



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el estado de Quintana Roo.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, con número de bitácora **23/MP-0010/04/21**.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a la CURP, domicilio particular, número de teléfono celular y el correo electrónico de persona física en páginas 4 y 5.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia de Acceso a la Información Pública y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia de Acceso a la Información Pública. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de clasificación y desclasificación de la Información, así como para la elaboración de versiones públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

ACTA-10-2021-SIPOT-2T-ART69, en la sesión celebrada el 15 de julio de 2021.

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_10_2021_SIPOT_2T_ART.69.pdf

VI. **Firma de titular:**

Lic. María Guadalupe Estrada Ramírez.

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

*Oficio 00291 de fecha 12 de abril de 2021.

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



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

ALTOS CIUDAD MAYAKOBA

PROMOVENTE:

ALTOS DE CIUDAD MAYAKOBA
S.A. DE C.V.

CAPÍTULO 1

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

1.1. INTRODUCCIÓN

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

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

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

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

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

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

1.2. PROYECTO

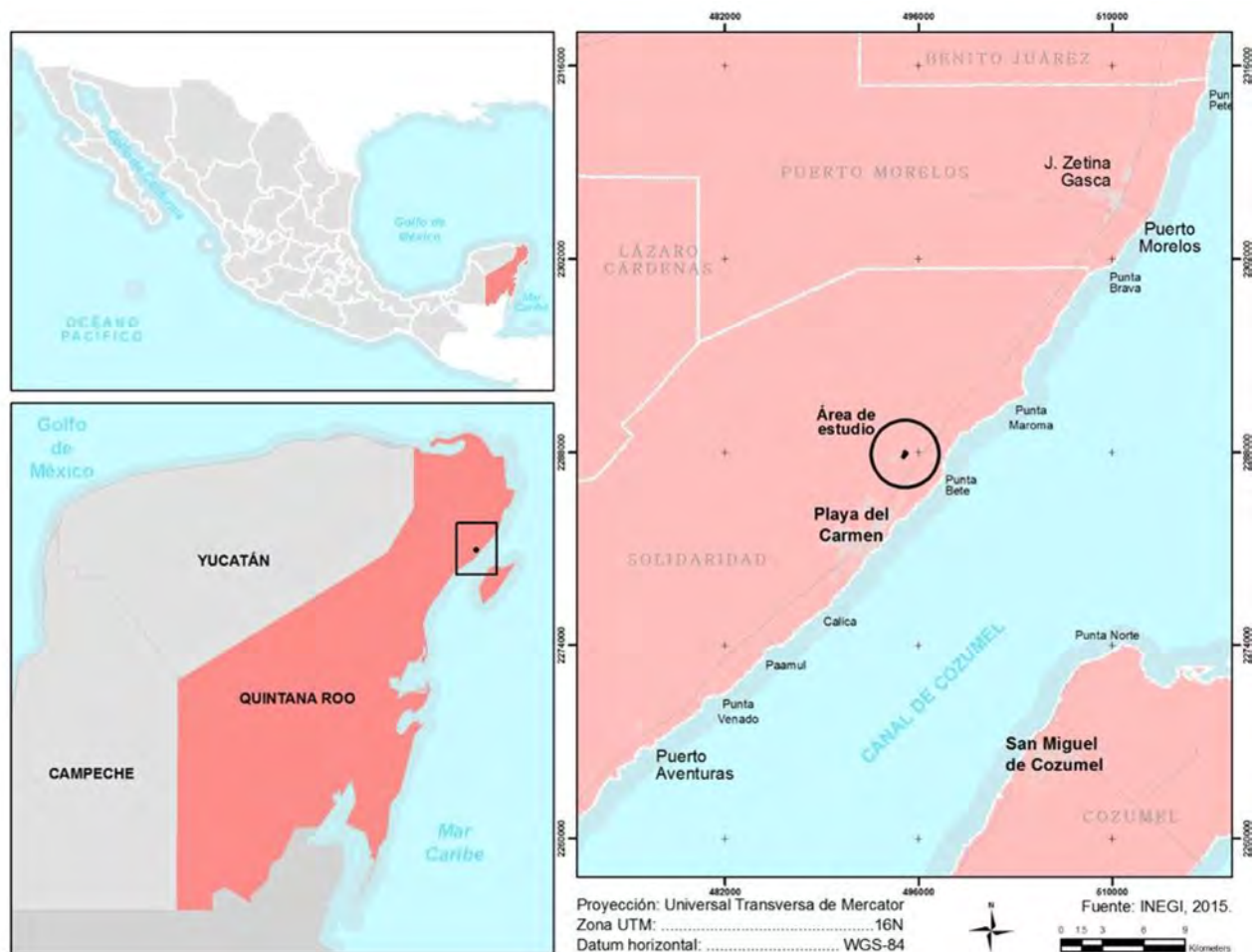
1.2.1. Nombre del Proyecto

Altos Ciudad Mayakoba

1.2.2. Ubicación del Proyecto

El proyecto se ubica dentro del Plan Maestro Ciudad Mayakoba, en el predio Lote 002 con dirección catastral Av. Paseo del Mayab Mnz. 001 Lt. 002, Playa Del Carmen, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo y cuenta con una superficie de 9.80 ha. Localizado dentro de las latitudes Norte 20°42'1.75"N, longitud Oeste 87° 2'53.68"O

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



1.2.3. Duración del Proyecto

La vida útil del Proyecto se estima en 99 años.

1.3. PROMOVENTE

1.3.1. Nombre o razón social

Altos de Ciudad Mayakoba, S. A. DE C.V (Anexo 1.1, E.P. 18,110).

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

ACM170728PD4 (Anexo 1.2).

1.3.3. Nombre del Representante Legal (Poder en Anexo 1.3)

Arturo Casillas González.

1.3.4. Identificación oficial del representante legal (Anexo 1.4)

Arturo Casillas González –(CURP: [REDACTED]).

1.3.5. Dirección del Promovente o de su Representante Legal

[REDACTED]
[REDACTED]

1.4. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.4.1. Nombre o razón social

Consultores en Gestión, Política y Planificación Ambiental, Sociedad Civil (GPPA S.C.).

1.4.2. Registro Federal de Contribuyentes

CGP971122H66 (Anexo 1.5).

1.4.3. Nombre del responsable técnico del estudio

Ing. Amb. Jocelyn Zárate Rubio

1.4.4. CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio

[REDACTED]

1.4.5. Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio

8556410(Anexo 1.6)

1.4.6. Dirección del responsable técnico del estudio

[REDACTED]

Tel. [REDACTED]
e-mail: [REDACTED]@gppa.com.mx

Los especialistas responsables del diseño del proyecto y elaboración de la MIA-P se enlistan en la Tabla 1. 1. Cabe destacar que si bien, la empresa GPPA S. C., es la responsable técnica de la Manifestación de Impacto Ambiental a través de su Gerente de Proyectos Jocelyn Zárate Rubio, los datos presentados en este estudio relativos al diseño de proyecto y procesos de preparación, construcción, operación y mantenimiento fueron proporcionados por la empresa promotora.

Tabla 1. 1. Especialistas participantes en la elaboración de la MIA-P.

Nombre	Empresa	Especialidad
M. en C. David Zárate Lomelí.	Consultores en Gestión, Política y Planificación Ambiental, S.C.	Planificación ambiental, evaluación de impacto ambiental, ecología y manejo de la zona costera, supervisión y manejo ambiental de proyectos turísticos costeros.
Geog. Reyna Vélez Vásquez	Consultores en Gestión, Política y Planificación Ambiental, S.C.	Geografía, SIG y generación de cartografía.
Geo. Gisela Cortez Aguilar	Consultores en Gestión, Política y Planificación Ambiental, S.C.	Geografía, SIG y generación de cartografía.
Biól. Francisco Ricardo Gómez Lozano	Consultores en Gestión, Política y Planificación Ambiental, S.C.	Planificación ambiental, evaluación de impacto ambiental, ecología y manejo de la zona costera, supervisión y manejo ambiental de proyectos turísticos costeros
Ing. Amb. Jocelyn Zárate Rubio	Consultores en Gestión, Política y Planificación Ambiental, S.C.	Evaluación de impacto ambiental y coordinación de la integración de la MIA-P
M. en C. Irma Xánath Bautista Villalobos	Consultores en Gestión, Política y Planificación Ambiental, S.C.	Evaluación de Impacto Ambiental e integración de la MIA-P
Lic. Luis David Ramírez Reynoso	Consultores en Gestión, Política y Planificación Ambiental, S.C.	Vinculación legal

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

ALTOS CIUDAD MAYAKOBA

PROMOVENTE:

ALTOS DE CIUDAD MAYAKOBA
S.A. DE C.V.

CAPÍTULO 2

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. INTRODUCCIÓN

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

El Proyecto, se trata de una obra nueva, localizada en un predio resultado de la subdivisión del lote 002, de la manzana 001, kilómetro 299, Boulevard Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo, quedando la ubicación en Av. Paseo del Mayab, manzana 001, lote. 002, localidad de Playa Del Carmen, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo, con una superficie de 9.81 ha, al interior del macroproyecto autorizado en materia de impacto ambiental “Ciudad Mayakoba” (antes denominado “El Ximbal”). Estará conformado por 8 torres residenciales, con 701 departamentos. El diseño de pocos edificios ha sido pensado para minimizar la huella de desplante de las obras, así como minimizar la afectación al suelo, a la hidrología superficial y subterránea, y demás factores que pudiesen resultar afectados por el desarrollo del proyecto.

El proyecto, generará espacios habitacionales en completa interacción con la selva localizada en las inmediaciones del lugar, favoreciendo la fusión de la naturaleza con las comodidades modernas y la belleza natural del lugar.

Es del interés de la Promovente, someter a consideración de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P) para la autorización de la construcción, operación y mantenimiento de un desarrollo residencial al interior de Ciudad Mayakoba.

Derivado de la autorización de impacto ambiental con oficio no. **SGPA/DGIRA/DG/04219** del proyecto “Ciudad Mayakoba”, se obtiene la obligación de someter a Evaluación de Impacto Ambiental ante la presente autoridad, cualquier obra o actividad dentro de los lotes de dicho Plan Maestro, conforme al numeral 2 del TÉRMINO PRIMERO del resolutivo en comento. De esta forma, el presente proyecto está condicionado a la presentación de una MIA federal -por las características específicas del proyecto, modalidad Particular-, compromiso que proviene del referido oficio SGPA/DGIRA/DG/04219, en razón de que el proyecto “Ciudad Mayakoba” fue evaluado integralmente como un desarrollo inmobiliario en un “Ecosistema Costero”, por lo que los proyectos insertos en el mismo deberán seguir siendo evaluado de la misma forma, atendiendo las obligaciones y restricciones plasmadas en el resolutivo.

