera de los casos se debe incluir un apartado en el que se presente un informe de las medidas que se aplicarán incluyendo al menos lo siguiente:

- Impacto al que se dirige o efecto que pretende corregir, prevenir o compensar
- Definición de la medida
- Objetivo
- Momento óptimo para la introducción de la medida. Prioridad y urgencia
- Eficacia y/o eficiencia

V.3 Descripción de los Impactos identificados

La descripción de las acciones identificadas como potencialmente impactantes al medio ambiente, para cada fase del proyecto, se presentan en los siguientes incisos:

✓ Acciones que modifican el uso del suelo

De acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen (PDU), publicado en el Periódico Oficial del Estado el 20 de diciembre del 2010, el predio de interés se ubica en el uso: MC, Mixto Comercial, y toda vez que el proyecto se trata de un hotel, el uso que se le pretende dar es congruente con este instrumento.

✓ Acciones que implican la emisión de contaminantes

Durante las actividades de construcción del proyecto, se realizarán actividades que implican la emisión de gases contaminantes, las cuales están relacionadas con el empleo de maquinaria de combustión interna, que generarán gases que se incorporarán a la atmósfera sumándose a los que se generan los desarrollos aledaños y vehículos que transitan por la Carretera Federal 307.

De la misma manera se espera la emisión de ruido derivado del empleo de maquinaria y motosierras, pero por tratarse de actividades que se realizarán al aire libre, en horarios diurnos y en días hábiles, se anticipa que la generación del ruido se sumará al ruido en la zona.

Durante la etapa operativa también se espera la emisión de contaminantes derivado del uso de equipos, y durante el uso de gas LP derivado de la preparación de alimentos.

Durante las actividades del proyecto, se realizará un manejo adecuado de los residuos que se generen, por lo que no se prevén impactos que pudieran causar cambios en la calidad del agua y en las características del suelo por la disposición inadecuada de residuos sólidos, aguas residuales o peligrosos.

MIA – Particular del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA

✓ Acciones derivadas del almacenamiento de residuos

Durante las etapas de preparación de sitio y construcción, se espera la generación de residuos sólidos urbanos derivados del consumo de los trabajadores, mismos que serán acopiados en tambos de 200 l con bolsas plásticas para facilitar su manejo. Estos residuos serán almacenados temporalmente entregados al servicio de limpia municipal para su traslado al relleno sanitario, por lo que no generarán impactos al ambiente.

Debido a que será necesario el empleo de máquinas durante la preparación y construcción del proyecto se espera la generación de estopas impregnadas de aceites y lubricantes, los cuales están clasificados como residuos peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM052-SEMARNAT-2005. Para el manejo de estos residuos se instalarán contenedores con tapa para su disposición, serán almacenados temporalmente y posteriormente serán entregados a una empresa autorizada en su manejo.

✓ Acciones que implican sobreexplotación de recursos

Pese a que las obras proyectadas tienen como insumo algunos recursos naturales, no se anticipa que la ejecución del proyecto causará la sobreexplotación de tales recursos, entendiendo como sobreexplotar el aprovechamiento o utilización de un recurso más allá de su capacidad o reversión natural.

Los recursos naturales que tendrán gran demanda durante la etapa constructiva son los materiales pétreos, la madera, la tierra, entre otros, los cuales serán adquiridos en comercios legalmente establecidos y viveros autorizados y en su caso UMA'S, por lo que se infiere que no se generará sobreexplotación de estos recursos.

✓ Acciones que actúan sobre el medio biótico

Para la construcción del proyecto se requiere realizar la remoción de la vegetación de selva mediana subpenifolia y vegetación secundaria, la cual se encuentra de manera aislada, toda vez que el predio limita sólo en una colindancia con áreas con vegetación natural, mientras que en las demás colinda con la vialidad y un lote ya desarrollado; por lo que se encuentra en una zona fragmentada.

Entre la vegetación que se pretende aprovechar se registraron ejemplares de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como la palma chit (*Thrinax radiata*), aminorar el impacto sobre estas especies y otras de importancia ecológica se realizará el rescate de los ejemplares que sean susceptibles de ello de manera previa al inicio de las obras del proyecto.

En el predio se registraron principalmente aves, algunos reptiles y sólo una especie de mamíferos. Se estima que las poblaciones de la posible fauna incidente, están conformadas por pocos individuos; ya que las condiciones que presenta la vegetación en el predio, no permite mantener una cadena trófica amplia, extensa y/o compleja. La vegetación en la zona, no representa un área potencial para el desarrollo y mantenimiento de la fauna debido principalmente a que la vegetación se encuentra de manera aislada.

No obstante, se podría afectar la abundancia de la fauna durante la construcción de las obras, por lo que se contempla realizar su ahuyentamiento de manera previa a realizar las actividades del proyecto.

MIA – Particular del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA

✓ Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje

La zona donde se pretende desarrollar el proyecto se ubica en un lote que colinda con el desarrollo Azul The Fivaes primera y segunda etapa por lo que el paisaje corresponde a la de un área urbanizada. Debemos tener presente que, de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, el predio del proyecto se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental 10, con vocación de uso de suelo urbana.

En este orden de ideas, la belleza escénica a nivel natural, ya se encuentra considerada para su afectación por el desarrollo turístico de la zona.

✓ Acciones que repercuten sobre la infraestructura

La construcción del proyecto traerá consigo la generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos.

Se considera que estas acciones repercutirán de alguna forma sobre la infraestructura de la región, sin embargo, durante la operación del condominio se prevén acciones de separación, reúso y reciclaje de los residuos sólidos urbanos que se generen. En cuanto a las aguas residuales, se conducirán a través de la red interna de drenaje del proyecto, que conduce las aguas residuales a la planta de tratamiento que opera el Hotel Azul The Fives. Por otro lado, los residuos peligrosos que se generen serán entregados a empresas autorizadas en su manejo.

✓ Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural

Antes de iniciar con los trabajos de construcción se generará un impacto positivo con la contratación de empresas especializadas para la elaboración del proyecto arquitectónico, y los diferentes estudios necesarios para llevar a cabo la construcción de proyecto; así mismo, se realizarán los pagos de permisos, derechos e impuestos que beneficiarán a los distintos niveles de gobierno.

Por otro lado, durante la etapa de construcción, se realizará la compra de los materiales e insumos, beneficiándose el comercio formal de la ciudad y la contratación de personal. La adquisición de materiales e insumos, así como la contratación del personal necesario no será una cifra significativa en escala regional, pero a nivel local traerá beneficios para el sector de la construcción.

✓ Acciones relativas a la normatividad ambiental vigente

Las obras y actividades que se pretenden llevar a cabo están previstas en los instrumentos de planeación vigentes y no son contrarias a ninguna ley, reglamento o norma oficial mexicana.

V.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES DEL ENTORNO SUSCEPTIBLES A RECIBIR IMPACTOS.

De los distintos elementos del entorno presentes en el predio y en el sistema ambiental solamente se percibe como afectables la fauna, la flora, la economía, el suelo, la atmósfera y el paisaje.

En síntesis, los factores del medio susceptibles de recibir impactos derivados de las acciones del proyecto están representados mediante un árbol de acciones o mapa conceptual como se indica en el Cuadro 2. A la derecha de cada componente ambiental se ha asignado un valor de importancia estimado a partir de su relevancia en el sistema ambiental, determinado con base en la experiencia del equipo técnico responsable de este manifiesto, siguiendo los criterios de Conesa (1997).

Se indican los elementos del ambiente susceptibles de recibir impactos, agrupados en dos sistemas: físico y socioeconómico.

Tabla V 2. Elementos del ambiente susceptibles de recibir impactos ambientales.

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Factor Ambiental afectado	UIP
Medio Físico	Medio Abiótico	Atmósfera	Calidad	60
		Agua	Pautas de absorción y drenaje	70
		Suelo	Cantidad	80
		Topografía	Calidad	50
	Medio Biótico	Flora	Importancia	100
			Cobertura	100
		Fauna	Importancia	100
			Abundancia	100
	Medio Perceptual	Paisaje natural	Callidad y valor eescénico	80
Medio Socioeconómico	Medio sociocultural	Infraestructura	Sitio para la disposición de residuos	80
	Medio económico	Economía	Sector construcción	80
			Comercio organizado	100
SUMA				1,000

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

V.4.1 Identificación, descripción y valoración de los Impactos Potenciales

El resultado de la interacción entre las acciones del proyecto susceptibles de generar impactos y los elementos del ambiente susceptibles de recibirlos, así como los impactos ambientales potenciales identificados para cada una de las etapas del proyecto con base en la metodología propuesta, se muestran en la **Tabla V 3**.

En la matriz de impactos, se generaron un total de 40 interacciones entre las actividades que podrían generar impactos sobre los factores del ambiente, de las cuales 21 son negativas y 19 son positivas.

Tabla V 3. Matriz de impactos. Siguiendo la metodología propuesta por Conesa (1997), se muestran las interacciones entre las acciones del proyecto que pueden causar impactos durante las fases del proyecto y los elementos del ambiente susceptibles de recibirlos. Cada cruce representa un impacto potencial.

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Factor ambiental afectable	UIP	Presencia de personal	Rescate de flora y fauna	Desmonte e instalación de obras provisionales	Presencia de personal	Construcción de las obras	Actividades de ajardinado	Operación	Actividades de mantenimiento	Suma de impactos al factor
Medio Físico	Medio Abiótico	Atmósfera	Calidad	60									4
		Agua	Paitas de absorción y drenaje	70									3
		Suelo	Calidad	80									3
		Topografía	Calidad	50									1
	Medio Biótico	Flora	Importancia	100									3
			Cobertura	100									2
		Fauna	Importancia	100									4
			Abundancia	100									5
	Medio perceptual	Paisaje natural	Calidad y valor escénico	80									3
	Medio Socioeconómico	Medio sociocultural	Infraestructura	Sitio para la disposición final de residuos	80								
Medio económico		Economía	Sector construcción y servicios	80									4
			Comercio organizado	100									5
Suma de impactos por acción				1,000	2	3	9	1	6	7	5	7	40

Derivado de lo anterior, se determinó que se podrían generar 11 impactos ambientales potenciales a generarse durante todas las etapas del proyecto, de los cuales nueve serán de naturaleza negativa y dos de naturaleza positiva, nueve permanentes y dos temporales.

Tabla V 4. Impactos ambientales potenciales por etapa. Para cada una de las etapas del proyecto se indican los impactos ambientales potenciales identificados.

Impacto ambiental potencial	Naturaleza	Momento de ocurrencia	Persistencia en el medio
Cambios en la calidad del aire por emisiones a la atmósfera y producción de GEI y la generación de ruido.	Negativo	PS, C, O	T
Pérdida de suelo y compactación del suelo.	Negativo	PS	P

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

Pérdida de suelo y compactación del suelo.	Negativo	PS	P
Alteraciones a la topografía	Negativo	PS	P
Pérdida de ejemplares de vegetación de selva, reducción de cobertura y cambios de abundancia de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Negativo	PS	P
Incorporación de ejemplares producto del rescate en las labores de ajardinado.	Positivo	PS, C y O	p
Incremento en la generación de Residuos sólidos urbanos (RSU), de Manejo especial (ME)	Negativo	PS, C, O	P
Incremento en la generación de residuos peligrosos (RP)	Negativo	PS, C, O	P
Modificación del paisaje	Negativo	PS, C	P
Generación de empleos y beneficios a la economía local por adquisición de insumos, pagos de derechos, etc.	Positivo	PS, C, O	P

Simbología: PS= Preparación del sitio, C= Construcción, O= Operación
P= Permanente, T =Temporal

A continuación, se presenta la valoración de cada uno de los impactos potenciales a generarse:

• Cambios en la calidad del aire por emisiones a la atmósfera y producción de gases de efecto invernadero y la generación de ruido.

Durante la preparación del sitio se emitirá CO₂ derivado del desmonte de la vegetación. La eliminación de la cubierta vegetal altera el balance del flujo de carbono, ya que con ella se reduce la cantidad de carbono que puede ser fijado por las plantas y se genera la descomposición de la materia orgánica, lo que provoca la emisión de CO₂. Es importante señalar que el grado de emisión de CO₂ a la atmósfera por el desmonte, se basa en el aporte de la biomasa aérea por la descomposición de los tallos de la vegetación, de tal forma que una vegetación en buen estado de conservación con tallos con gran desarrollo secundario del cambium aporta mucho más que si se trata de una vegetación con tallos delgados y de especies que no presentan un crecimiento secundario del tallo (crecimiento secundario del cambium). De ahí que el desmonte de una vegetación pionera de tipo secundario aporta mucho menos CO₂ que una selva primaria; el aporte en CO₂ de una selva baja es menor que el de una selva mediana en cuanto a la biomasa aérea, etc. (Maser et al., 2001).