En este Capítulo se presenta la descripción de las obras y actividades del Proyecto sometidas al proceso de evaluación en materia de impacto ambiental, así como el detalle de los procesos de preparación, construcción, operación y mantenimiento de las mismas. Lo anterior en cumplimiento con lo establecido en los Artículos. 28 y 30 de la LGEEPA, así como en el Artículo 13 de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental (REIA).

2.2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El Proyecto consiste en la construcción de un desarrollo residencial orientado al mercado nacional e internacional, con la infraestructura y el equipamiento necesario para su funcionamiento. Se ubica al interior del macroproyecto Ciudad Mayakoba en un predio cuya superficie tiene 9.81 ha, tal y como lo señalan las E.P. No. 18,319 de la propiedad.

Ciudad Mayakoba (antes conocido como “El Ximbal”) fue autorizado en materia de impacto ambiental mediante el Resolutivo no. SGPA/DGIRA/DG/04219 con fecha del 21 de junio de 2013 y sus posteriores modificaciones autorizadas mediante los oficios SGPA/DGIRA/DG/04219 con fecha de 19 de junio de 2013, SGPA/DGIRA/DG/03245 del 12 de mayo de 2016, SGPA/DGIRA/DG/09500 con fecha del 10 de diciembre de 2018, y SGPA/DGIRA/DG/04903 de fecha 15 de octubre de 2020, que es regulado por el Plan Parcial de Desarrollo Urbano ‘El Jesusito’ (PPDU-J) publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 10 de marzo de 2016.

Por otro lado, que en el mes de abril de 2020 se publicó en la Gaceta Municipal de Solidaridad, el “Acuerdo mediante el cual se aprueba autorizar la Conformación del Polígono de Actuación Privado para la Relocalización de usos y destinos del suelo e intercambio de potencialidad de edificación dentro del Desarrollo denominado “Ciudad Mayakoba”, respecto a los lotes ubicados en Carretera Federal 307 Chetumal-Puerto Juárez, Km 298, predio conocido como “El Jesusito” de la Ciudad de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo”. Lo anterior, se formalizó por medio de la publicación Tomo II Número 81 extraordinario Novena época, el día 22 de junio de 2020 en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo conforme al procedimiento descrito en los artículos 31 y 66, así como 150, 151 y 152 de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Quintana Roo.

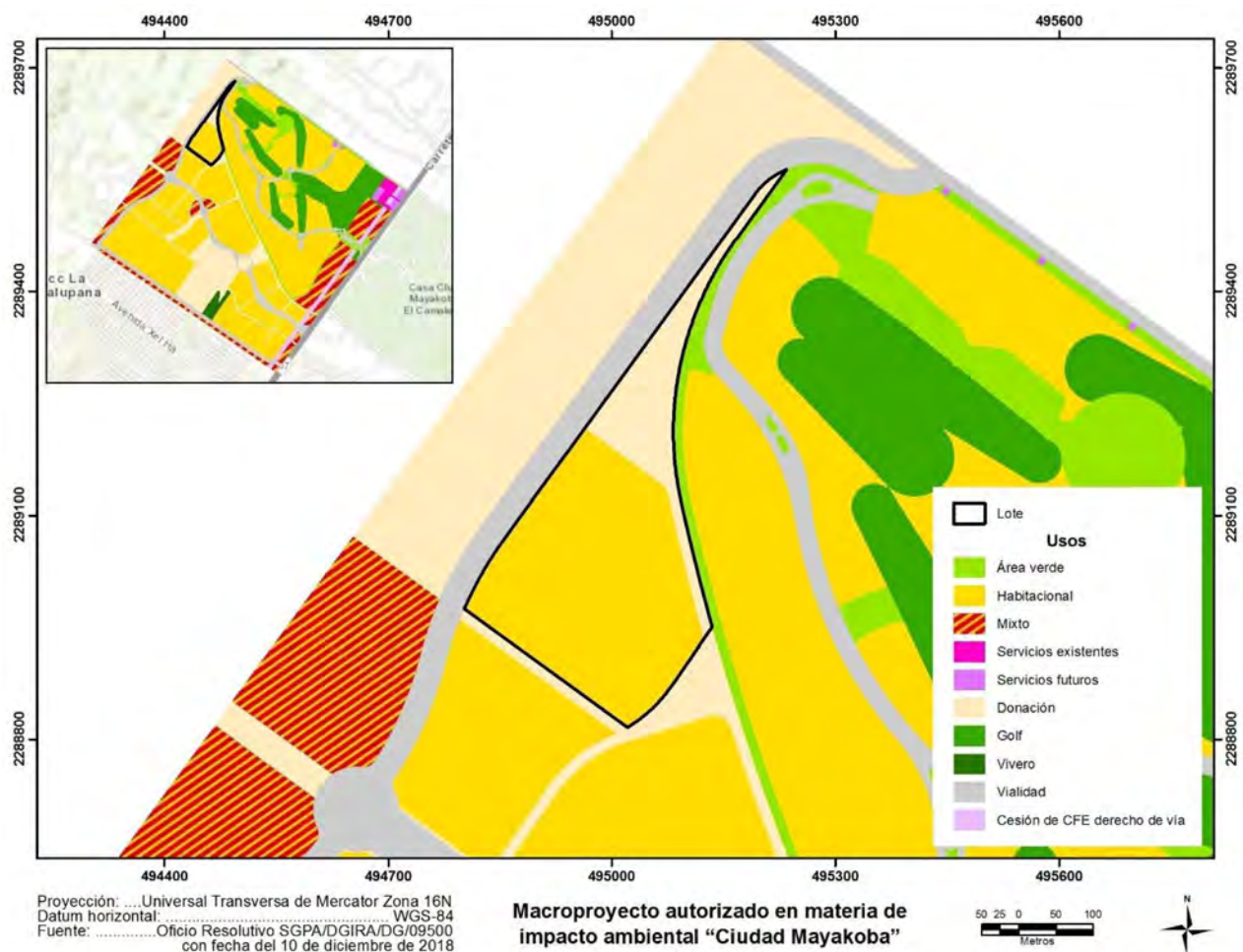
De acuerdo con el PPDU-J (2016), sus acuerdos posteriores, y el proyecto autorizado en materia de impacto ambiental “Ciudad Mayakoba”, el predio de 9.81 ha se localiza al interior del denominado “Lote 25a” con Uso de Suelo Habitacional Plurifamiliar (HP-3) con una superficie de 7.44 ha y en una superficie de 2.37 ha del área de Donación como Corredor Biológico (CB).

En la Figura 2. 1 se presenta la ubicación del predio del Proyecto respecto a los Usos de Suelo establecidos por el PPDU-J y en la Figura 2. 2 se presenta la ubicación del predio del Proyecto respecto a la lotificación establecida en la autorización de impacto ambiental de “Ciudad Mayakoba”.

Figura 2. 1. Distribución de la propiedad de acuerdo con el PPDU-J.



Figura 2. 2. Ubicación del predio del Proyecto respecto al macroproyecto autorizado en materia de impacto ambiental “Ciudad Mayakoba”.



Como antecedente a esta solicitud se señala que el predio del proyecto cuenta con una autorización para cambio de uso de suelo en materia de Impacto Ambiental, conforme al oficio resolutivo 04/SGA/2104/1904446 con fecha 01 de octubre de 2019, notificado el 02 de octubre de 2019. Posteriormente, se obtuvo una autorización de modificación conforme al oficio 04/SGA/22660/19 con fecha 03 diciembre de 2019 y notificado el 16 de diciembre de 2019.

Con fundamento en lo anterior, para el proyecto la superficie de aprovechamiento es de 5.53 ha y la superficie restante de 4.28 ha se destinó como área de conservación. Cabe señalar que, de la superficie destinada para conservación del Proyecto, 2.37 ha son del Corredor Biológico, el cual corresponde a una superficie que se destinará como Donación que se integrará a las áreas de conservación del macroproyecto de “Ciudad Mayakoba”.

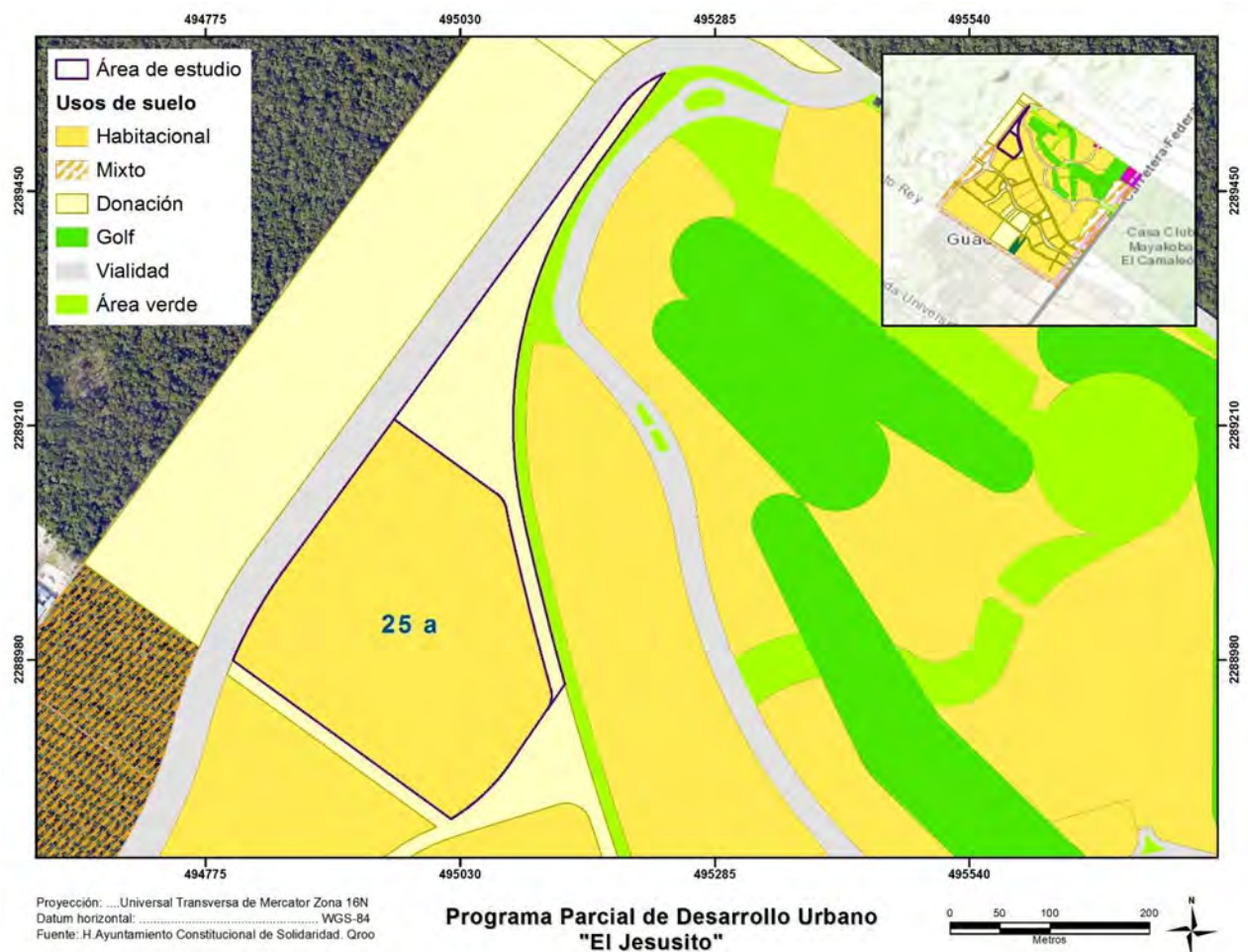
De la superficie total del predio, el promovente solicita a la Autoridad a través de esta MIA-P, la autorización de las etapas de **construcción y operación** sobre la superficie de aprovechamiento previamente autorizada. El Proyecto se puede agrupar en 7 elementos principales y se propone una densidad máxima de 701 unidades residenciales:

1. Edificios de departamentos (Torres)

2. Estacionamiento
3. Vialidades
4. Áreas comunes
5. Caminos y senderos
6. Áreas ajardinadas.
7. Áreas de conservación

Como se observa, el área de conservación es mayor a los lineamientos urbanísticos aplicables de acuerdo al Plan Parcial de Desarrollo Urbano El Jesusito 2016 y se apega a lo establecido en la Autorización de Impacto Ambiental del macroproyecto “Ciudad Mayakoba” (antes denominado “El Ximbal”) otorgada mediante oficio SGPA/DGIRA/DG/04219 con fecha de 19 de junio de 2013 y sus modificaciones posteriores siendo la más reciente la autorizada mediante oficio resolutive no. SGPA/DGIRA/DG/04903 de fecha 15 de octubre de 2020.

Figura 2. 3 Ubicación del proyecto respecto a Ciudad Mayakoba.



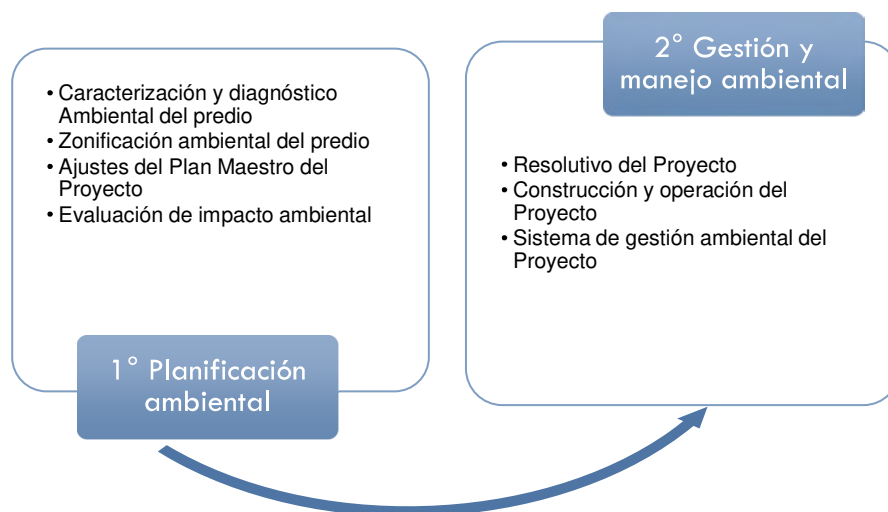
2.2.1. Naturaleza del Proyecto

El Proyecto, se trata de una obra residencial nueva, se diseñó con base a una estrategia basada en cinco ejes rectores que lo orientaron hacia un esquema de sustentabilidad. Los ejes rectores a los cuales se apegó el Proyecto son los siguientes:

Eje rector ambiental	•Diseño, planificación y lineamiento de construcción y operación de un desarrollo residencial acorde con el contexto ambiental y congruente con las estrategias de conservación.
Eje rector normativo	•Diseño, construcción y operación de un desarrollo residencial que cumpla estrictamente con todos los instrumentos de política pública aplicables.
Eje rector arquitectónico	•Diseño de un modelo residencial de calidad, cuya infraestructura y servicios combinen confort y elegancia, que se integre totalmente al paisaje y al ambiente.
Eje rector residencial-comercial	•Diseño y operación de un desarrollo residencial cuyo segmento comercial objetivo es el mercado nacional e internacional.
Eje rector socioeconómico	•Contribución al desarrollo económico local a través de la generación de empleos temporales y permanentes.

Esta estrategia enmarca al Proyecto en un esquema de sustentabilidad que surge de un proceso de planeación que garantiza la congruencia del Proyecto con los ejes rectores establecidos. Este proceso de planificación se presenta en la Figura 2. 4.

Figura 2. 4. Proceso de planificación y gestión ambiental del Proyecto.



Para dar cumplimiento a estos ejes rectores y dentro del proceso de planificación, se consideraron los siguientes criterios ambientales y legales para el Proyecto:

- Dar estricto cumplimiento al marco legal ambiental aplicable
- Menor fragmentación y afectación posible de ecosistemas (selva baja con desarrollo secundario) por el desarrollo de infraestructura
- Garantizar el flujo y reflujo superficial subterráneo del agua
- Mantener la estructura y función de los ecosistemas involucrados en el SA con sus funciones ambientales críticas
- Cumplimiento estricto de los criterios ambientales para el desarrollo de infraestructura determinados para la UGA 10 – Zona Urbana de Playa del Carmen del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad (POEL-S) publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 25 de mayo de 2009, el Parcial de Desarrollo Urbano El Jesusito publicado el 10 de marzo de 2016, así como lo establecido en el Que en el mes de abril de 2020 se publicó en la Gaceta Municipal de Solidaridad, el “Acuerdo mediante el cual se aprueba autorizar la Conformación del Polígono de Actuación Privado para la Relocalización de usos y destinos del suelo e intercambio de potencialidad de edificación dentro del Desarrollo denominado “Ciudad Mayakoba”, respecto a los lotes ubicados en Carretera Federal 307 Chetumal-Puerto Juárez, Km 298, predio conocido como “El Jesusito” de la Ciudad de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo”. Lo anterior, se formalizó por medio de la publicación Tomo II Número 81 extraordinario Novena época, el día 22 de junio de 2020 en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo” conforme al procedimiento descrito en los artículos 31 y 66, así como 150, 151 y 152 de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Quintana Roo.
- . Aunado a esto, este cumplimiento se hace extensivo a las normatividades y restricciones de edificación establecidas en la Autorización de Impacto Ambiental en modalidad regional “Ciudad Mayakoba” (antes “El Ximbal”) otorgada mediante oficios SGPA/DGIRA/DG/04219, SGPA/DGIRA/DG/03246 y SGPA/DGIRA/DG/09500.

2.2.2. Justificación y objetivos del Proyecto

Es del interés del Promovente adaptar un condominio en armonía con las condiciones ambientales dentro del predio. El objetivo principal es crear un esquema de desarrollo sustentable en los ejes social, económico y ambiental dentro de sus instalaciones.

El Proyecto aportará elementos de importancia, ya que en su diseño se contemplan amplias superficies de conservación (al interior del proyecto y como parte del corredor biológico). En este tenor, el proyecto será coherente con el macroproyecto Ciudad Mayakoba en el que se inserta. Aunado a lo anterior, el Proyecto es de importancia para la población local, ya que representa una fuente de empleos temporales y permanentes.