Por otra parte, una superficie se destinará para áreas de conservación y áreas verdes modificadas, asimismo se conservarán los ejemplares arbóreos que puedan ser integrados al proyecto, los cuales continuarán absorbiendo el CO₂, mitigando parte de la emisión que se generará por el desmonte. Además, en las áreas ajardinadas se

MIA – Particular del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA

contempla dejar árboles y palmas de la vegetación original, y para las acciones de ajardinado se utilizarán especies nativas derivadas de las actividades de desmonte y de viveros autorizados, por lo que también contribuirán a absorber el CO₂.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se espera la emisión de gases contaminantes durante la operación de la maquinaria y equipo que se utilizarán.

Se generarán emisiones de gases contaminantes como CO₂, NO_x, SO₂ e hidrocarburos durante el uso de las máquinas para la construcción del proyecto, sin embargo, estos serán dispersados por el viento. También se generará un gas de efecto invernadero como es el CO₂ derivado de las actividades de remoción de la vegetación y durante el uso de las máquinas.

También se espera generar ruido derivado del empleo de equipo y maquinaria, así como por la presencia de personal. El ruido producido durante las actividades del proyecto se sumará al ruido existente.

Este impacto tendrá una extensión puntual (Ex=1), ya que solo se producirá en el sitio donde se realicen las actividades del proyecto y el grado de alteración que provocará será bajo (In = 1).

La manifestación del impacto será inmediata (Mo = 4) al iniciar con las actividades de desmonte y construcción del proyecto. La persistencia será fugaz (Pe = 1) dado que la afectación a la calidad del aire se dará en las horas laborales permitidas, y estas actividades se llevarán a cabo durante un tiempo de cinco años.

Este impacto está directamente relacionado con la ejecución del proyecto (E=4), no se anticipa el incremento en la intensidad o magnitud de otros impactos por éste (S=1) por lo que se califica con una sinergia simple; además no se anticipa la generación de nuevos impactos (A=1).

En cuanto a la reversibilidad, este impacto es reversible en el corto plazo (Rv=1), ya que puede retornar a sus características iniciales una vez que se deja de producir el efecto, esto debido a que los gases serán fácilmente dispersados por el viento. Con relación a la recuperabilidad será inmediata (Rc=1). Se manifestará de manera irregular o discontinua considerando que a la maquinaria tendrá que darse un descanso en cada jornada (Pr=1).

Con base en lo anterior, se estima que el valor de importancia de este impacto de naturaleza negativa es de -20 como se muestra en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Rc + E + S + A + Pr)$$

$$I = \pm [3 (1) + 2 (1) + 4 + 1 + 1 + 1 + 4 + 1 + 1 + 1]$$

$$I = -20$$

• Pérdida del suelo y compactación del suelo

Durante las actividades de desmonte, se removerá la vegetación y el suelo en el área de desplante, provocando su pérdida y la degradación del suelo de la superficie que se afectará.

La cantidad de suelo que se perderá está relacionada directamente con la superficie que será desmontada (E = 4) y se manifestará de forma inmediata (Mo = 4).

Si se considera que el suelo extraído será del área que será desmontada, se trata de un impacto de intensidad baja ($I_n = 1$) y su afectación será de extensión puntual ($E_x = 1$).

Como no existe posibilidad alguna de que ocurra la regeneración natural ($R_v = 4$) dado que la formación de suelo es un proceso geológico de muchos años, se considera que el impacto será permanente ($P_e = 4$). Tomando en cuenta que la superficie de donde será retirado el suelo se ocupará rápidamente, el efecto causado de esta acción no repercutirá en un mayor número de interrelación de efectos y acciones ($S = 1$), pero si tendrá un efecto acumulativo ($A = 4$), debido a que este impacto se sumará a las áreas que han sido afectadas por esta causa.

Debido a que sólo se realizará una vez y no volverá a tener lugar se considera un impacto irregular o discontinuo ($P_r = 1$) y mitigable ($R_c = 4$) toda vez que se contempla realizar el rescate del suelo del área de desmonte utilizando una cribadora para separar el material. Posteriormente, este será utilizado en las áreas de ajardinadas y de reforestación que se proponen.

Por lo anterior el impacto adquiere un valor de importancia de -31 que lo refiere a la categoría de impactos moderados, tal como se observa en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3I_n + 2E_x + M_o + P_e + R_v + R_c + E + S + A + P_r)$$

$$I = \pm [3(1) + 2(1) + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 1 + 4 + 1]$$

$$I = -31$$

• Modificación de las corrientes naturales, patrones de absorción y pautas de drenaje

En relación con la modificación de las corrientes naturales, patrones de absorción y pautas de drenaje, son impactos que serán ocasionados al llevar a cabo las actividades de desmonte y despalme para la construcción de las obras.

La superficie donde se modificarán los índices de absorción y pautas de drenaje está relacionada directamente con la superficie que será desmontada ($E = 4$) y se manifestará de forma inmediata ($M_o = 4$), en el momento en que se lleven a cabo estas actividades.

En el área de estacionamiento y andadores, se considera el uso de materiales permeables, permitiendo con ello la infiltración del agua, mientras que, en los edificios, se instalarán bajantes pluviales, los cuales se conducirán hacia pozos de absorción con sistemas de filtración y sedimentación, manteniendo con ello la recarga del acuífero.

Este impacto se producirá en el área que será desmontada, que representa el 90.00 % del predio y el 0.27% del SA, por lo se trata de un impacto de intensidad baja ($I_n = 1$) y su afectación será de extensión puntual ($E_x = 1$).

Este impacto se considera irreversible ($R_v = 4$) dado que en el área donde ocurrirá se mantendrá sin cobertura vegetal y se considera que el impacto será permanente ($P_e = 4$). Tomando en cuenta que la superficie de donde será retirado el suelo se ocupará rápidamente, el efecto causado de esta acción no repercutirá en un mayor número de interrelación de efectos y acciones ($S = 1$), pero si tendrá un efecto acumulativo ($A = 4$), debido a que este impacto se sumará a las áreas que han sido afectadas por esta causa.

Debido a que sólo se realizará una vez y no volverá a tener lugar se considera un impacto irregular o discontinuo ($P_r = 1$) y mitigable ($R_c = 4$) toda vez que en las áreas que no sean

ocupadas por las pilas, se permitirá la infiltración del agua. Posteriormente, este será utilizado en las áreas de ajardinadas que se proponen.

En las superficies permeables se mantendrán los patrones de absorción y pautas de drenaje en las mismas condiciones, donde se mantendrá la vegetación de selva baja subcaducifolia, sólo que en las áreas verdes modificadas serán retirados los estratos arbustivo y herbáceo.

La construcción de las obras no alterará el flujo de agua subterránea, dado que la cimentación de las obras se realizará con pilas, por lo que las obras quedarán elevadas sobre el nivel de suelo natural, permitiendo el flujo de agua, la cual rodeará las pilas.

Por otra parte, las albercas que se proponen, quedarán a una profundidad de 1.20 m, mientras que el manto freático se localiza a una profundidad de 1.40 m, por lo que no se afectará el flujo de agua subterránea.

Por lo anterior el impacto adquiere un valor de importancia de -31 que lo refiere a la categoría de impactos moderados, tal como se observa en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3I_n + 2E_x + M_o + P_e + R_v + R_c + E + S + A + P_r)$$

$$I = \pm [3 (1) + 2 (1) + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 1 + 4 + 1]$$

$$I = - 31$$

• Alteraciones a la topografía.

Las actividades de preparación del sitio y construcción causarán cambios en la topografía, ya que se realizarán actividades de desmonte y nivelación de las obras, se modificarán los niveles naturales del terreno.

Este impacto sólo se producirá en la superficie que sea ocupada por las obras, excepto en las áreas ajardinadas donde se mantendrán los ejemplares arbóreos y palmas de la vegetación original. La superficie donde se modificará la topografía está relacionada directamente con la superficie que será desmontada ($E = 4$) y se manifestará de forma inmediata ($M_o = 4$), en el momento en que se lleven a cabo estas actividades.

Este impacto se producirá en el área que será desmontada, que representa el 0.059% del SA, por lo se trata de un impacto de intensidad baja ($I_n = 1$) y su afectación será de extensión puntual ($E_x = 1$).

Este impacto se considera irreversible ($R_v = 4$) dado que en el área donde ocurrirá se mantendrá sin cobertura vegetal y se considera que el impacto será permanente ($P_e = 4$). Tomando en cuenta que la superficie que se aprovechará será nivelada conforme a los niveles proyectados, el efecto causado de esta acción no repercutirá en un mayor número de interrelación de efectos y acciones ($S = 1$), pero sí tendrá un efecto acumulativo ($A = 4$), debido a que este impacto se sumará a las áreas que han sido afectadas por esta causa.

Debido a que sólo se realizará una vez y no volverá a tener lugar se considera un impacto irregular o discontinuo ($P_r = 1$) e irrecuperable ($R_c = 8$) toda vez que con las actividades de desmonte se modificará la topografía y posteriormente será nivelado el terreno sin tener posibilidad de recuperación a su estado original.

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

Por lo anterior el impacto adquiere un valor de importancia de -35 que lo refiere a la categoría de impactos moderados, tal como se observa en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3I_n + 2E_x + M_o + P_e + R_v + R_c + E + S + A + P_r)$$

$$I = \pm [3 (1) + 2 (1) + 4 + 4 + 4 + 8 + 4 + 1 + 4 + 1]$$

$$I = - 35$$

• **Pérdida de ejemplares de vegetación de selva mediana subperenifolia y vegetación secundaria, reducción de su cobertura y cambios de abundancia de especies enlistadas en la NOM-059SEMARNAT-2010.**

Para el desplante de las obras se ocupará una superficie de 4,775.82 m², que representa el 33 % del predio y 0.059 % del SA, lo cual implica la reducción de la superficie de vegetación y cambios de abundancia de la flora y afectación a especies en la NOM- 059-SEMARNAT-2010.

Las actividades de desplante del proyecto implican acciones de desmonte del área que ocuparán por lo que inciden de madera directa sobre la vegetación (E=4) y tendrá una extensión puntual (Ex=1), dado que la superficie que se utilizará representa 33 % del predio y 0.059 % del SA, por lo que su intensidad será baja (In=1).

Las actividades de desmonte y la reducción de la cobertura vegetal implican impactos sobre la fauna como la pérdida de hábitat, cambios en su abundancia y en su conducta, por lo que se considera un sinergismo moderado (S=2). Asimismo, se considera un impacto acumulativo (A=4), ya que se sumará a las áreas donde se lleven a cabo actividades de desmonte.

La reducción de la cobertura vegetal con la afectación de los ejemplares de flora, por la ocupación de las obras tendrán un efecto permanecerá con el tiempo (Pe=4). Debido a que sólo se llevarán a cabo en una ocasión se considera un impacto irregular o discontinuo (Pr = 1). Este impacto se considera como irreversible por medios naturales (Rv=4) y recuperable (Rc=4), toda vez que se llevaran a cabo las actividades de rescate de los ejemplares que sean susceptibles de ello, dando prioridad a las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Por lo anterior el impacto adquiere un valor de importancia de -32 que lo refiere a la categoría de impactos moderado, tal como se observa en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3I_n + 2E_x + M_o + P_e + R_v + R_c + E + S + A + P_r)$$

$$I = \pm [3 (1) + 2 (1) + 4 + 4+4+4+4+2 +4 + 1]$$

$$I = -32$$

• **Cambios en la abundancia y desplazamiento de fauna terrestre**

De acuerdo con el muestreo de fauna realizado en el predio, se observa que el grupo mejor representado son las aves con 27 especies, seguido de los reptiles con 11 especies y mamífero con 6 especies y no se registró ninguna especie de anfibio. De acuerdo con el

MIA – Particular del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA

listado se observa la presencia de ciertas especies que se caracterizan por pertenecer a hábitats perturbados, encontrándose comúnmente en los centros de población, siendo el caso de la iguana rayada (*Ctenosaura similis*) el zanate (*Quiscalus mexicanus*), el x'takay (*Pitangus sulphuratus*) y el tirano tropical (*Tyrannus melancholicus*). Con respecto a los mamíferos, debido a las características de la vegetación del sitio se observó la presencia de Coati, (*Dasypsecta punctata*), Tlacuache (*Didelphis mrsupialis*), mapache (*Procyon lotor*) y la ardilla gris (*Sciurus yucatanensis*), especies comunes en la región que pueden tolerar la presencia de asentamientos humanos y que gusta de las especies secundarias por la abundancia de alimento y se sienten más protegidos.