2.2.3. Selección del sitio

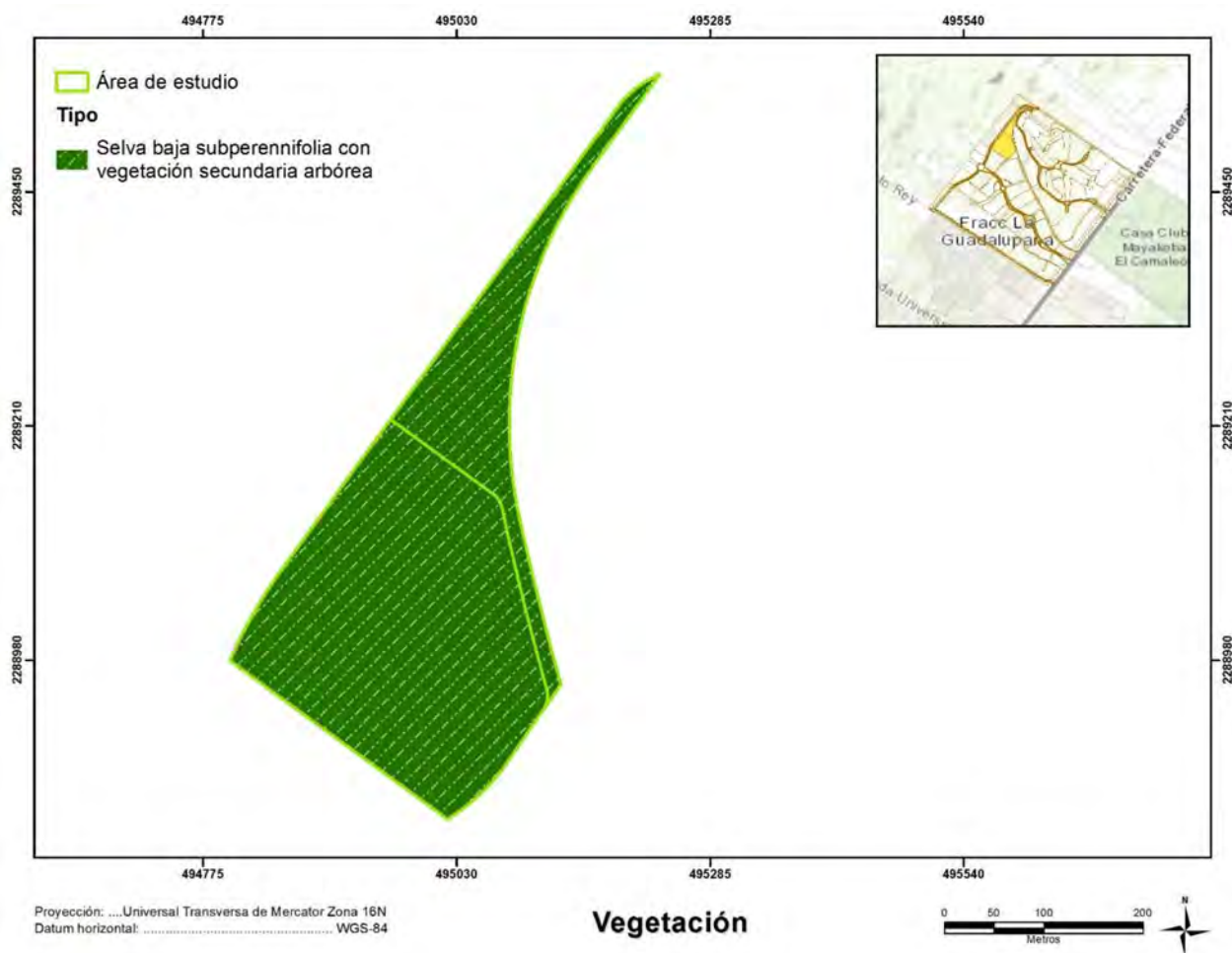
El Proyecto se establecerá en un predio de 9.81 ha en total, ubicado dentro del macroproyecto Ciudad Mayakoba, en el municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo, tal y como se hace constar en la Escritura Pública número 18,319 otorgada ante el Lic. Camilo Ernesto Cámara Reyes, Notario Público No. 39 de la Ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo de fecha 28 de agosto del 2017 (Anexo 2.1).

El sitio donde se ejecutará el proyecto, se eligió tomando en consideración características físicas, estructurales, ambientales, socioeconómicas y legales, siendo por consecuencia la mejor alternativa. Con estas consideraciones, se puede asegurar que no se compromete la integridad y funcionalidad de ningún ecosistema, además, la propuesta concuerda con los usos y destinos del suelo establecidos del marco legal aplicable.

En el Sistema Ambiental (SA), donde se inserta el predio del Proyecto, se realizó la caracterización ambiental (vegetación y fauna) de la zona de estudio, tratándose de selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea, manteniéndose sin cambios desde su descripción inicial, logrando identificar a través de los resultados, que toda la superficie del predio es susceptible a ser aprovechada (Capítulo 4), sin embargo, la promotora ha previsto una zona donde se mantendrá la vegetación para ser destinada como área de conservación, ocupando una superficie total de 4.28 ha, lo que corresponde al 43.62% del total del predio.

Las áreas de menor calidad ambiental que se encuentren en áreas de conservación se enriquecerán o reforestarán con ejemplares provenientes de las actividades de rescate del Proyecto y de viveros autorizados. De ningún modo el Proyecto afectará ecosistemas frágiles tales como manglares ni vegetación de duna costera.

Figura 2. 5. Ubicación del Proyecto respecto a los tipos de vegetación y cobertura del suelo del predio.



El Proyecto utilizará únicamente las superficies autorizadas¹ para la ubicación de la infraestructura, sin perjudicar áreas con vegetación.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, el instrumento normativo aplicable y vigente para el predio, establece que:

- En cada predio se destinará para áreas verdes, una proporción de 4:1 entre especies nativas y ornamentales, de acuerdo al criterio general (CG)-04.

El predio del Proyecto por su ubicación también es regulado por el Programa Parcial de Desarrollo Urbano “El Jesusito” publicado en el Periódico Oficial del estado de Quintana Roo el 10 de marzo de 2016.

El predio está conformado por dos lotes, siendo éstos los lotes 25a y CB, mismos que de acuerdo al Programa Parcial de Desarrollo Urbano “El Jesusito” (PPDU-EJ), tienen uso de suelo Habitacional Plurifamiliar (HP3) y Corredor Biológico (CB) respectivamente. Al respecto y de

¹ De acuerdo a los oficios 04/SGA/2104/1904446 para el cambio de uso de suelo y 04/SGA/2660/1905461 referente a su posterior modificación.

acuerdo al Protocolo Abierto de la Escritura Pública Número 18,319, volumen 117 tomo “D” (Anexo 2.1)², estos lotes conforman el predio resultado de la subdivisión del lote 002, de la manzana 001, kilómetro 299, Boulevard Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo, quedando la ubicación en avenida Paseo del Mayab sin número lote 002, de la manzana 001, por kilómetro 299, Municipio de Solidaridad, estado de Quintana Roo.

Aunado a lo anterior, tal como se explica en el Capítulo 3 de esta MIA-P, es importante señalar que con fecha Que en el mes de abril de 2020 se publicó en la Gaceta Municipal de Solidaridad, el “Acuerdo mediante el cual se aprueba autorizar la Conformación del Polígono de Actuación Privado para la Relocalización de usos y destinos del suelo e intercambio de potencialidad de edificación dentro del Desarrollo denominado “Ciudad Mayakoba”, respecto a los lotes ubicados en Carretera Federal 307 Chetumal-Puerto Juárez, Km 298, predio conocido como “El Jesusito” de la Ciudad de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo”. Lo anterior, se formalizó por medio de la publicación Tomo II Número 81 extraordinario Novena época, el día 22 de junio de 2020 en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, conforme al procedimiento descrito en los artículos 31 y 66, así como 150, 151 y 152 de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Quintana Roo. En tal virtud, la altura máxima descrita para el predio resulta sustituida por este parámetro. Sin perjuicio de lo anterior, se respeta el criterio para determinar dicha altura, misma que se considera a partir del nivel establecido de la vía pública referenciado al paramento edificado de mayor altura hasta el nivel de la cumbrera de techos inclinados o del pretil de azotea en techos planos. Esto se modificará según el Proyecto.

Dicho lo anterior, los parámetros urbanos que regulan al predio son los siguientes:

- La densidad inmobiliaria permitida de acuerdo al Programa Parcial de Desarrollo Urbano “El Jesusito” para el lote 25a, es de un máximo de 701 viviendas, misma que el Proyecto pretende construir.
- El coeficiente de ocupación del suelo (COS) no será mayor del 50% para la edificación de las viviendas.
- La superficie máxima a construirse (CUS) no deberá ser superior a 2, de acuerdo al área total del lote.
- La altura máxima de las edificaciones será 12 niveles o 48 metros.
- Las obras y actividades permitidas para el predio del Proyecto de acuerdo con su uso de suelo, los establece el Programa Parcial de Desarrollo Urbano “El Jesusito” 2015-2042.

De este modo se concluye que el sitio seleccionado para la implementación del Proyecto es apto para el desarrollo de las obras y actividades planteadas.

2.2.4. Ubicación del Proyecto

El Proyecto, tiene una superficie de (9.81 ha); se localiza en el predio resultado de la subdivisión del lote 002, de la manzana 001, kilómetro 299, Boulevard Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo, quedando la ubicación en avenida Paseo del Mayab sin

² Anexo 2.1. Contrato de compra-venta. Escritura Pública Número 18,319

número lote 002, de la manzana 001, por kilómetro 299, Municipio de Solidaridad, estado de Quintana Roo, al interior de Ciudad Mayakoba (Figura 2. 6 y Figura 2. 7).

Los linderos y colindancias se especifican de acuerdo al Plano Topográfico y al Plano de uso de suelo del PPDU “El Jesusito” (Figura 2. 6). Aunado a lo anterior, se presenta plano topográfico del polígono del predio del Proyecto “Altos Ciudad Mayakoba” y su cuadro de coordenadas en formato impreso en tamaño tabloide y electrónico en formato AutoCad .dwg.

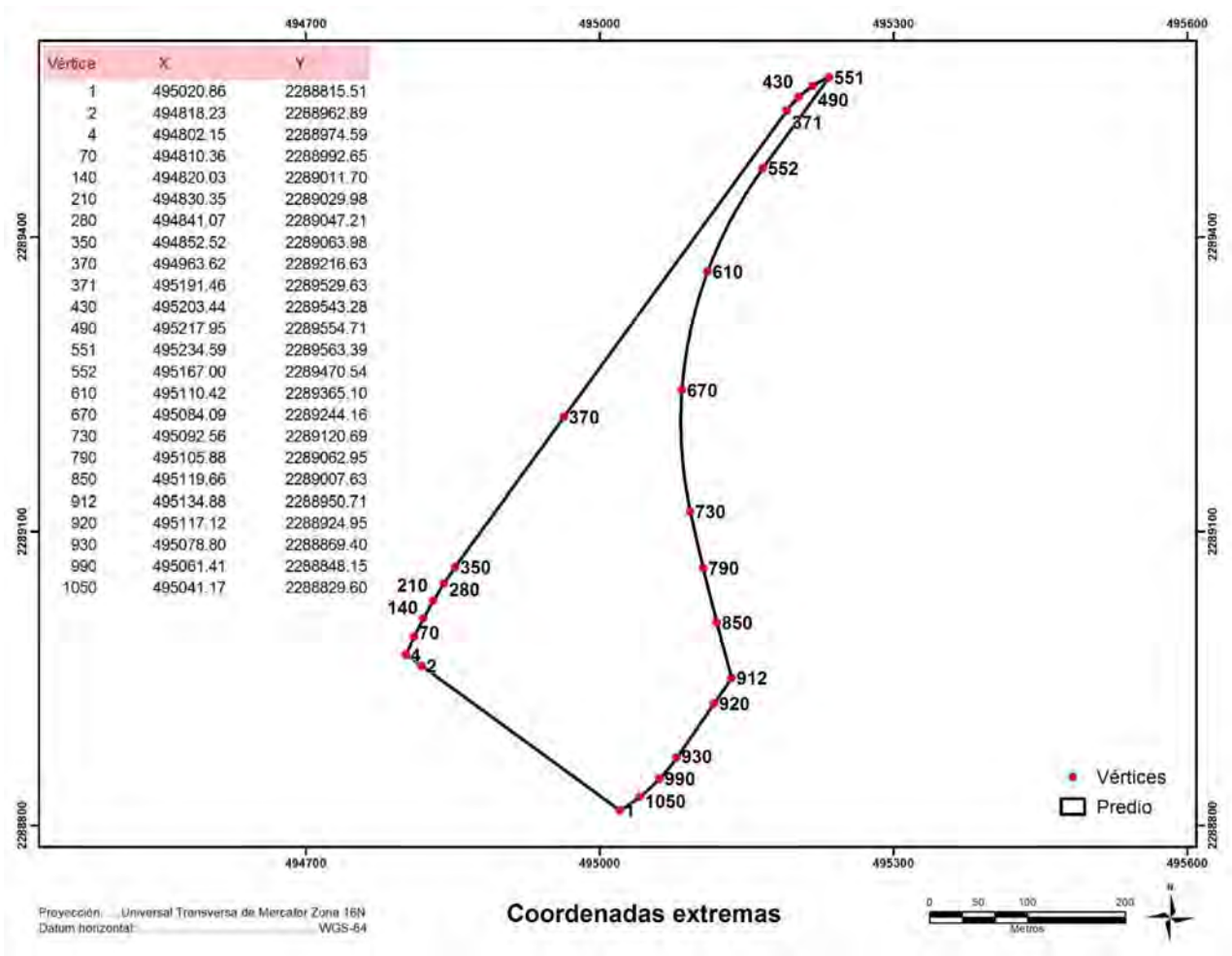
Tabla 2. 1Polígono certificado según escrituras

Predio	Lindero	Medida	Colindancia
25a	Norte	353.9542 mts	Corredor Biológico
	Sur	270.4420 mts	Corredor Biológico
	Este	147.0548 mts	Corredor Biológico
	Oeste	291.5872 mts	Vialidad Primaria

Figura 2. 6. Ubicación del predio



Figura 2. 7. Plano del proyecto



2.2.5. Inversión requerida

Para el desarrollo del proyecto se estima una inversión total de 1,630,774.174.74 MXN, el desglose de la inversión se observa en la Tabla 2. 2.

Tabla 2. 2. Inversión total requerida para el proyecto

Concepto	Monto (Pesos mexicanos)	Porcentaje (%)
Construcción	1,006,243,319.02	59.30
Indirectos Obra	158,889,738.65	9.36
Indirectos administrativos	435,546,373.51	25.67
Terrenos	96,086,321.25	5.66
Total	1,696,765,752.44	100.00

2.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.3.1. Dimensiones y desplante del Proyecto

Como ya se mencionó, el predio del proyecto cuenta con una autorización para cambio de uso de suelo en materia de Impacto Ambiental, conforme al oficio resolutivo 04/SGA/2104/1904446 con fecha 01 de octubre de 2019, notificado el 02 de octubre de 2019. Posteriormente, se obtuvo una autorización de modificación conforme al oficio 04/SGA/2660/1905461 con fecha 03 de diciembre y notificado el 16 de diciembre.

El Proyecto propuesto pretende la construcción de infraestructura residencial nueva, sobre la superficie autorizada para cambio de uso de suelo (Figura 2. 8). El predio del proyecto está conformado por dos lotes denominados de acuerdo al PPDU-J (2016) y al macroproyecto Ciudad Mayakoba como: lote 25a (7.44 ha) y lote CB (2.37 ha); ambos lotes suman una superficie de 9.81 ha. Al respecto, la totalidad del Lote CB se destinará como Corredor Biológico (donación para conservación), conservando sus condiciones naturales, mientras que en el lote 25a, se llevarán a cabo las obras que conformarán el Proyecto.

Respecto a la distribución de las obras en el lote 25a, el 74.27% de la superficie (5.53 ha) se destinará como superficie de aprovechamiento, mientras que el 25.73% (1.92 ha) mantendrá en sus condiciones naturales, es decir, que formará parte de las áreas de conservación internas del Proyecto. De este modo se observa que el 43.57% (4.28 ha) del total del predio del Proyecto (suma de superficies de conservación en ambos lotes) estará destinado para su conservación, de modo que las obras se desplantarán en el 56.36%. La distribución de las superficies de aprovechamiento y conservación se muestra en la Figura 2. 9 y Tabla 2. 3.

La superficie de aprovechamiento de 5.53 ha en el Lote 25^a corresponde al Coeficiente de Modificación de Suelo (CMS) del Proyecto que, tal y como se exhibe en el Capítulo 3 de esta MIA, esta superficie es congruente con la permitida por los instrumentos urbanos aplicables para el Proyecto la cual corresponde a 5.5 ha (75% de la superficie del polígono de intervención) y con la superficie de desmonte autorizada en materia de impacto ambiental de manera previa para el Proyecto mediante el oficio 04/SGA/2104/1904446 de fecha 01 de octubre de 2019 y su modificación conforme al oficio 04/SGA/22660/19 con fecha 03 de diciembre de 2019. .

El Proyecto, estará conformado por 8 torres o edificios (los cortes y secciones de los edificios se pueden visualizar en el Anexo 2.2 que acompaña esta MIA-P), así como diversas amenidades. Las dimensiones de las obras propuestas para la implementación del Proyecto se presentan en la Tabla 2. 4y su distribución se exhibe en la Figura 2. 10.

Figura 2. 8 Superficie autorizada en materia de impacto ambiental para cambio de uso de suelo.

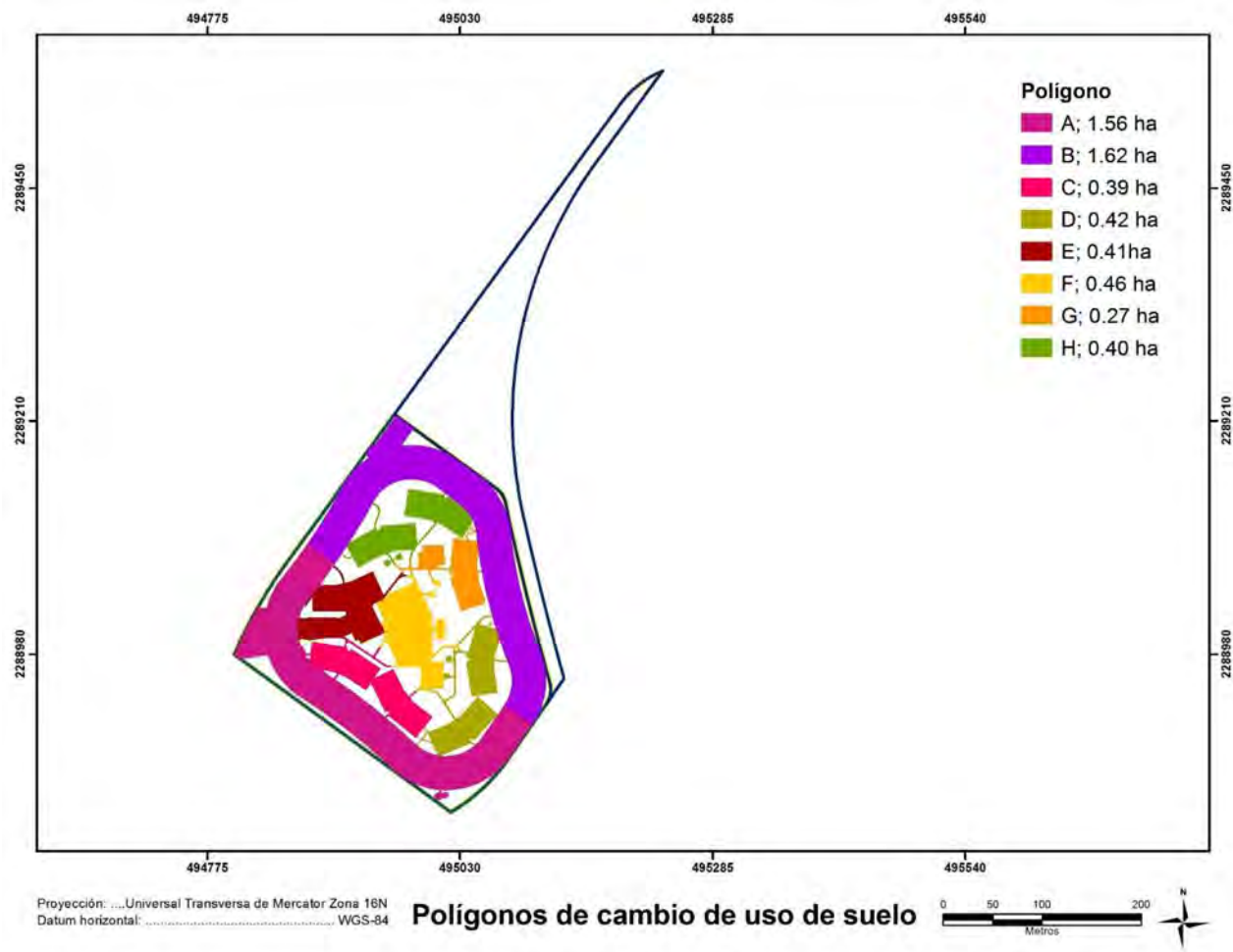


Figura 2. 9. Distribución de las superficies de aprovechamiento y conservación.



Tabla 2. 3. Distribución de superficies de aprovechamiento y conservación.