Para el proyecto, se requiere realizar el desmonte del área que sea ocupada por las obras, por lo que si se consideran cambios en la abundancia de fauna ya que estas especies utilizan las áreas que se pretenden aprovechar (E=4). Sin embargo, el impacto sobre la fauna se considera de extensión puntual (Ex=1) y de intensidad baja (In=1), ya que solo se pretende aprovechar una superficie 4, 775.82 m² para las obras, lo cual representa el 0.059 % del sistema ambiental, que se considera mínimo.

Las actividades del proyecto solo provocarán el desplazamiento de la fauna, la cual puede ocupar las áreas con vegetación de los predios más cercanos, por lo que no se consideran efectos sinérgicos por esta causa (S=1), aunque se considera como un impacto acumulativo (A=4), ya que se sumará a los predios en construcción que provocan esta actividad, aunque tendrá un efecto temporal (Pe=2), ya que se prevé que la fauna regrese al sitio una vez que terminen las actividades de construcción.

De esta manera, este impacto se considera como reversible en un medio plazo (Rv=2). Debido a que sólo se realizará una vez se considera un impacto irregular o discontinuo (Pr = 1) y es recuperable en el mediano plazo (Rc =2), ya que se prevé que la fauna regrese por sus propios medios al sitio.

Por lo anterior el impacto adquiere un valor de importancia de -25 que lo refiere a la categoría de impactos moderados, tal como se observa en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Rc + E + S + A + Pr)$$
$$I = \pm [3 (1) + 2 (1) + 4 + 2 + 2 + 2 + 4 + 1 + 4 + 1]$$
$$I = - 25$$

• Incorporación de ejemplares producto del rescate en las labores de ajardinado.

En el proyecto se consideran acciones de ajardinado en una superficie de 823.49 m² para las que se emplearán especies propias de selva baja subcaducifolia producto del rescate y especies ornamentales de la región. Estas actividades se realizarán en las áreas destinadas como jardines, con el fin de mantener en dichas áreas especies nativas para la fauna.

Este impacto se llevará directamente en las áreas ajardinadas del proyecto (E=4) y tendrá una extensión puntual (Ex=1), por lo que su intensidad será baja (In=1).

Las actividades de ajardinado se realizarán utilizando las especies producto del rescate y algunas especies ornamentales, por lo que las especies nativas podrán ser utilizadas por

MIA – Particular del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA

la fauna, lo cual contribuirá a mantener la fauna del sitio, por lo que se considera un sinergismo moderado ($S=2$), asimismo, se considera un impacto acumulativo ($A=4$), ya que se sumará a las áreas verdes con especies nativas dentro del sistema ambiental.

Las actividades de reforestación se llevarán a cabo al finalizar la etapa constructiva pero su efecto permanecerá con el tiempo ($Pe=4$). Debido a que sólo se llevarán a cabo en una ocasión se considera un impacto irregular o discontinuo ($Pr = 1$). Este impacto se considera como irreversible por medios naturales ($Rv=4$) y recuperable ($Rc=4$), en caso que se requiera aplicar medidas.

Por lo anterior el impacto adquiere un valor de importancia de +32 que lo refiere a la categoría de impactos moderado, tal como se observa en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Rc + E + S + A + Pr)$$

$$I = \pm [3 (1) + 2 (1) + 4 + 4+4+4+4+2 +4 + 1]$$

$$I = +32$$

• Incremento en la generación de residuos sólidos y de manejo especial y su afectación al sitio de disposición final

Durante todas las etapas se espera la generación de residuos sólidos, de manejo especial y peligrosos, los cuales tendrán un manejo adecuado, no obstante, la generación de residuos sólidos en la etapa operativa, supone un impacto permanente sobre el sitio de disposición final.

En la etapa operativa del proyecto, se espera la generación de residuos sólidos urbanos derivados del consumo de alimentos e insumos, mismos que serán acopiados en contenedores diferenciados para facilitar su manejo. Estos residuos serán almacenados temporalmente en la cámara de basura y posteriormente entregados al servicio de limpia, y/o a empresas encargadas de su reciclaje.

El impacto de generación de residuos sólidos tendrá una extensión puntual ($Ex=1$), ya que solo se producirá en el sitio donde se realicen las actividades del proyecto y el grado de alteración que provocará será bajo ($In = 1$).

La manifestación del impacto será inmediata ($Mo = 4$) al realizar la preparación de alimentos y durante el uso de los departamentos por parte de los inquilinos. La persistencia será permanente ($Pe = 4$) dado que la generación de residuos se dará durante la vida útil del proyecto.

Este impacto está directamente relacionado con la ejecución del proyecto ($E=4$) y se considera como sinérgico ya que generará impactos sobre el sitio de disposición final mediante la liberación de gases, producción de lixiviados y atracción de fauna nociva ($S=2$), también se considera como un impacto acumulativo, ya que los residuos que lleguen al sitio de disposición final se sumarán a los que se generan, reduciendo la vida útil del sitio ($A=4$).

En cuanto a la reversibilidad, este impacto es irreversible ($Rv=4$), ya que no se puede retornar a sus características iniciales debido a que estos permanecen mucho tiempo en

MIA – Particular del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA

el sitio de disposición final. En relación con la recuperabilidad será a mediano plazo ($R_c=4$), ya que serán separados los residuos que pueden ser reciclables. Se manifestará de manera de manera continua ya que los residuos se producen todos los días ($Pr=4$).

Con base en lo anterior, se estima que el valor de importancia de este impacto de naturaleza negativa es de -35 como se muestra en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3I_n + 2Ex + Mo + Pe + R_v + R_c + E + S + A + Pr)$$
$$I = \pm [3 (1) + 2 (1) + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 2 + 4 + 4]$$
$$I = -35$$

• Incremento en la generación de residuos peligrosos

Durante todas las etapas se espera la generación de residuos peligrosos, los cuales tendrán un manejo adecuado, no obstante, la generación de estos residuos en la etapa operativa, supone un impacto permanente.

En cuanto al manejo de residuos peligrosos durante las actividades de mantenimiento del condominio de manera periódica, se espera la generación de envases de pintura en aceite, removedores o diluyentes, los cuales están clasificados como residuos peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. Para el manejo de estos residuos se contará con contenedores con tapa para su disposición, los cuales serán dispuestos en un sitio habilitado para tal fin para su posterior entrega a una empresa autorizada en su manejo.

El impacto de generación de residuos peligrosos tendrá una extensión puntual ($Ex=1$), ya que solo se producirá en el sitio donde se realicen las actividades del proyecto y el grado de alteración que provocará será bajo ($I_n = 1$).

La manifestación del impacto será inmediata ($Mo = 4$) cuando se realicen actividades de mantenimiento de las instalaciones. La persistencia será permanente ($Pe = 4$) dado que la generación de estos residuos se dará durante la vida útil del proyecto.

Este impacto está relacionado con el uso de sustancias peligrosas, por lo que es indirecto ($E=1$) y no generará impactos mayores ya que se entregarán a una empresa autorizada en su manejo, quien se encargará de llevarlos para su disposición final a un sitio controlado que cumple con la normatividad ($S=1$), aunque se considera como un impacto acumulativo, ya que los residuos que lleguen al sitio de disposición final se sumarán a los que se generan, reduciendo su vida útil ($A=4$).

En cuanto a la reversibilidad, este impacto es irreversible ($R_v=4$), ya que no se puede retornar a sus características iniciales debido a que estos permanecen en el sitio de disposición final. En relación con la recuperabilidad será irre recuperable ($R_c=4$) y el volumen que se pretende generar será muy bajo y solo se producirá cuando se realicen actividades con pinturas y solvente, no obstante, se realizará un manejo adecuado de estos residuos. Se manifestará de manera de manera periódica ya que estos se generarán derivado de las actividades en las que se utilicen pinturas y solventes ($Pr=2$).

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

Con base en lo anterior, se estima que el valor de importancia de este impacto de naturaleza negativa es de -29 como se muestra en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Rc + E + S + A + Pr)$$

$$I = \pm [3 (1) + 2 (1) + 4 + 4 + 4 + 4 + 1 + 1 + 4 + 2]$$

$$I = -29$$

• **Modificación del paisaje**

En relación con el impacto de modificación del paisaje, éste se verá modificado de manera negativa durante las actividades de preparación del sitio y construcción, ya que se realizarán las actividades de desmonte de la vegetación de selva mediana subperennifolia y vegetación secundaria y se construirán las obras del proyecto, el cual está localizado junto al Hotel Azul The Fives primera y segunda etapa, por lo que será fácilmente visible.

Este impacto tendrá un efecto directo ($E=4$) y se producirá cuando se inicien las actividades del proyecto ($Mo=4$), sin embargo, su intensidad será baja ($In=1$) y su extensión será puntual, ya que la superficie que se ocupará será mínima con respecto al predio, dado que sólo representa el 0.059 % del sistema ambiental.

Las actividades se llevarán a cabo realizando en todo momento un manejo adecuado de los residuos y manteniendo el mayor orden posible para evitar dar un mal aspecto a la obra. Además, se delimitarán con un tapial las áreas de aprovechamiento, para aminorar la visibilidad y la dispersión de residuos hacia la marina y hacia la vialidad.

Cabe señalar que, para el desplante de las obras, se removerá la vegetación de selva mediana subperennifolia y vegetación secundaria del área de aprovechamiento, y se mantendrá la vegetación que queda entre las obras como conservación.

Este impacto tendrá un efecto permanente ($Pe=4$) ya que no se prevé su retorno a las condiciones existentes, debido a que este espacio será ocupado por las obras que se pretenden construir. Por lo que el efecto que se cause al paisaje será irreversible ($Rv=4$).

La modificación del paisaje será irrecuperable toda vez que se trata de un edificio con tres edificios de 5 niveles que permanecerá durante 100 años, considerando su vida útil ($Rc=8$).

Se trata de un impacto simple, dado que no es sinérgico con otros impactos ($S=1$), aunque será acumulativo ($A=4$), dado que se sumará a las áreas dentro del municipio que han sido alterados por esta causa. Por otra parte, este impacto será irregular o discontinuo ($Pr=1$), dado que sólo se realizará en una ocasión.

El valor de importancia estimado para la modificación al paisaje natural es de -35, se trata de un impacto adverso moderado.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Rc + E + S + A + Pr)$$

$$I = \pm (3 (1) + 2 (1) + 4 + 4 + 4 + 8 + 4 + 1 + 4 + 1)$$

$$I = -35$$

• **Generación de empleos y beneficios a la economía local por adquisición de insumos, pago de derechos, etc**

La economía de la zona se verá impactada de manera positiva ya que generará empleos temporales del ramo de la construcción para los habitantes de la región durante las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto. Asimismo, se impactará la economía local por la adquisición de insumos para la construcción del proyecto. En la fase operativa también se contratará personal permanente para mantener las instalaciones del condominio en buen estado.

Este impacto tiene un efecto directo ($E=4$), ya que se generarán empleos y se adquirirán insumos para el proyecto desde su fase de planeación ($Mo=4$), y tendrá una extensión puntual ($Ex=1$), dado que solo se realizarán en el predio, por lo que su intensidad será baja ($In=1$).

Los efectos sobre la economía serán locales por el tamaño del proyecto y no tendrá efectos sinérgicos ($S=1$), aunque si se considera un impacto acumulativo ($A=4$), ya que se sumará a los proyectos en construcción en el municipio.

La adquisición de insumos por las actividades del proyecto será temporal ($Pe=2$) y se llevarán a cabo de manera periódica ($Pr = 2$). Este impacto se considera como reversible por medios naturales ($Rv=1$) y recuperable ($Rc=4$), en caso que se requiera aplicar medidas.

Por lo anterior el impacto adquiere un valor de importancia de +26 que lo refiere a la categoría de impactos compatible, tal como se observa en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Rc + E + S + A + Pr)$$

$$I = \pm [3 (1) + 2 (1) + 4 + 2+1+4+ 4+ 1 +4 + 2]$$

$$I = +27$$

V.5 MATRIZ DE VALORACIÓN.

La matriz de valoración de la importancia de los impactos identificados como potenciales a ocurrir durante las actividades de instalación y mantenimiento del proyecto, se muestra en la

Tabla V 5. En las dos primeras columnas de dicha matriz se presenta la tipología y los criterios de evaluación. De igual manera en los últimos renglones se presenta una escala de valores que permitirán calificar los impactos identificados, donde los valores inferiores o iguales a 25 son compatibles, aquellos que se encuentren entre 25 y 50 se consideran moderados, entre 50 y 75 severos y superiores a 75 deben considerarse críticos. Adicionalmente se incluye un renglón donde se determina la naturaleza del impacto, cuyos valores son positivos (+), negativos (-) o neutros (0).