Superficie	m²	ha	%
Aprovechamiento	55348.49	5.53	56.36
Conservación	19087.19	1.92	19.53
Total Lote 25a (polígono de intervención)	74435.67	7.44	75.89
Conservación en corredor biológico (exterior)	23650.70	2.37	24.11
Total general	98086.41	9.81	100.00

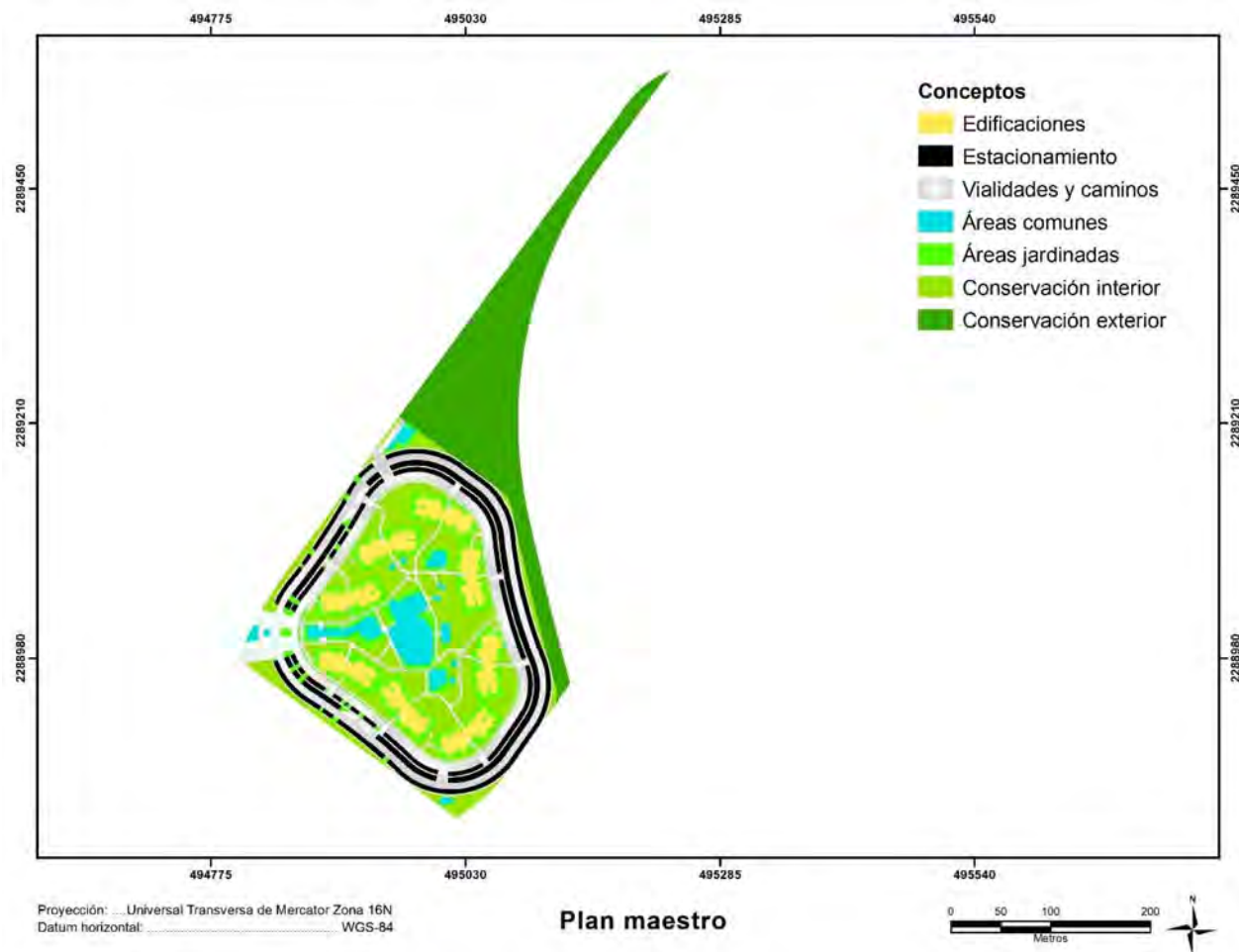
Nota: las cifras significativas pueden variar por el cambio de unidades.

Tabla 2. 4. Dimensiones de las obras propuestas del proyecto.

Conceptos	m ²	ha	% ¹	% ²
Áreas comunes	5033.66	0.50	6.76	5.13
Áreas jardinadas	9473.12	0.95	12.73	9.66
Conservación interior	19153.94	1.92	25.73	19.53
Edificaciones	8789.10	0.88	11.81	8.96
Estacionamiento	11747.22	1.17	15.78	11.98
Vialidades y caminos	20238.66	2.02	27.19	20.63
Total polígono de intervención	74435.71	7.44	100.00	75.89
Conservación exterior	23650.70	2.37	-	24.11
Total general	98086.41	9.81	-	100.00

%¹: porcentaje respecto al polígono de intervención. %²: porcentaje respecto al polígono total.

Figura 2. 10. Distribución de las obras propuestas para el Proyecto.



2.3.1.1. Desplante del Proyecto

El Proyecto, desde su concepción propone la consideración de los elementos del contexto ambiental y la vinculación con la normatividad aplicable. La superficie de cada una de estas áreas se presenta en la Tabla 2. 5. Asimismo, para el diseño del proyecto, se definieron tres criterios generales de paisajismo:

- **Áreas de conservación.** - Paisaje natural de conservación, donde el lote permanecerá en las condiciones naturales en que se encuentra actualmente. No se realizará actividad alguna.
- **Obras no techadas.** – Paisaje natural, en donde el diseño del paisaje incluye vegetación local, con altura variada para generar sombra y privacidad áreas públicas del proyecto.
- **Obras techadas** – Se trata de áreas comunes en las que se incluyen edificaciones y amenidades.

Tabla 2. 5. Áreas con edificación y libres de edificación.

Conceptos/ Obras	m ²	ha	% ¹	% ²
Obras no techadas	49653.35	4.97	66.71	50.62
Áreas comunes	2619.57	0.26	3.52	2.67
Áreas jardinadas	8846.13	0.88	11.88	9.02
Conservación interior	19102.18	1.91	25.66	19.47
Edificaciones	563.65	0.06	0.76	0.57
Estacionamiento	5583.03	0.56	7.50	5.69
Vialidades y caminos	12938.78	1.29	17.38	13.19
Obras techadas	24782.36	2.48	33.29	25.27
Áreas comunes	2414.09	0.24	3.24	2.46
Áreas jardinadas	626.99	0.06	0.84	0.64
Conservación interior	51.76	0.01	0.07	0.05
Edificaciones	8225.45	0.82	11.05	8.39
Estacionamiento	6164.19	0.62	8.28	6.28
Vialidades y caminos	7299.88	0.73	9.81	7.44
Total polígono de intervención	74435.71	7.44	100.00	75.89
Conservación exterior	23650.70	2.37	-	24.11
Total general	98086.41	9.81	-	100.00

%¹: porcentaje respecto al polígono de intervención. %²: porcentaje respecto al polígono total.

En la Tabla 2. 5, se puede apreciar que el Proyecto tendrá un área de aprovechamiento con obras techadas o con edificación de 2.48 ha, lo que representa el 33.29% de la superficie del polígono de intervención y el 25.27% de la superficie total del predio. Esta superficie es la correspondiente al Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) del Proyecto que, tal y como se muestra en el Capítulo 3 de esta MIA-P, resulta ser menor a la permitida por los instrumentos urbanos aplicables para el Proyecto la cual corresponde a 3.72 ha (50% de la superficie del polígono de intervención).

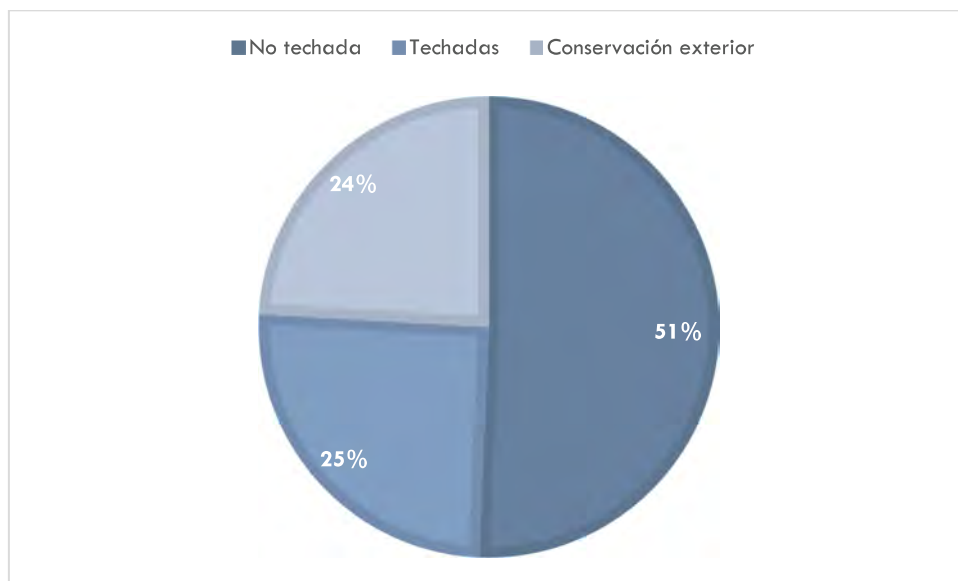
En lo que se refiere a las áreas no techadas, éstas ocuparán una superficie de 4.97 ha, representando el 50.62% mientras que las áreas de conservación exterior ocupan una superficie de 2.37 ha, lo que representa el 24.11%. En la Figura 2. 11, se observa la distribución de estas obras dentro del proyecto. En la Figura 2. 12, se observa de forma esquemática el porcentaje de ocupación de cada una de las áreas.

En particular, respecto a las áreas de conservación, se aclara que la distinción entre las dos áreas de conservación (interior y exterior) solamente radica en que se encuentran en dos lotes con usos de suelo diferentes (HP-3 y CB). Con lo anterior se expone que no tienen condiciones ambientales diferentes o se les dará un manejo diferente.

Figura 2. 11. Obras techadas, Obras no techadas y Área de conservación del proyecto.



Figura 2. 12. Ocupación de suelo dentro del proyecto



El Proyecto contará con una superficie permeable de 5.25 ha, que equivalen al 53.14% de la superficie total del Proyecto, de las cuales 4.29 ha corresponden a las áreas de conservación, 0.93 ha a jardines y 0.03 a áreas comunes. Por su parte, las 4.56 ha restantes serán áreas no permeables. Esta distribución se muestra en la Tabla 2. 6 y Figura 2. 13.