De acuerdo con la matriz se determinaron impactos moderados y 1 compatible, de los cuales dos son positivos y nueve impactos compatibles que son negativos.

MIA – Particular del proyecto THE FIVES, TERCERA ETAPA

Tabla V 5 Matriz de calificación de impactos potenciales. Para cada impacto ambiental potencial identificado se presenta la matriz de calificación de su importancia con base en la metodología propuesta por Conesa (1997).

Tipología de impactos	Impactos ambientales observados	TODAS LAS FASES										
		Cambios en la calidad del aire por emisiones y ruido	Pérdida de suelo y compactación	Modificación de los patrones de absorción y pautas de drenaje	Alteraciones en la topografía	Reducción de la cobertura vegetal, cambios en abundancia y afectación de especies	Cambios en la abundancia de fauna	Incorporación de especies nativas en las áreas verdes ajardinadas	Incremento en la generación de RSU y ME	Incremento en la generación de RP's	Modificación del paisaje	Generación de empleos y beneficios a la economía local
INTENSIDAD In (Grado de alteración)	Baja (1)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Media (2)											
	Alta (4)											
	Muy Alta (8)											
	Total (12)											
EXTENSIÓN Ex (Área de influencia)	Puntual (1)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Parcial (2)											
	Extremo (4)											
	Total (8)											
MOMENTO Mo (Plazo de manifestación)	Largo plazo (1)											
	Medio Plazo (2)											
	Corto plazo (4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Crítico (+4)											
PERSISTENCIA Pe (Permanencia del efecto)	Fugaz (1)	1										
	Temporal (2)						2					2
	Permanente (4)		4	4	4	4		4	4	4	4	
REVERSIBILIDAD Rv (Retorno por medios naturales)	Corto plazo (1)	1										1
	Medio plazo (2)						2					
	Irreversible (4)		4	4	4	4		4	4	4	4	
RECUPERABILIDAD Rc (Reconstrucción por medios humanos)	Inmediato (1)	1										
	Medio plazo (2)						2					
	Mitigable (4)		4	4		4			4	4	4	4
	Irrecuperable (8)				8							
EFECTO E (Relación causa-efecto)	Indirecto (1)								1			
	Directo (2)	4	4	4	4	4		4			4	4
SINERGÍA S (Interacción de acciones y/o efectos)	Simple (1)	1	1	1	1		1			1	1	1
	Sinérgico (2)					2		2	2			
	Muy sinérgico (4)											
ACUMULACIÓN A (Incremento)	Simple (1)	1										
	acumulativo (4)		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
PERIODICIDAD Pr (Regularidad de la manifestación)	Irregular, discontinuo (1)	1	1	1	1	1		1	1		1	
	Periódico (2)									2		2
	Conitnuo (4)								4			
IMPORTANCIA 1 = ± (3In+2Ex+Mo+Pe+Rv+Rc+E+S+A+Pr)		20	31	31	35	32	25	32	35	29	31	27
NATURALEZA	pos(+) neg (-) neutro (0)	-	-	-	-		-	-			-	+
CARACTERÍSTICA	Ambiental crítico >75											
	Ambiental severo 51-75											
	Ambiental moderado 26-50		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Ambiental compatible o irrelevante < 25	X										

V.6 IMPACTOS RESIDUALES

Estos impactos son los que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación. A continuación, se identifican los impactos recuperables (aquellos que con la aplicación de medidas de mitigación por parte del promovente podrán recuperar en la medida de lo posible sus condiciones originales) y los irrecuperables (aquellos que aún y con la aplicación de medidas de mitigación el impacto seguirá presente por lo que deberán aplicarse medidas de compensación). Estos últimos son considerados como impactos

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

residuales puesto que aun y con la aplicación de medidas de mitigación, permanecerán sus efectos.

Tabla V 6. Capacidad de recuperación de los impactos.

FACTOR	IMPACTO	Recuperabilidad	
		Recuperable	Irrecuperable
Suelo	Pérdida y compactación del suelo		X
Topografía	Alteraciones a la topografía		X
Agua	Cambios en los índices de absorción, pautas de drenaje y escorrentía superficial		X
Flora	Reducción de la cubierta vegetal		X
Paisaje	Modificación del paisaje		X

Los cinco impactos residuales identificados en el cuadro anterior son residuales por lo que se deberán proponer medidas de compensación ya que no son recuperables aún con las medidas de mitigación.

En cuanto a los impactos relativos a las alteraciones de las formas del terreno, la pérdida y la compactación del suelo, se consideraron como residuales y sin posibilidad de medidas de mitigación, dado que se modificarán con las actividades de desmonte, cambiando los índices de absorción, escurrimiento superficial y pautas de drenaje. El impacto en el área que ocupará será permanente e impide que el predio tenga un uso natural sin la aplicación de medidas de restauración.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

En el presente capítulo, se describen las acciones que se deberán llevar a cabo con el objeto de poder minimizar o reducir los efectos e impactos sobre los elementos ambientales en las distintas etapas del proyecto.

Las medidas a aplicar han sido ordenadas de acuerdo con la etapa del proyecto en que tendrá su aplicación sea esta la de:

Preparación del sitio (P), Construcción (C) y Operación (O).

Así mismo se reconoce que algunas de ellas aplican a todas las etapas, entendiendo que en algunos casos corresponden a toda la vida media del proyecto.

Medidas Generales para la prevención y mitigación de impactos ambientales.	ETAPA DEL PROYECTO		
	P	C	O
Suelo y Subsuelo: Para evitar la contaminación del suelo por el manejo inadecuado de combustibles y derrames de aceites producto del mal funcionamiento de las máquinas y equipos, así como de manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos la proponen realizar las siguientes acciones:			
▪ Se verificará el buen funcionamiento de las máquinas y equipos antes de que ingresen al predio, y durante las jornadas de trabajo se verificará su correcto funcionamiento.	X	X	
▪ En caso de que se requiera realizar la reparación de una maquina o equipos, ésta será retirada del predio.	X	X	
▪ En caso de una avería de la maquinaria y equipo, se realizará la colocación de plástico y aserrín a manera de tapete para contener el derrame.	X	X	
▪ Para realizar cambios de filtros de aceites, filtros de aire y reparación de neumáticos, se habilitará un área con una malla impermeable a efecto de evitar derrames de aceites y combustibles accidentales.	X	X	
▪ En caso de derrames accidentales de aceite o hidrocarburos al suelo se procederá a contenerlos con “aserrín o arena”; y se retirará el suelo que haya sido afectado para evitar lixiviados hacia el manto freático. Los residuos recuperados deberán de disponerse como peligrosos.	X	X	X
▪ Se capacitará al personal sobre el manejo adecuado de los combustibles y se colocarán letreros y señalizaciones para fomentar	X	X	X

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

el buen manejo de los residuos.			
Se utilizarán medios mecánicos para el abastecimiento de combustibles como bombas manuales para evitar derrames al suelo.	X	X	X
Los combustibles y sustancias riesgosas, se almacenarán en un área confinada que contará con todas las medidas de seguridad para su óptimo funcionamiento, es decir, rombos de seguridad, extintores, fosa de recuperación, kit de recuperación de derrames, señalizaciones, ventana de ventilación, etc.	X	X	X
Se habilitará un área delimitada con una malla electro soldada para el acopio temporal de los residuos.	X	X	X
En los diferentes frentes de trabajo se habilitarán contenedores diferenciados para el acopio de los residuos, estos deberán de estar identificados para propiciar la separación, además contarán con una bolsa en su interior para facilitar su traslado al área de acopio temporal.	X	X	X
Se hará la separación de los residuos susceptibles de reciclajes, los cuales serán dispuestos ante una empresa autorizada por la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo, para su recolección, acopio y disposición final; los residuos no reciclables, serán dispuestos en el relleno sanitario de Playa del Carmen u otros sitios que establezcan las autoridades locales.	X	X	X
Los residuos peligrosos que se generen en el proyecto serán manejados y dispuestos conforme a la LGPGIR	X	X	X
Se deberá contratar a una cuadrilla de obreros que garanticen la limpieza de la obra.	X	X	
Los residuos peligrosos que se generen en la construcción del proyecto tales como filtros de aceites, filtros de aire, estopas impregnadas con solventes, pegamentos vacíos de PVC y solventes, botes vacíos de pintura a base de esmalte, entre otros, serán acopiados de forma diferenciada en contenedores especiales, el cual estará libre de fuga y debidamente rotulado. Los residuos peligrosos serán resguardados en un almacén temporal de residuos peligrosos, el cual contará con las medidas de seguridad para su óptimo funcionamiento. El resguardo no deberá superar los 6 meses y manejados conforme a la LGPEGIR		X	
Los residuos peligrosos que se generen, serán entregados a una empresa autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para su recolección, transporte y disposición final. Dicha acción será acreditada con los manifestó de disposición final y presentada ante la autoridad cuando esta así lo requiera.	X	X	X
Para evitar el fecalismo y micción al aire libre, se habilitarán baños portátiles a razón de 1 por cada 20 obreros, los cuales recibirán mantenimiento constante por la empresa retadora, misma que se encargará de la disposición final de las aguas residuales.	X	X	

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

Agua: Para evitar la contaminación del agua, por mal manejo de los residuos y descargas de aguas residuales, durante la etapa de preparación del sitio, construcción y operación, se realizarán las siguientes acciones:			
Se colocarán letreros y señalizaciones que prohíban fecalismo y micción en las áreas del proyecto.	X	X	
Se habilitarán baños portátiles a razón de 1 por cada 20 obreros, los cuales recibirán mantenimiento constante por la empresa retadora, misma que se encargará de la disposición final de las aguas residuales.	X	X	
Se utilizarán equipos ahorradores de agua			X
Aire: Para evitar la contaminación a la atmósfera producto del funcionamiento de las máquinas y equipos, así como la dispersión de partículas de polvo y la generación de ruido por actividades de construcción del proyecto, se tomarán las siguientes medidas:			
Se verificará el buen funcionamiento de las máquinas y equipos antes de que ingresen al predio, y durante las jornadas de trabajo se verificará su correcto funcionamiento.	X	X	
Se colocará un tapial en la periferia de predio, la cual tendrá el propósito de salvaguardar la obra y evitar la disipación del polvo y ruido.	X	X	
Los materiales pétreos que se almacenen dentro del predio del proyecto se mantendrán húmedos.	X	X	
Las actividades de desarrollo del proyecto la generación de ruidos no deberá rebasar los niveles máximos permitidos por la Norma Oficial Mexicana NOM-081- EMARNAT-1994 que marca 68 dB en el horario de 06:00 a 22:00 hrs. y 65 dB de 22:00 a 06:00 hrs, para lo cual se realizarán mediciones periódicas con un sonómetro y se verificará que las máquinas se encuentren en óptimas condiciones de afinación.	X	X	
Salud humada: Para evitar daños a la salud humada por accidentes y enfermedades gastrointestinales, se proponen las siguientes medidas:			
Se deberá de contar con un paramédico, capacitado en la atención de primeros auxilios.	X	X	X
Se deberá de contar con botiquines de primeros auxilios, el cual deberá de contar con los instrumentos y medicamentos básicos para la estabilización de enfermos y heridos.	X	X	X
El personal obrero que participe en la construcción de la obra, deberá de contar con los equipos básicos de seguridad, casco, botas, fallas, lentes, tapones auriculares, arnés, etc.	X	X	
La promovente deberá de proporcionar agua purificada a los obreros.	X	X	

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

▪ Se deberá garantizar la limpieza de los baños portátiles.	X	X	
▪ Se dará capacitación a los obreros en temas de seguridad laboral.	X	X	

VI.2 Medias de prevención y mitigación por componente

A continuación, se procede a describir las medidas de prevención y mitigación por componente afectado.

Cobertura vegetal: El tipo de vegetación que se desarrolla en el estudio se desarrolla una Selva mediana subperennifolia con la presencia de 82 especies, representantes de 34 familias botánicas. Dichas especies se registraron en 3 estratos. 1) Arbóreo donde se registraron 40 especies, 2) Arbustivo con 73 especies y el Herbáceo con 13 especies.

Refugio y alimento de fauna: La remoción de la vegetación, afectará de forma indirecta directamente a la fauna asociada a este tipo de vegetación, ya que esta acción conlleva a reducir el refugio y el alimento de las especies que ocupan el lugar como área de refugio.

Regulación de la temperatura: La vegetación ayuda a mejorar la temperatura del aire en los ambientes urbanos mediante el control de la radiación solar. Las hojas de los árboles interceptan, reflejan, absorben y transmiten la radiación solar. Su efectividad depende de la densidad del follaje, de la forma de las hojas y de los patrones de ramificación. En regiones templadas los árboles deciduos son formidables controladores de calor. En el verano la vegetación tiene la capacidad de interceptar la radiación solar y bajan la temperatura, en el invierno la pérdida de sus hojas da como resultado un calentamiento al incrementar el paso de la radiación solar. El dosel forestal actúa como cobija haciendo que la temperatura no varíe tanto como en lugar abierto. Este servicio se verá afectado, sin embargo, podrá ser compensado si se aplican los programas de reforestación y ajardinado.

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION	ETAPA		
		P	C	O
Disminución de la cubierta vegetal.	Se llevarán a cabo las actividades de rescate de vegetación.	X		
Perdida de refugio para especies de fauna.	En las actividades de rescate de vegetación se dará prioridad a especies de mayor importancia ecológica.	X		
Afectación a especies bajo protección	El desmonte se hará de manera gradual.	X		
Contribución a la modificación del microclima.	El desmonte se hará de manera gradual. Las especies producto de rescate serán utilizadas para el enriquecimiento de las áreas de conservación, áreas verdes modificadas y de las áreas ajardinadas.	X		
	Las especies producto de rescate deberán de recibir el mantenimiento adecuado, hasta su reubicación	X	X	X

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

	Quedará estrictamente prohibido el uso del fuego durante las actividades de desmonte, o prender fogatas durante la construcción.	X	X	
	Las áreas ajardinadas del proyecto, se utilizarán especies nativas producto de rescate y se adquirirán especies de viveros autorizados en caso de que se requieran.		X	X
	Se utilizarán fertilizantes orgánicos en la reproducción y mantenimiento de las áreas verdes.		X	X
	Los residuos producto de desplante y desmonte, serán utilizados para el acondicionamiento de las áreas ajardinadas.	X	X	X

Fauna

Desplazamiento de fauna: Entre las especies registradas en grupo de las aves, se contabilizaron un total de 27 especies, siendo las más representativas las especies el zanate (*Quiscalus mexicanus*), el x'takay (*Pitangus sulphuratus*) y el tirano tropical (*Tyrannus melancholicus*); en cuanto a mamíferos, se tiene la presencia de Coati, (*Dasyprocta punctata*), Tlacuache (*Didelphis mrsupialis*), mapache (*Procyon lotor*) y la ardilla gris (*Sciurus yucatanensis*) así como ejemplares de Iguana gris (*Ctenosaura similis*).

Con la ejecución del proyecto la vegetación del predio, y con ello se perderá el refugio de la poca fauna existente en el predio; no obstante, esta acción no implica una alteración en los patrones de diversidad faunística de la zona; ni mucho menos a una afectación a especies incluidas en algunas de las categorías que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-059SEMARNAT-2010. Por lo que el impacto generado se considera menor.

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION	ETAPA		
		P	C	O
Pérdida de hábitats.	Se aplicarán acciones de rescate de fauna.	X		
	Se llevarán a cabo las actividades de ahuyentamiento fauna.	X		
	Aquellas especies de lento desplazamiento, serán capturadas y reubicadas en zonas mejor conservadas dentro del municipio de Solidaridad, o en el sitio que las autoridades designen, dando prioridad a las especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de lento desplazamiento.	X		

MIA – Particular del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA

	Se colocarán, letreros, anuncios y señales informando sobre la importancia de la fauna, las razones de su protección e incluso las sanciones a las que se harán acreedores en caso de que se sorprenda a alguien afectando o aprovechando algunas de las especies de fauna presentes en el sitio.	X	X	X
	No se permitirá la introducción de fauna feral, especialmente gatos y perros.	X	X	X
	Los residuos se retirarán constante mente para evitar la proliferación de fauna nociva.	X	X	X
	Quedará prohibido que los obreros alimenten a las especies que se encuentren dentro de las áreas verdes del proyecto	X	X	

Suelo y subsuelo

Estructura y composición: El proyecto se desplantará en la totalidad del predio, esto traerá consigo la computación del suelo y la pérdida de la permeabilidad del terreno. Esta actividad implica un impacto ambiental irreversible, ya que esta acción reduce las áreas permeables del predio, es decir, la disminución de la capacidad de recarga del acuífero. Sin embargo, esto no significa que no se puedan aplicar estrategias para compensar y mitigar este impacto ambiental.

Contaminación: La contaminación al suelo puede ser por derrames de hidrocarburos provenientes de máquinas con problemas mecánicos; por el fecalismo y micción al aire libre; por la generación de residuos sólidos y aguas residuales. Cabe mencionar que estas acciones pueden ocasionar enfermedades respiratorias y enfermedades gastrointestinales, así como con la proliferación de fauna nociva, por lo que será necesario llevar a cabo acciones enfocadas al manejo adecuado de estos desechos y residuos.

Otras fuentes de contaminación provendrán de la generación de los residuos, misma que se dará en las diferentes etapas del proyecto, aunque se advierte que en la etapa de preparación del sitio y construcción, se pueden ocasionar mayores impactos al suelo y subsuelo. Durante estas etapas se prevé la generación de residuos sólidos urbanos (orgánicos e inorgánicos) producto de la ingesta de alimentos y bebidas, se estima que los residuos inorgánicos que se generan estarán constituidos principalmente por aluminio, plástico (Tereftalato (PET), polietileno de baja densidad y baja densidad (PEAD y PEBD), unisel (poliestireno), papel, por citar los más importante, en cuanto a los residuos orgánicos se generan principalmente los restos de alimentos.

Residuo Sanitarios generados por los trabajadores ante la costumbre de hacer sus necesidades al aire libre produciendo infiltraciones al subsuelo y contaminación a la atmósfera a través de las esporas que se desprenden por el proceso de putrefacción.

Los Residuos de manejo especial de acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, son aquellos que se generan en los procesos productivos y que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, tales como residuos de obra compuestos principalmente

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

por materiales pétreos, escombros, yeso, metal, PVC, madera de cimentación, brochas y botes de pintura a base de agua, por citar algunos.

Residuos peligrosos, la operación de equipos o maquinaria que utilicen combustibles fósiles para su operación, dan origen a la generación de este tipo de residuo, tales como estopas impregnadas o limpiones, votes de aceites vacíos. Por otra parte, se generan botes vacíos de solventes o pegamentos de PVC.

La generación de los diferentes tipos de residuos que se han descrito anteriormente, aplicando las medidas de mitigación y compensación generaran un impacto ambiental con una importancia media y su significancia es baja.

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION	ETAPA		
		P	C	O
Modificación de la topografía.	Se aplicarán acciones de separación y manejo de RS.	X	X	
	Las máquinas y equipos que ingresen al predio estarán en óptimas condiciones de funcionamiento	X	X	
Pérdida del suelo.	Evitar que se realicen acciones de reparación a la maquinaria o vehículos dentro de las áreas del proyecto.	X	X	
Degradación del suelo por compactación.	Se colocarán señalizaciones fomentando el uso de los baños portátiles y manejo adecuado de los residuos.	X	X	
Erosión del suelo.	Se instalarán sanitarios portátiles en proporción de 1 por cada 20 trabajadores, los cuales recibirán limpieza cada tercer día por parte de la empresa arrendadora.	X	X	
Contaminación por disposición inadecuada de residuos.	Quedará estrictamente prohibido el fecalismo y micción al aire libre; toda persona que sea sorprendida realizando estas actividades será sancionada.	X	X	X
Mejoramiento por las actividades de remediación.	Se utilizarán bombas manuales o carros cisternas para el abastecimiento de combustibles a la maquinaria pesada y equipos utilizados en esta etapa.	X	X	
Uso de agua potable.	Se contará con un almacén de hidrocarburos, el cual contará con las medidas de seguridad para su óptima operación.	X	X	
Modificación de corrientes naturales, patrones de absorción y pautas de drenaje*.	Limitar las excavaciones únicamente a las zonas definidas por el proyecto	X	X	
Contaminación por disposición inadecuada de residuos y	Se evitará el desperdicio del agua	X	X	

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

agua residual	La red de drenaje pluvial estará diferenciada de la red de aguas residuales			X
	El agua será suministrada por medio de pipas las cuales se almacenarán en tinacos Rotoplast de diferentes capacidades.	X	X	

Aire

Emisión de gases contaminantes: Durante la etapa de preparación del sitio (trabajos de nivelación del suelo y compactación) y en la etapa constructiva del proyecto, las actividades que implican emisión de contaminantes a la atmósfera, están relacionadas con el empleo de vehículos o maquinaria de motor de combustión interna, que generan gases, los cuáles se incorporan a la atmósfera sin causar daño; dado que estos son diluidos y fácilmente dispersados por el viento.

Polvo: En las dos primeras etapas del proyecto, también se espera la emisión de partículas por el empleo de materiales pétreos, sin embargo, estos se mantendrán húmedos para evitar la dispersión de polvos. Estas emisiones son imperceptibles, temporales y tienen una dilución alta en el medio, por lo que desaparecen sin causar alteraciones ambientales, por lo que no se esperan impactos por esta causa.

Ruido: Por otra parte, el ruido es un impacto que estará presente sólo en un horario laboral en días hábiles y se sumará al ruido existente en la zona, por lo que no es de importancia. Además, al estar en área abierta este se disipará muy fácilmente.

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION	ETAPA		
		P	C	O
Contaminación por emisiones a la atmósfera	Las áreas de trabajo serán regadas constantemente para evitar la dispersión de partículas de polvo.	X	X	
Afectación al microclima	Se solicitará que el material sea transportado húmedo y en camiones cubiertos con lona, evitando llenar excesivamente los mismos para que no se registre un desborde.	X	X	
Contaminación auditiva	Los agregados como cemento gris y blanco, yeso y cal, serán resguardados en un sitio seguro para evitar la dispersión de partículas con el viento.	X	X	
	Se verificará que la maquinaria y equipo antes de ingresar al predio del proyecto se encuentre afinada y en óptimas condiciones mecánicas, para evitar emisiones contaminantes al aire, fuera de los niveles permitidos por las normas	X	X	

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

	correspondientes.			
	La maquinaria permanecerá apagada durante los lapsos que no se ocupe.	X	X	
	Se llevará a cabo el mantenimiento continuo de las máquinas y equipos que sea utilizado en la obra en talleres autorizados.	X	X	
	Las máquinas y equipos que ingresen al predio estarán en óptimas condiciones de funcionamiento, afectos de evitar derrames de hidrocarburos y emisiones de humo (Hollín) por mala afinación de los vehículos.	X	X	

Agua

Captación y Filtración: Uno de los principales servicios que se afectaran por el desarrollo del proyecto, es la disminución de las áreas permeables que garantiza la recarga de los mantos freáticos de la zona. Tal es la importancia de este servicio, que ante la reducción del suelo que posibilita la infiltración y recarga de los mantos acuíferos, se buscan actualmente técnicas alternas (pozos de recarga) para suplir esta función. Con la construcción del proyecto, este servicio se verá reducido, sin embargo, para revertir este impacto, se prevé el uso de pozos de abrasión y de áreas permeables.

Consumo: Para el abastecimiento de agua del proyecto, el suministro de agua durante la operación del proyecto será a través de la planta desaladora operada por el Hotel The Fives,

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION	ETAPA		
		P	C	O
Degradación de suelo por compactación.	Evitar que se realicen acciones de reparación a la maquinaria o vehículos dentro de las áreas del proyecto.	X	X	
Contaminación por disposición inadecuada de residuos.	Se evitará preparar mezcla directamente sobre el suelo		X	
Sobreexplotación de los mantos freáticos.	Se colocarán señalizaciones fomentando el uso de los baños portátiles y manejo adecuado de los residuos.	X	X	
	Se instalarán sanitarios portátiles en proporción de 1 por cada 20 trabajadores, los cuales recibirán limpieza permanente por parte de la empresa arrendadora.	X	X	
	Quedará estrictamente prohibido el fecalismo y micción al aire libre; toda persona que sea	X	X	X

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

	sorprendida realizando estas actividades será sancionada.			
	Se utilizarán bombas manuales o carros cisternas para el abastecimiento de combustibles a la maquinaria pesada y equipos utilizados en esta etapa.	X	X	
	Se contará con un almacén de hidrocarburos, el cual contará con las medidas de seguridad para su óptima operación.	X	X	
	Se evitará el desperdicio del agua	X	X	X
	El suministro del agua en la etapa de operación será a través de la planta desaladora operada por el Hotel The Fives.			X

Paisaje urbano

Calidad y valor escénico: con la construcción del proyecto se modificará de manera importante el paisaje de la zona ya que actualmente el predio presenta el crecimiento de una vegetación secundaria. De acuerdo a los PDU y al POEL que regulan el predio el desarrollo del proyecto es acorde a lo planeado.