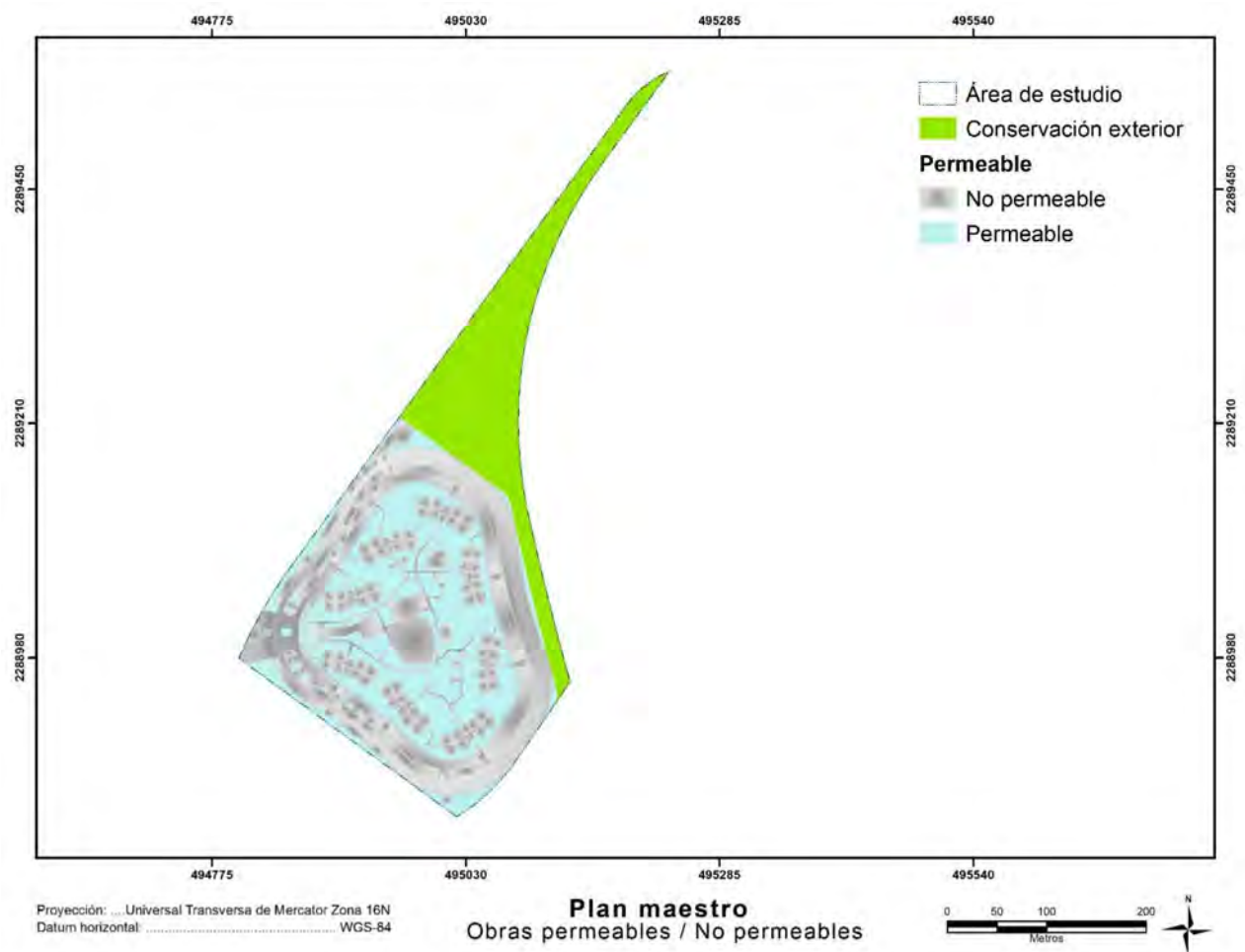
En particular, respecto a las áreas de conservación, se aclara que la distinción entre las dos áreas de conservación (interior y exterior) solamente radica en que se encuentran en dos lotes con usos de suelo diferentes (HP-3 y CB). Con lo anterior se expone que no tienen condiciones ambientales diferentes o se les dará un manejo diferente.

Tabla 2. 6 Distribución de la superficie permeable y no permeable.

Superficie	m ²	ha	% ¹	% ²
No permeable	45671.37	4.57	61.36	46.56
Áreas comunes	4723.67	0.47	6.35	4.82
Áreas jardinadas	172.71	0.02	0.23	0.18
Edificaciones	8789.10	0.88	11.81	8.96
Estacionamiento	11747.22	1.17	15.78	11.98
Vialidades y caminos	20238.66	2.02	27.19	20.63
Permeable	28764.34	2.88	38.64	29.33
Áreas comunes	309.99	0.03	0.42	0.32
Áreas jardinadas	9300.41	0.93	12.49	9.48
Conservación interior	19153.94	1.92	25.73	19.53
Total polígono de intervención	74435.71	7.44	100.00	75.89
Conservación exterior	23650.70	2.37	-	24.11
Total general	98086.41	9.81	-	100.00

%¹: porcentaje respecto al polígono de intervención. %²: porcentaje respecto al polígono total.

Figura 2. 13. Áreas permeables y no permeables del Proyecto.



2.3.2. Uso actual del suelo

El predio donde se pretende realizar el Proyecto se localiza al interior del macroproyecto de Ciudad Mayakoba, colinda al Norte, Sur y Este, por un corredor biológico, mientras que al Oeste colinda por vialidad primaria.

El predio del Proyecto, actualmente se encuentra sin infraestructura, y es regulado por el Programa Parcial de Desarrollo Urbano “El Jesusito” (PPDU-J) el cual establece las normas generales y restricciones de edificación para cada uno de los usos de suelo considerados, así como por el Acuerdo publicado en la Gaceta del Municipio de Solidaridad y el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo. El aprovechamiento previamente autorizado³, da cumplimiento al Coeficiente de modificación de suelo determinado en el instrumento anteriormente mencionado (Tabla 2. 7).

³ Autorización para actividades de cambio de uso de suelo conforme al oficio 04/SGA/2104/1904446 de fecha 01 de octubre de 2019 y modificación conforme al oficio 04/SGA/22660/19 con fecha 03 de diciembre de 2019

Tabla 2. 7 Coeficiente de Modificación de Suelo previamente autorizado para el predio en el que se localiza el Proyecto.

	CMS Permitido (No mayor al 75% del polígono de intervención)	CMS autorizado (oficios¹)	CMS Propuesto en el proyecto
m²	55,826.77	55,348.50	55,281.77
ha	5.58	5.53	5.53
%	75	74.32	74.32

1: Autorización para actividades de cambio de uso de suelo conforme al oficio 04/SGA/2104/1904446 de fecha 01 de octubre de 2019 y modificación conforme al oficio 04/SGA/22660/19 con fecha 03 de diciembre de 2019.

Asimismo, se explicita que las obras a construir y operar, atienden a los parámetros urbanos definidos por el PPDU-J, el oficio DGIDUYCC/DG/2018 de fecha 5 de junio de 2018 y el acuerdo⁴. Estos corresponden a un coeficiente de ocupación del suelo de 50% (COS), así como un coeficiente de utilización del suelo de 2 (CUS) y 701 viviendas para el lote 25^a, las cuales pueden distribuirse en edificios con altura máxima de 12 niveles o 48m.

Los polígonos que conforman el predio del proyecto con coordenadas, clave catastral y nomenclatura de acuerdo al Plan maestro “Ciudad Mayakoba”, se muestran en la tabla de coordenadas de ambos lotes.

Tabla 1. Coordenadas de los polígonos que conforman el predio del proyecto

Corredor biológico			25a		
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
2	495117.55	2288925.59	1	495020.861	2288815.51
28	495121.25	2288935.20	2	494818.23	2288962.89
55	495120.66	2288945.87	60	494809.051	2288989.89
76	495096.41	2289038.42	115	494816.482	2289004.95
96	495075.76	2289127.17	170	494824.434	2289019.73
118	495072.48	2289135.17	235	494834.092	2289036.19
142	495066.05	2289142.04	300	494844.269	2289052.05
143	494963.62	2289216.63	365	494855.061	2289067.51
144	495191.46	2289529.63	366	494877.857	2289098.82
202	495203.22	2289543.07	367	494934.796	2289177.04
262	495217.69	2289554.54	370	494963.618	2289216.63

- 4 Acuerdo mediante el cual se aprueba autorizar la Conformación del Polígono de Actuación Privado para la Relocalización de usos y destinos del suelo e intercambio de potencialidad de edificación dentro del Desarrollo denominado “Ciudad Mayakoba”, respecto a los lotes ubicados en Carretera Federal 307 Chetumal-Puerto Juárez, Km 298, predio conocido como “El Jesusito” de la Ciudad de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo”.

Corredor biológico			25a		
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
324	495234.59	2289563.39	371	495066.051	2289142.04
325	495167.00	2289470.54	395	495072.482	2289135.17
352	495137.08	2289423.39	417	495075.758	2289127.17
377	495114.91	2289376.67	437	495096.412	2289038.42
402	495098.39	2289327.67	458	495120.662	2288945.87
427	495087.75	2289277.07	485	495121.249	2288935.2
452	495083.13	2289225.56	511	495117.548	2288925.59
477	495084.60	2289173.87	523	495080.37	2288871.66
502	495092.13	2289122.71	568	495067.839	2288855.31
532	495099.12	2289091.62	613	495053.633	2288840.39
562	495105.65	2289063.87	658	495037.913	2288827.07
592	495112.42	2289036.18			
622	495119.42	2289008.55			
652	495126.66	2288980.97			
685	495134.88	2288950.71			
686	495134.88	2288950.71			

Para mayor claridad, en la Tabla 2. 8 se desglosan los lotes y/o Usos de Suelo de acuerdo con el PPDU-J y de “Ciudad Mayakoba” a los que pertenece el predio del Proyecto con superficie de 9.81ha de acuerdo con la E.P. 18,319 y se presentan los siguientes planos:

- Figura 2. 14, se muestra la clave catastral del predio del proyecto
- Figura 2. 15, Figura 2. 19 y Figura 2. 20, se muestran los usos de suelo que conforman el predio del Proyecto de acuerdo al PPDU-J y el Plan Maestro de Ciudad Mayakoba autorizado en materia de impacto ambiental respectivamente.
- Figura 2. 16 y Figura 2. 21, se muestran las coordenadas del lote 25^a, así como su clave catastral y nomenclatura de acuerdo al PPDU-J y el Plan Maestro de Ciudad Mayakoba autorizado en materia de impacto ambiental respectivamente.
- Figura 2. 17 y Figura 2. 22, se muestran las coordenadas del lote CB, así como su clave catastral y nomenclatura de acuerdo al PPDU-J y el Plan Maestro de Ciudad Mayakoba autorizado en materia de impacto ambiental respectivamente.

Tabla 2. 8 Superficies de la propiedad y relación de su identificación según el instrumento al que refiere.