Cuando el proyecto se encuentre en operación, este se integrará fácilmente al paisaje de la zona, que como ya se ha mencionado donde actualmente hay desarrollos turísticos y habitacionales.

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION	ETAPA		
		P	C	O
Modificación al paisaje	La obra estará delimitada para evitar la afectación visual.	X		
	Se realizará el manejo adecuado de los residuos para evitar mal aspecto.	X	X	
	Se realizarán acciones de reforestación con especies nativas en las áreas ajardinadas del proyecto.		X	
	Las áreas ajardinadas recibirán mantenimiento constantemente			X
	Se realizarán las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo al edificio y de los componentes del proyecto.			X

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

Infraestructura y servicios públicos

Durante la operación del proyecto, se incrementará la demanda de servicios de agua potable, energía eléctrica, alcantarillado y servicios de recolección de basura, y vigilancia, sin embargo, en la zona del proyecto ya se cuenta con todos los servicios.

El agua utilizada para el abastecimiento del proyecto, provendrá de la planta desaladora que es operada por el Hotel The Fives a través de la red de suministro.

En cuanto a las aguas residuales que se generen en las diferentes áreas del proyecto, serán conducidas a la planta de tratamiento que actualmente opera para el Hotel The Fives, la cual cuenta con la capacidad suficiente para garantizar que los efluentes cumplan con los parámetros establecidos en la normatividad vigente en la materia. El agua tratada será empleada para el riego de aguas verdes.

Con respecto al manejo de los residuos sólidos, estos se entregarán al servicio de recolección municipal, para su disposición final en el relleno sanitario municipal de Solidaridad.

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION	ETAPA		
		P	C	O
Demanda de servicios municipales	Se utilizarán equipos ahorradores de agua			X
	Se utilizarán equipos ahorradores de energía eléctrica, como lámpara led y aires de bajo consumo.		X	X
	Los residuos que se generen en la etapa de operación se entregarán al servicio de recolección municipal, para su disposición final en el relleno sanitario de la Solidaridad.		X	X

Población y Economía

Para llevar a cabo las actividades del proyecto se requerirá de la contratación de obreros, con diferentes oficios y conocimientos durante el proceso constructivo, por lo que se prevé la generación de fuentes de empleos directos e indirectos, así mismo se realizarán los pagos de permisos, derechos e impuestos que beneficiarán a los distintos niveles de gobierno y se realizará la compra de los insumos requeridos.

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION	ETAPA		
		P	C	O
Seguridad e higiene	El personal contara con equipo de seguridad adecuada para sus actividades y tareas.	X	X	
	Se capacitará al personal para en temas de seguridad, e higiene y medio ambiente.	X	X	

MIA – Particular del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA

	Se contará con botiquín de primeros auxilios.	X	X	
	Se contará con paramédico durante todo el proceso constructivo del proyecto.	X	X	
	Se dotará de agua potable a los obreros.	X	X	

VI.3 Supervisión ambiental

El Programa de Supervisión Ambiental funciona como un mecanismo de regulación, verificación y supervisión del resto de los programas, para garantizar su funcionamiento y mejorar su efectividad. El resto de los Programas contienen medidas que inciden directamente sobre alguno de los impactos identificados, así como medidas que se enfocan en generar conciencia en los actores que producen dichos impactos y así disminuirlos.

El objetivo de este Programa es verificar que todos los demás Programas cumplan con los objetivos y metas planteados. Para ello se implementará un proceso único, específico e integral de la Supervisión Ambiental del Proyecto que incluye auditorías ambientales internas y verificaciones de los procesos constructivos y operativos.

Adicionalmente este programa involucra, la supervisión del cumplimiento de los criterios ambientales, restricciones y Normas Oficiales.

El cumplimiento de las obligaciones ambientales es uno de los principales objetivos del Programa de Supervisión Ambiental. De esta manera específica para este Proyecto estas obligaciones ambientales están establecidas en los siguientes instrumentos de política y gestión ambiental:

- Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad.
- Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.
- Normas Oficiales Mexicanas
- Los términos y condicionantes emitidas por la Autoridad Ambiental en caso de autorizarlo.

VI.3.1 Subprograma de Supervisión Ambiental

La Supervisión Ambiental estará presente durante todas las etapas del Proyecto a través de inspecciones al sitio para identificar impactos no previstos y en su caso, emitir las recomendaciones y establecer los lineamientos para remediarlos de manera inmediata.

El objetivo es vigilar el cumplimiento estricto de las obligaciones ambientales de cada uno de los actores en todas las etapas (preparación, construcción y operación), supervisar las medidas de prevención, control y mitigación de los impactos ambientales identificados en las etapas del Proyecto y ejecutar el sistema de manejo ambiental del mismo.

La Supervisión Ambiental del Proyecto se contempla como la herramienta de verificación directa de las obras y actividades planificadas y gestionadas. Los objetivos son:

1. Vigilar el cumplimiento estricto de las obligaciones ambientales de cada uno de los actores involucrados en el Proyecto, durante las etapas de preparación, construcción y operación.

MIA – Particular del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA

2. Supervisar la ejecución de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados en las etapas de preparación, construcción y operación del Proyecto.

Las acciones a realizar son las siguientes:

1. Supervisar de manera directa la ejecución de obras y actividades en las etapas de preparación, construcción y operación del Proyecto conforme a lo planeado y autorizado.
2. Elaboración y manejo de bitácoras para el registro de todas las actividades realizadas en las diferentes etapas del Proyecto.
3. Elaboración de Informes conforme a lo requerido por la Autoridad Ambiental.

Como apoyo para facilitar la Supervisión Ambiental, el Proyecto contará con un reglamento para colaboradores el cual se aplicará para la etapa de operación del Hotel. Este reglamento servirá como base para que generar otro que aplicará para los obreros, contratistas, prestadores de servicio y demás personal requerido durante las etapas de preparación y construcción. El reglamento incluirá las siguientes reglas:

- Queda estrictamente prohibido coleccionar, confinar, comercializar, molestar y/o dañar especies de flora y fauna del lugar.
- Se deberá colocar todo residuo sólido en los recipientes colocados en las diferentes áreas para este efecto. Queda prohibido tirar residuos al suelo (orgánico e inorgánico)
- Para el acopio temporal de residuos se deberán utilizar las áreas específicas creadas para tal efecto, se deberá contar con una capa protectora del suelo que evite infiltraciones, así como con medidas que eviten la dispersión de los residuos por efecto del viento o de la fauna.
- Los residuos orgánicos contenidos en los tambos serán recolectados diariamente para evitar focos de atracción de fauna nociva.
- Se colocará un número suficiente de contenedores de residuos con tapa a lo largo del terreno, de acuerdo a los avances de la obra, para evitar la dispersión de obra.
- Los residuos almacenados se enviarán al sitio de disposición final que indique la autoridad competente para evitar tiraderos clandestinos y focos de contaminación.
- Cualquier reparación menor que requiera realizarse al equipo o la maquinaria utilizada, deberá hacerse en las áreas creadas específicamente para tal efecto, las cuales deberán contar con medidas de protección del suelo que eviten infiltraciones, así como un kit antiderrame para atención a emergencias. La arena contaminada deberá ser removida y dispuesta de acuerdo a lo que indique la autoridad competente.
- Los residuos peligrosos, tales como envases o latas de aceite, pintura, gasolina, solventes, trapos, estopas o papel, impregnados de hidrocarburos deberán ser colocados dentro de tambos de 200 litros cerrados e identificados con la leyenda “contenedores de residuos peligrosos”. Los tambos deberán ser acopiados de manera temporal en el almacén de residuos peligrosos del Proyecto, hasta su recolección para su adecuado tratamiento y disposición final, por empresas debidamente autorizadas.
- Los combustibles necesarios para la operación de la maquinaria, en caso de ser almacenadas in situ, serán colocadas en áreas designadas específicamente para tal fin, las cuales deberán contar con ventilación adecuada, piso impermeable y con la señalización suficiente que indique lo que ahí se almacena, así como las medidas de seguridad necesarias para evitar accidentes.

- El mantenimiento de la maquinaria pesada se realizará fuera del predio, en caso de requerir realizarlo dentro del predio, se hará sobre una superficie impermeabilizada o sobre una cama de arena para evitar contaminación del suelo con hidrocarburos, de tal manera que este material pueda ser removido y manejado como un residuo peligroso.
- Todos los camiones de transporte de materiales sueltos utilizarán lonas, a fin de evitar la agregación de polvos al ambiente o dejar dispersos materiales en la superficie de rozamiento de los caminos.
- Está prohibido defecar el aire libre, para lo cual se han instalado sanitarios portátiles para dar evitar incendios y contaminación al ambiente.
- No se realizará la quema de ningún material producto de las obras en el sitio, para evitar incendios y contaminación al ambiente.
- Deberán verificar el correcto mantenimiento de los vehículos transportistas, esta medida mitigará los efectos a la atmósfera por emisiones contaminantes de vehículos como motor de combustión que usan hidrocarburos.
- Se pondrá a disposición de las autoridades a toda persona que sea sorprendida aprovechando ilícitamente fauna o flora en el sitio del Proyecto.
- En el caso que existan lugares con presencia de nidos o madrigueras de especies de fauna nativa se evitará al máximo su remoción.

VI.3.1.2 Programa de rescate de flora y fauna

Como se mencionó anteriormente el Proyecto considera una superficie de aprovechamiento de 4, 775.82 m² para el desplante del proyecto.

El objetivo de este programa es asegurar el mantenimiento y conservación de las áreas permeables del predio, así como garantizar y mejorar su calidad ambiental. Se consideran 8,374.05 m² como áreas permeables.

Subprograma de rescate de flora

El primer objetivo de realizar este Programa es el rescate y reubicación de la vegetación que se encuentra en las áreas de aprovechamiento, dando énfasis a las que se encuentre listada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las acciones a realizar son las siguientes:

- Previo a cualquier actividad se llevará a cabo un recorrido por toda el área del Proyecto para la identificación, marcado y rescate de vegetación objetivo, considerando los que se encuentran dentro del listado de la NOM-059-SEMARNAT2010.
- Se llevará un registro de los individuos rescatados y reubicados mediante formatos específicos.
- Se llevará un monitoreo permanente durante la vida útil del Proyecto para garantizar el estado óptimo de los organismos rescatados.

Subprograma de rescate de fauna

El objetivo del presente Programa es dar cumplimiento aplicando metodologías, con el objetivo de efectuar el rescate de fauna susceptible a rescate y promover medidas, acciones y tendientes a proteger y conservar las especies de fauna silvestre en las etapas

de preparación, construcción y operación del Proyecto. Las actividades consisten en el rescate y reubicación aquellas especies que estén presente en el área a ser impactada por la preparación y construcción del Proyecto y por las actividades realizadas en la etapa de operación. De igual manera, se contemplan los siguientes objetivos de carácter particular:

- Asegurar la integridad física de la fauna silvestre que se encuentra en el predio del Proyecto durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del Proyecto, a través de la implementación de acciones de protección y rescate.
- Establecer las medidas preventivas al personal involucrado que promuevan el respeto a la fauna silvestre que incide el predio a lo largo de la construcción del Proyecto.
- Llevar a cabo acciones de rescate y reubicación de las especies de vertebrados que se encuentran incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y con importancia ecológica.

VI.3.1.3. Programa de Manejo Integral de Residuos.

Esta medida corresponde a la prevención de contaminación de suelo, agua y paisaje, realizando un manejo adecuado de los residuos generados durante las actividades de las etapas de preparación del sitio y construcción, así como durante la operación y mantenimiento del Proyecto.

Los residuos sólidos generados (sólidos urbanos, de manejo especial, líquidos y peligrosos) tendrán una separación primaria y una gestión diaria de los residuos, priorizando la estrategia de las “3Rs”: Reducción, Reutilización y Reciclaje. Todos los residuos se colectarán mediante contenedores señalizados y con etiqueta de separación, posteriormente se dispondrán temporalmente en un área adaptada para dicha actividad y serán dispuestos en donde la autoridad competente lo determine.

Para cumplir con el manejo integral de los residuos que se generan en las distintas etapas del Proyecto se contara con un Programa de Manejo Integral de Residuos.

Durante el desarrollo del Proyecto se realizará una vigilancia constante para garantizar el orden y la limpieza, así como la correcta separación de los residuos. Para el correcto manejo de los residuos que se generarán durante el transcurso de la obra es necesario tomar en cuenta los siguientes aspectos:

Adquisición de contenedores para la separación primaria de los residuos que se generaran durante el proceso de la obra.

Identificar los puntos estratégicos para localización de los contenedores, en congruencia con el cronograma de trabajo, y si fuera necesario, por etapas.

Implementación de calendarios de trabajo y rutas de recolección de los residuos para su traslado al centro de acopio temporal (Se define durante el transcurso de la obra de acuerdo al tiempo en que tardan en llenarse los contenedores).

Celebrar los instrumentos legales correspondientes con las autoridades municipales o en su caso empresas privadas (autorizadas) para la recolección periódica de los residuos y la disposición final de los mismos.

MIA – Particular del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA

Capacitar al personal que laborará durante el transcurso de la obra (obreros de la construcción, maquinistas, transportistas, oficinistas, personal de limpieza y seguridad, etc.), para el correcto funcionamiento del sistema de separación de residuos.

Por lo tanto, se sabe que, la ejecución de las obras y actividades relativas al Proyecto, conllevará necesariamente la generación de residuos líquidos, sólidos y peligrosos. El Programa de Manejo Integral de Residuos se divide de acuerdo al tipo de residuos en el que se enfocan. Sus acciones principales se describen a continuación:

Subprograma de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos

El Proyecto contará con la infraestructura necesaria para coleccionar y almacenar temporalmente los residuos sólidos generados. Así como un Programa Integral de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial mediante el cual se le dará el manejo adecuado. Todos los residuos serán retirados del predio por empresas autorizadas quienes darán disposición final al residuo.

Como se ha comentado con anterioridad, es previsible la generación de residuos sólidos durante las diferentes etapas del Proyecto, para lo cual, el promovente se compromete a la implementación de este programa el cual contempla los siguientes objetivos:

- a) Implementar medidas para la reducción de fuentes de residuos sólidos.
- b) Desarrollar estrategias para la separación, reutilización y reciclamiento de materiales.
- c) Ejecutar los mejores métodos disponibles para la disposición temporal y final de residuos.

Las acciones a realizar son las siguientes:

- Los residuos sólidos generados durante la preparación y construcción del Proyecto, serán separados en residuos inorgánicos (reciclables y no reciclables) y orgánicos, a través de suficientes contenedores. Los contenedores serán colocados de manera estratégica cerca de las fuentes de generación. Se tendrán los contenedores suficientes debidamente señalados y rotulados, de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.
- Los residuos serán coleccionados periódicamente en las zonas cercanas al Proyecto y trasladados a un acopio temporal, posteriormente serán retirados del predio por acreditadas para su disposición final.

Para facilitar el uso correcto de los contenedores de basura se propone la colocación de un letrero con ejemplos de los residuos que se deben de colocar en cada uno de los contenedores.

Subprograma de Manejo de Residuos líquidos

El objetivo del manejo de los Residuos líquidos es prevenir la contaminación del suelo y agua. Durante las etapas de preparación y construcción, las aguas residuales que se generarán en el Proyecto, serán por el uso de los sanitarios portátiles.

Se tendrá un baño por cada 20 trabajadores que serán colocados en sitios estratégicos. La recolección de los residuos generados estará a cargo de la empresa que brinde el servicio de renta de dichos sanitarios. La limpieza de los sanitarios se realizará acorde al uso que se les dé (diariamente, cada tres días o una vez a la semana).

El director de la obra deberá confirmar que la empresa se encuentra debidamente autorizada para la recolección, transporte y disposición final de residuos sanitarios. Se

deberá realizar un registro del mantenimiento, así como de los volúmenes que son generados para llevar un control específico.

Las acciones a realizar son las siguientes:

- Durante las etapas de preparación del terreno y construcción se colocarán sanitarios portátiles en sitios estratégicos a razón de un sanitario por cada 20 personas y se supervisará que se utilicen de manera correcta.
- Supervisar el mantenimiento periódico y correcto de los sanitarios.

Subprograma de Manejo de Residuos Peligrosos

Se contempla la generación de residuos peligrosos durante las etapas del Proyecto, no obstante, se tomarán las medidas precautorias y de mitigación.

El objetivo de este subprograma es:

1. Implementar medidas para la reducción de fuentes de residuos peligrosos.
2. Desarrollar estrategias para la correcta separación y el correcto manejo de los residuos peligrosos.
3. Ejecutar los mejores métodos disponibles para la disposición temporal y final de residuos.

Las acciones a realizar son las siguientes:

- Durante la etapa de preparación y construcción se ubicarán contenedores específicos debidamente señalizados para la colecta de residuos peligrosos como: estopas impregnadas, envases de pinturas, esmaltes, solventes, disolventes, envases y material con aceite impregnado, entre otros. Todos estos residuos serán retirados por una empresa contratada acreditada para manejarlos y darles disposición final.
- Se contará con un área para el manejo adecuado y almacenamiento temporal de los residuos peligrosos que puedan generarse en las diferentes etapas del Proyecto, el cual cumplirá con las indicaciones señaladas en el Reglamento de la Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos aplicables al almacenamiento de este tipo de residuos, con especial atención a los siguientes aspectos:
 - Estar separado de las áreas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.
 - Contar con muros de contención, así como, piso de concreto, señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos en lugares y en formas visibles.
 - Estar ubicado en zonas donde se reducen los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.
- Todos los contenedores donde se confinen los residuos se colocarán sobre tarimas de plástico especiales para estas actividades. Para disminuir los riesgos de derrames, solo

MIA – Particular del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA

se estibarán dos contenedores por línea de almacenamiento. Así mismo, el almacenamiento temporal no será mayor a los seis meses.

- Para el ingreso de los residuos peligrosos en el almacén, independientemente del estado físico, se asegurará que se presente perfectamente embalado y etiquetado, según la clasificación de la NOM-052- SEMARNAT-2010. Posteriormente se etiquetarán con el rombo de grado de riesgo a la salud y se registrará en una bitácora el nombre del residuo, fecha de ingreso, fecha de salida y firma del responsable del almacén.
- Se contará con un kit de recuperación para la atención de posibles derrames de hidrocarburos.
- Se realizará la supervisión del retiro de los residuos de manejo especial (de obra) hacia los autorizados.
- Todos los residuos peligrosos y/o biológicos infecciosos generados serán colectados de manera separada en bolsas de plástico y colocados de manera provisional en el área de acopio temporal de residuos peligrosos, adaptado con todas las medidas de seguridad y posteriormente serán entregados a empresas acreditadas quienes darán disposición final.

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

Para realizar el análisis de los posibles escenarios para el proyecto, se consideró la dinámica ambiental regional en función de la intensidad y permanencia de los impactos ambientales no mitigables, de los mecanismos de autorregulación y estabilización de los ecosistemas que pudieran contrarrestarlos y de los factores que determinan los procesos de deterioro y su interrelación. Con base en la información anterior a continuación se describen tres escenarios para el sistema ambiental del proyecto definidos de la siguiente manera:

1. Sistema ambiental con el desarrollo del proyecto, sin aplicar medidas de prevención, mitigación y compensación.
2. Sistema ambiental sin el desarrollo del proyecto.
3. Sistema ambiental con el desarrollo del proyecto aplicando las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas.

VII.1 Pronóstico del escenario con el Proyecto

Tal y como lo demuestran los resultados alcanzados mediante la aplicación de las tareas de monitoreo ambiental que la empresa lleva a cabo, asociadas a las acciones de reforestación y educación ambiental, entre otras, que han permitido en el corto y mediano plazos establecer una estrategia de conservación y enriquecimiento de la calidad de los recursos naturales presentes en el Hotel sujeto a aprovechamiento turístico.

Asimismo, es importante mencionar que en la zona ya existen ciertos factores que han inducido en el cambio del entorno ambiental en la región, instalados en la zona de estudio, que ha ocasionado un impacto ambiental, actuando por un lado como barrera física dividiendo las actuales comunidades de flora y fauna.

VII.2 Pronóstico del escenario sin el proyecto.

Debido a que los instrumentos de ordenación urbana y ambiental establecen la posibilidad de que en esta zona se lleven a cabo proyectos de infraestructura urbana, vivienda en casi todas sus modalidades y de carácter turístico, es un hecho que el conjunto predial en el cual pretende instrumentarse el proyecto, será ocupado y destinado a cualquiera de las actividades señaladas.

Por ello, un proyecto como el que aquí se presenta a evaluación y dictamen de impacto ambiental y que, de manera complementaria, ya cuenta con la autorización de cambio de uso del suelo y contó con la autorización de impacto ambiental en sus etapas anteriores, resulta mucho más rentable en lo económico y en lo medio ambiental ya que generará captación de impuestos y empleos directos, además de que, para la dotación de servicios básicos, como son agua potable y drenaje no se “recargará” en la infraestructura

municipal y estatal, al estar garantizada su atención a través del aprovechamiento de la capacidad instalada por el Hotel The Fives.

VII.3 Pronóstico ambiental

Para realizar el análisis de los posibles escenarios para el proyecto, se consideró la dinámica ambiental regional en función de la intensidad y permanencia de los impactos ambientales no mitigables, de los mecanismos de autorregulación y estabilización de los ecosistemas que pudieran contrarrestarlos y de los factores que determinan los procesos de deterioro y su interrelación.

De esta forma se identificaron los siguientes procesos críticos y determinantes en la evolución de los escenarios ambientales a corto, mediano y largo plazos en el área de estudio:

- a) Estado de conservación actual de los ecosistemas
- b) Resiliencia y fragilidad de los ecosistemas
- c) Frecuencia e intensidad de tormentas (huracanes y tormentas tropicales)
- d) Tendencias del crecimiento urbano y el desarrollo turístico
- e) Vías de comunicación
- f) Capacidad de las autoridades para absorber la demanda de servicios
- g) Desarrollo económico
- h) Factores no predecibles
- i) Problemática del área de estudio

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

Atributo ambiental	Escenario 1 (sin proyecto)	Escenario 2 (con proyecto sin medidas de compensación, mitigación o prevención de impactos)	Escenario 3 (con proyecto con medidas de compensación, mitigación o prevención de impactos)
Estado de conservación de la vegetación y la fauna.	El predio seguirá presentando la condición actual de vegetación. Las especies de fauna que lo habitan continuarán utilizando los nichos ecológicos existentes.	La construcción del proyecto sin llevar a cabo las medidas de prevención y mitigación correspondientes, podría dar como resultado que se afecte o desmonte un área mayor a la autorizada. No se llevaría a cabo un programa de rescate de flora y fauna, por lo que la abundancia y diversidad de estas especies se vería disminuida, afectando ejemplares de alto valor ecológico como aquellos incluidos en la NOM-059-SEMARNAT2010. Al no rescatar el material vegetal y triturarlo, habría una valiosa pérdida de biomasa. El desmonte se realizaría uniformemente en toda la superficie destinada para el desplante, sin respetar aquellos árboles de diámetros considerables en las áreas verdes y probablemente afectando el área de conservación. Podría existir la presencia de especies exóticas que desplacen	El área respetada no se verá afectada por el proyecto, por lo que la autorización del proyecto no afectará a la fauna. En las áreas de conservación se mantendrá el estado actual de los árboles y arbustos, considerando integrarse a las mismas. Se rescatará el material vegetal y se acondicionará para su provisión hasta su reubicación en las áreas de conservación. Se rescata la fauna que se encuentre en las áreas de conservación y se reubicará en las áreas de conservación. Se pondrá en marcha el programa de conservación de aquellas especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT2010. Se triturará el material vegetal y se utilizará para la producción de compost.

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

		a las especies nativas.	se enriquecerán con plantas verdes y e Se rescatarán y se reutilizarán en vivero y áreas verdes utilizadas
Calidad del manto freático	La calidad del manto freático no variará respecto de la actual, ya que al no realizarse nuevas obras dentro del polígono que conforman los predios, no existirán factores adicionales que pudieran contaminarlo.	Al no aplicar las medidas pertinentes, el manto freático podría contaminarse debido a un mal manejo de las aguas residuales, así como por acciones de micción y defecación por parte del personal de obra en las diferentes áreas del proyecto. Un mal manejo de la maquinaria y equipo podría contaminar el suelo y el manto freático con residuos peligrosos.	Gracias a la aplicación de las medidas de mitigación contempladas en el Capítulo V de Impacto Ambiental, las aguas residuales de las etapas de construcción de baños públicos serán tratadas y contratadas para su disposición final. El control de la contaminación a los vehículos de obra se laborará para evitar la contaminación del manto freático con combustibles.
Manejo de residuos	En este rubro el polígono mantendría su condición actual. Podría existir presencia de basura inorgánica por la acción del viento, sin embargo, en general la zona destinada al proyecto se	Es muy probable que en las áreas de obra se dispersen y acumulen residuos de diversa índole, dado que no existiría un control sobre los mismos, como botes para contenerlos o un centro de acopio	Al realizarse las medidas de mitigación en el escenario de control de contaminación de contenedores, se leyendas un sitio

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

	encuentra libre de residuos.	de residuos de obra. Lo anterior puede resultar en que dichos residuos se dispersen en el área de conservación aledaña a las obras y provoquen la contaminación de la misma, así como afectaciones graves a la fauna que la habita.	temporal hasta su sanitario, programa ambiental manejo d los cuales el person manejo de implemen conseguir Lo anterior obra limp y un área buen esta
Economía	Debido al estado de la vegetación y la fragmentación de la zona, el área destinada al proyecto The Fives Tercera Etapa no ofrece ningún atractivo turístico, ni genera empleos. Tampoco ofrece servicios ambientales de calidad.	La construcción en los predios contribuiría con fuentes de empleos y aumentaría el valor del suelo, resultando en el aumento de la productividad económica local, aunque a largo plazo la inversión correría riesgo, al no atender la sustentabilidad de los recursos naturales que existen.	La constr infraestructu del suelo. directos protegerá existentes un valor instalacion

VII.4 Programa de vigilancia ambiental

Los proyectos en una zona con valores ambientales importantes deben considerar una serie de acciones dirigidas a la conservación de los mismos, siendo una de las herramientas más útiles la implementación de un Programa Integral de Manejo Ambiental (PIMA). Éste consiste en distintos programas o medidas encaminadas a disminuir los posibles impactos al medio ambiente.

El PIMA busca definir estrategias de prevención y mitigación de los impactos ambientales potenciales de generarse por el desarrollo de un proyecto. Los esfuerzos en las distintas etapas del proyecto, consideran los diferentes actores que participan en el mismo y se proponen acciones que conllevan al cumplimiento de la normatividad ambiental vigente, y adicionalmente es un esquema de autorregulación voluntaria.

Con el PIMA, no sólo se cumple con lo dispuesto oficialmente, sino además se buscan estándares de calidad cada vez más altos exigidos en la industria turística y de servicios, como por ejemplo las certificaciones ambientales que hacen referencia a una calidad ambiental que garantiza la conservación de los recursos naturales.

La implementación y ejecución del Programa Integral de Manejo Ambiental, exige que se contemplen todos los procesos que tengan una implicación ambiental, teniendo como base una capacitación y sobre todo una concientización ambiental de los trabajadores del proyecto. De igual manera, se busca un manejo eficiente de los recursos (agua, combustibles, luz, etc.) lo cual conlleva un beneficio no sólo ambiental sino económico a favor de los costos del proyecto.

Una integración completa de todas las actividades a desarrollar en cada una de las etapas que conforman el proyecto, así como la intervención directa de todos los actores que participan a lo largo de su desarrollo incluyendo a los usuarios, es crucial para gestionar exitosamente el Programa Integral de Manejo Ambiental.

Considerando que la empresa deberá cumplir con las medidas de mitigación propuestas por el mismo, las impuestas por la autoridad, y con el fin de que las propuestas sean tomadas en cuenta dentro de un esquema de cumplimiento coherente y de fácil aplicación, se propone que la empresa adopte un Programa Integral de Manejo Ambiental para realizar actividades acordes con el desarrollo sustentable.

De acuerdo con los criterios ecológicos del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, así como los lineamientos establecidos en el Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen, es factible para el aprovechamiento del predio. Estos instrumentos, establecen una serie de medidas, de prevención, mitigación y compensación que cualquier proyecto que se pretende realizar en su zona de jurisdicción, por lo que debe de ser observadas.

VII.5 Evaluación de alternativas

Para la evaluación de alternativas del Proyecto se tomó en cuenta el cumplimiento de criterios contemplados en los instrumentos de planeación ambiental, con el objetivo de seguridad de la construcción, de los trabajadores, y de impactar al medio ambiente lo menor posible. Pese a que la vegetación en la zona donde se pretende construir el

Proyecto ha sido impactada, se realizarán actividades de rescate, reubicación y conservación de especies, dando especial manejo a las listadas en la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, así como también contempla actividades de reforestación y creación de áreas verdes y permeables.

VII.6 Conclusiones

El proyecto The Fives, Tercera Etapa se considera viable porque:

1. Constituye la Tercera etapa del proyecto Hotel The Fives, actualmente en operación y autorizado tanto en materia de impacto ambiental como de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
2. El predio considerado para el desarrollo del proyecto ha quedado incluidos dentro de la superficie regulada por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad (POEL), publicado el 25 de mayo del 2009 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el cual establece que los usos del suelo para zonas urbanas están determinados por el Programa de Desarrollo Urbano que corresponda.
3. El lote donde se pretende llevar a cabo la Tercera Etapa del proyecto The Fives, se incluye en el Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen (PDU), publicado en el Periódico Oficial del Estado el 20 de diciembre del 2010. Considerando los parámetros y restricciones establecidos por dicho instrumento de planeación urbana para el sitio donde se ubica el conjunto predial, la promovente pretende desarrollar obras que aumenten la plusvalía y derrama económica por los servicios que ofrece en el sector turístico residencial.
4. Dado que no se han concluido las obras autorizadas en materia de impacto ambiental previstas para el proyecto The Fives, y a que actualmente el lote se encuentra bajo la regulación del PDU de Playa del Carmen, las promoventes consideran factible replantear la superficie pendiente de desarrollar, constituyendo la Tercera Etapa del proyecto The Fives, sin contraponerse con los parámetros de densidad, coeficiente de ocupación del suelo y coeficiente de utilización del suelo asignados por el PDU de Playa del Carmen.
5. En el desplante del proyecto se aprovechan áreas con vegetación de selva mediana subperennifolia, vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia y vegetación inducida.
6. El desplante del proyecto no afecta ninguna superficie de manglar.
7. Los flujos hidrológicos que sustentan el ecosistema de manglar dentro y fuera del predio no serán bloqueados o desviados debido a que la cimentación de las obras que se

MIA – Particular del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA

realizarán fuera del área de conservación se ubicarán entre 0.5 y 1 m de profundidad, rango que se encuentra por encima de la ubicación del manto freático que alimenta el manglar del predio, y a que la infraestructura que apoyará las actividades de contemplación dentro de la zona de conservación y por lo tanto en el área de manglar, implicarán únicamente la adecuación de senderos colgantes y terrazas voladas, es decir, que no requieren soporte a nivel del suelo.

8. En el área del proyecto se cuenta con los servicios urbanos necesarios para el desarrollo de la infraestructura, como energía eléctrica y agua potable, y existe una planta de tratamiento de aguas residuales que cuenta con la capacidad necesaria para procesar los residuos líquidos generados por la totalidad del complejo The Fives.

9. Se considera que la mayor parte de los impactos ambientales negativos potenciales de generarse son puntuales y de poca magnitud y que además el proyecto propone una serie de medidas para prevenirlos y mitigarlos.

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

VIII.1 Cartografía

Para la elaboración de los diversos planos presentados en los capítulos que integran este estudio, se utilizó el programa AutoCAD 2015; cuyas coordenadas se encuentran proyectadas en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS 84, dentro de la Zona 16Q, Norte, de la República Mexicana.

VIII.2 Coordenadas

Todas las coordenadas presentadas en los diversos capítulos que integran el presente documento, fueron recabadas a través de un geoposicionador satelital (GPS) de la marca Garmin, modelo 64s map. Las coordenadas se presentan con proyección en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS84, dentro de la Zona 16Q, Norte, que corresponde a la República Mexicana.

VIII.3. Forma de presentación

Los formatos utilizados en la presentación del presente documento están basados en el formato oficial para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular, el cual fue utilizado como guía para la presentación de este documento.

VIII.3 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.

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.

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 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 el 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.

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.

VIII.4 Bibliografía.

<http://smn.cna.gob.mx/productos/normales/estacion/normales.html>.

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

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

<http://conabioweb.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/>

MIA – Particular del proyecto

THE FIVES, TERCERA ETAPA

- Aranda M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A.C., México. 212 p.p.
- Arellano Rodríguez, J. Alberto, J. Salvador Flores Guido, J. Tun Garrido y Ma. Mercedes Cruz Bojórquez. 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.
- Arita H. T., Vázquez D. E. 2003. Fauna y La Conservación de la Provincia Biótica Yucateca: Biogeografía y Macroecología. Pp. 69 – 93. In: P. Colunga
- Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. *Regiones marinas prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coords.). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. CONABIO, México.
- Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcoce Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Barbara MacKinnon H. 2009. Listado de aves del Estado de Yucatán.
- Cabrera, E.F., M. Sousa y O. Telléz. 1982. Imágenes de la Flora Quintanarroense. CIQROSEDUE. 224 p.
- Calderón M. R., Baena B. U., S. Calmé. 2008. Anfibios y reptiles de la reserva de la biosfera de Sian ka'an y zonas aledañas, segunda edición, México; COMPAC, ECOSUR, CONABIO Y SHMA.C.
- C Carnevali F. C., G., J. L. Tapia-Muñoz, R. Duno de Stefano, & I. Ramírez Morillo (Editores Generales). 2010. Flora Ilustrada de la Península de Yucatán: Listado Florístico. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., Mérida, Yucatán, México. 328 p. ISBN 978-607-7823-07-0G.
- CICY. 2010. FLORA DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN. Unidad de Recursos Naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Calle 43 No. 130 x 32 y 34, Chuburná de Hidalgo, Mérida, Yucatán, México. CP 97205.
- 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.
- Díaz-Pulido, A. y E. Payán Garrido. 2012. Manual de fototrampeo: una herramienta de investigación para la conservación de la biodiversidad en Colombia. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Panthera Colombia. 32 pp.

- Duch G. J. 2003. Comentarios a la Sesión “la conformación del escenario natural. Pp. 95 –106. In: P. Colunga– García Marín and A. Larqué–Saavedra (eds). Naturaleza y sociedad en el área maya. Pasado, presente y futuro. CICY, Mérida.
- E, Yong. 2008. City songbirds are changing their tune. Journal New Scientist.
- Fiona A. Reid.1997. A Field Guide to the Mammals of Central America and Outeast México. Oxford University Press, Inc.
- Flores, S. J. y Carvajal, E. I. 1994. Tipos de vegetación de la Península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense. No. 3. UADY. Mérida Yucatán. 135 pp.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía. UNAM.
- Hernández B. S., Cimé P. J., López C. D., Morales B. C. Y R. Meneses. 2008. Técnicas de monitoreo para el estudio de vertebrados terrestres. Universidad Autónoma de Yucatán, Campus de ciencias biológicas agropecuarias. No publicado – curso intensivo de fauna silvestre.
- Howell Steve and Webb S.1995 A Guide to The Birds of Mexico And Northern Central America. Oxford University.
- INEGI. 2015. Guía para la interpretación de cartografía: Edafología Serie III. (Escala 1:250 000). México.
- INEGI. 2016. Estudio de Información Integrada del acuífero cárstico Península de Yucatán.
- INEGI.2022. Información de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Escala 1: 250,000. 2021. SNIEG. Información de Interés Nacional. Guía para la interpretación de cartografía Uso del Suelo y Vegetación Serie VII.
- Julian C. Lee. 2000. A field guide to the amphibians and reptiles of the Maya World. Department of Biology, University of Miami.
- Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente del Estado de Quintana Roo.
- 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.
- ONU Medio Ambiente – CONAF. 2021. Manual de uso de trampas cámaras para el monitoreo de carnívoros nativos y exóticos. Encargado a: M.Sc. Nicolás Lagos Silva. Financiado en el marco del proyecto GEFSEC ID 5135 Ministerio del Medio Ambiente – ONU Medio Ambiente. Santiago, Chile. 80pp.
- Página oficial del gobierno del estado de Quintana Roo. CICLONES TROPICALES CON INFLUENCIA EN EL TERRITORIO ESTATAL
- Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Solidaridad. Quintana Roo, Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo del 20 de diciembre del 2010.
- Programa de Desarrollo Urbano del centro de Población Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad. Quintana Roo, Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo del 20 de diciembre del 2010.

MIA – Particular del proyecto
THE FIVES, TERCERA ETAPA

Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal-Calderitas-Subteniente López-Huay-Pix y Xul-Há. Municipio de Othón P. Blanco. Anexo I.4. Huracanes.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, Periódico oficial del Estado de Quintana Roo de mayo 25 de 2009.

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.