E.P 18319	No de Lote PDU-J	Uso de Suelo PDU-J	AIA "Ciudad Mayakoba"	Superficie (ha)
Clave Catastral 801021003001002	Lote 25a	HP-3	Habitacional	7.44
	CB	Corredor Biológico	Donación como Conservación	2.37
Total				9.81

Figura 2. 14 Clave catastral del predio del Proyecto.

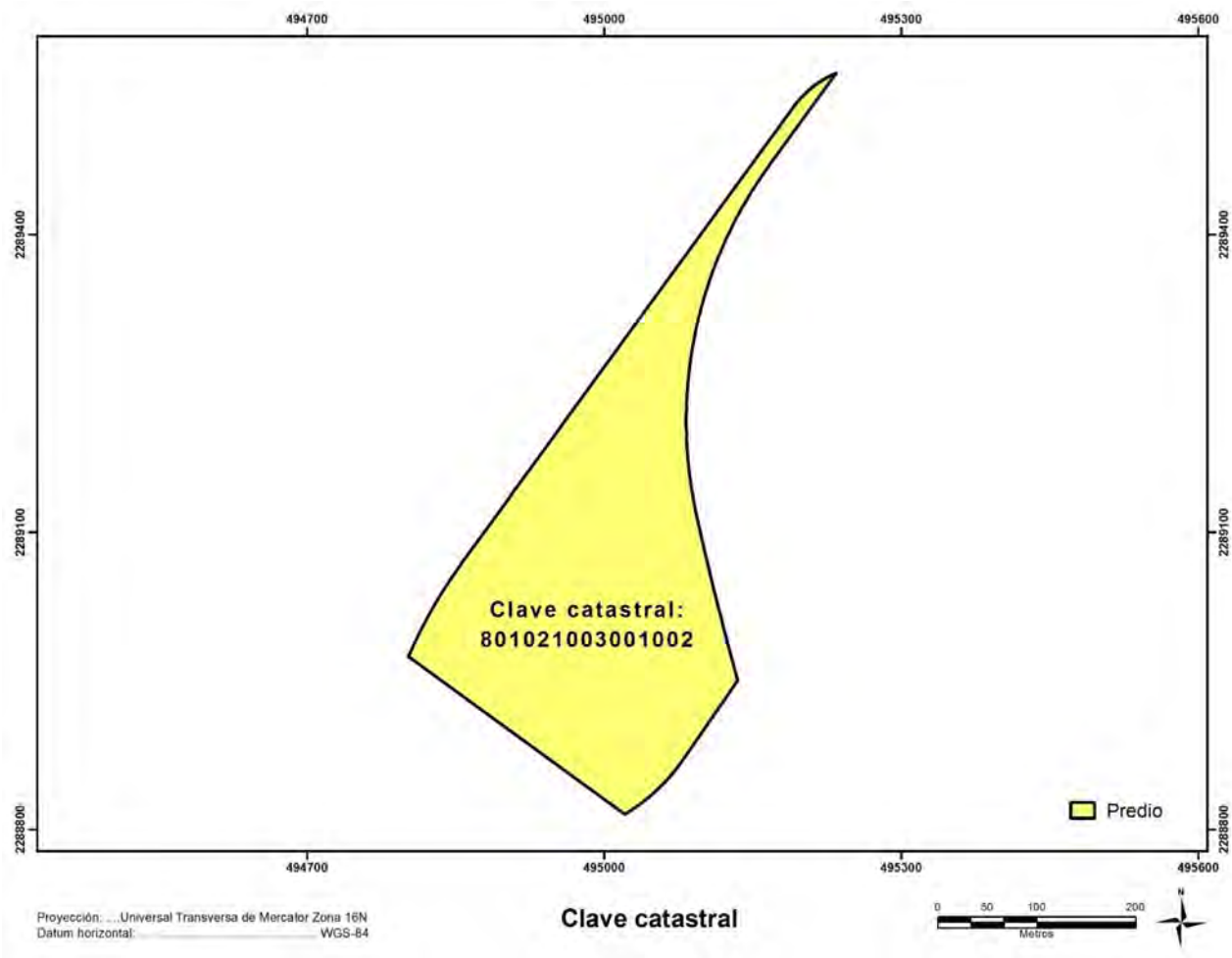


Figura 2. 15. Usos de suelo de los Polígonos que conforman el predio del proyecto respecto al PPDU-J



Figura 2. 16 Usos de suelo de los Polígonos que conforman el predio del proyecto respecto al PPDU-J

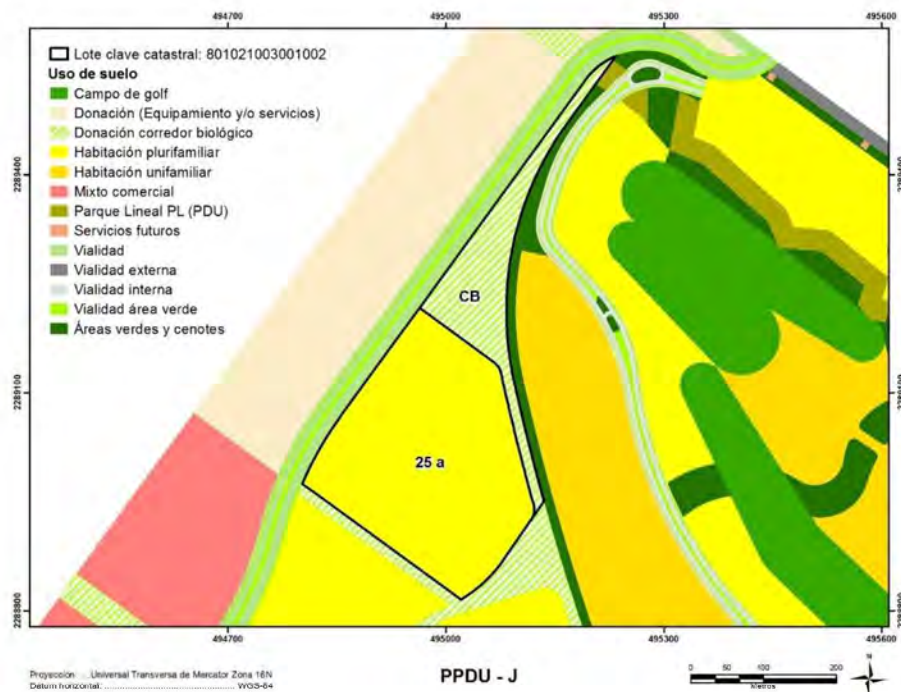


Figura 2. 17. Coordenadas del lote 25ª, clave catastral y nomenclatura de acuerdo al PPDU-J

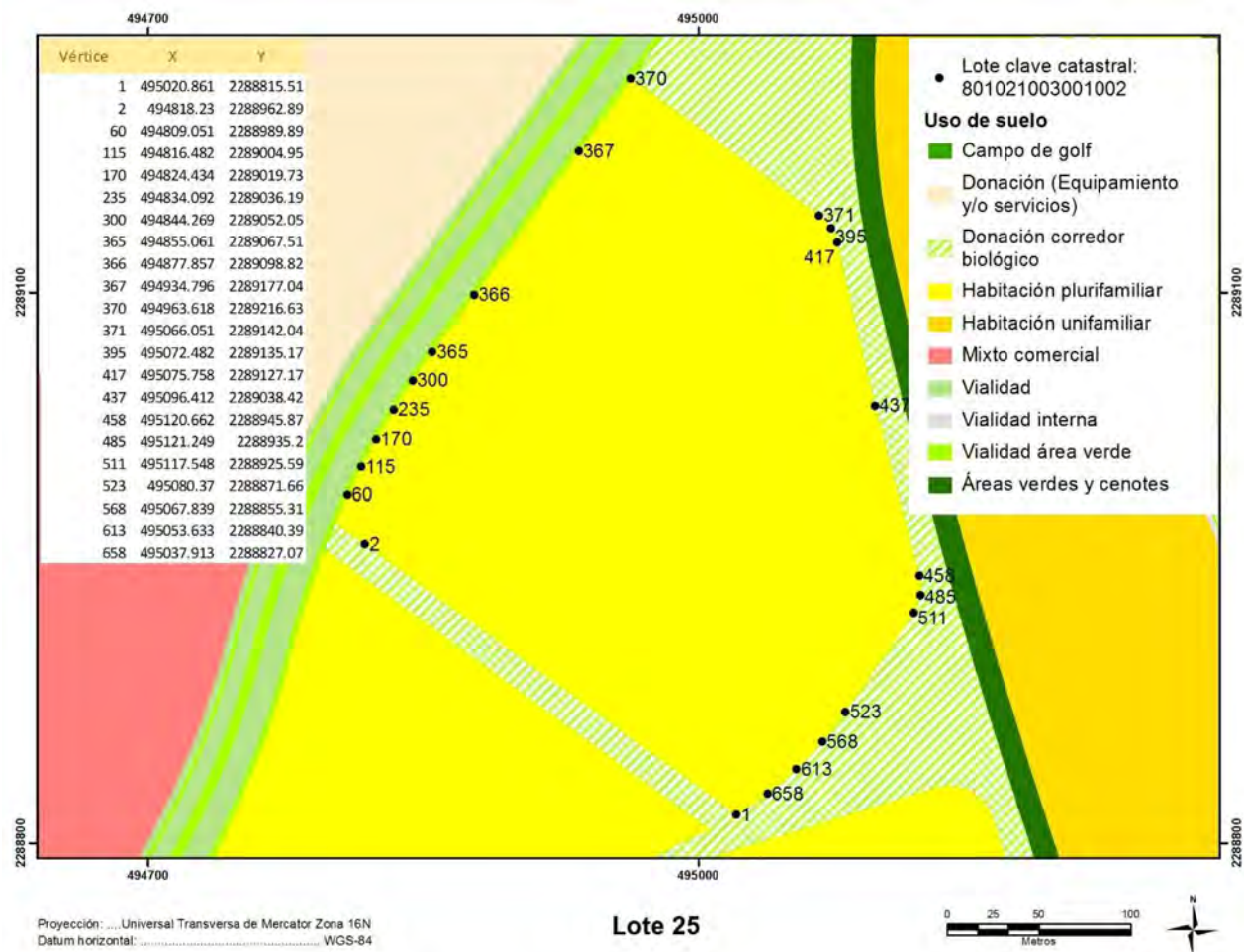


Figura 2. 18. Coordenadas del Corredor Biológico, clave catastral y nomenclatura de acuerdo al PPDU-J.

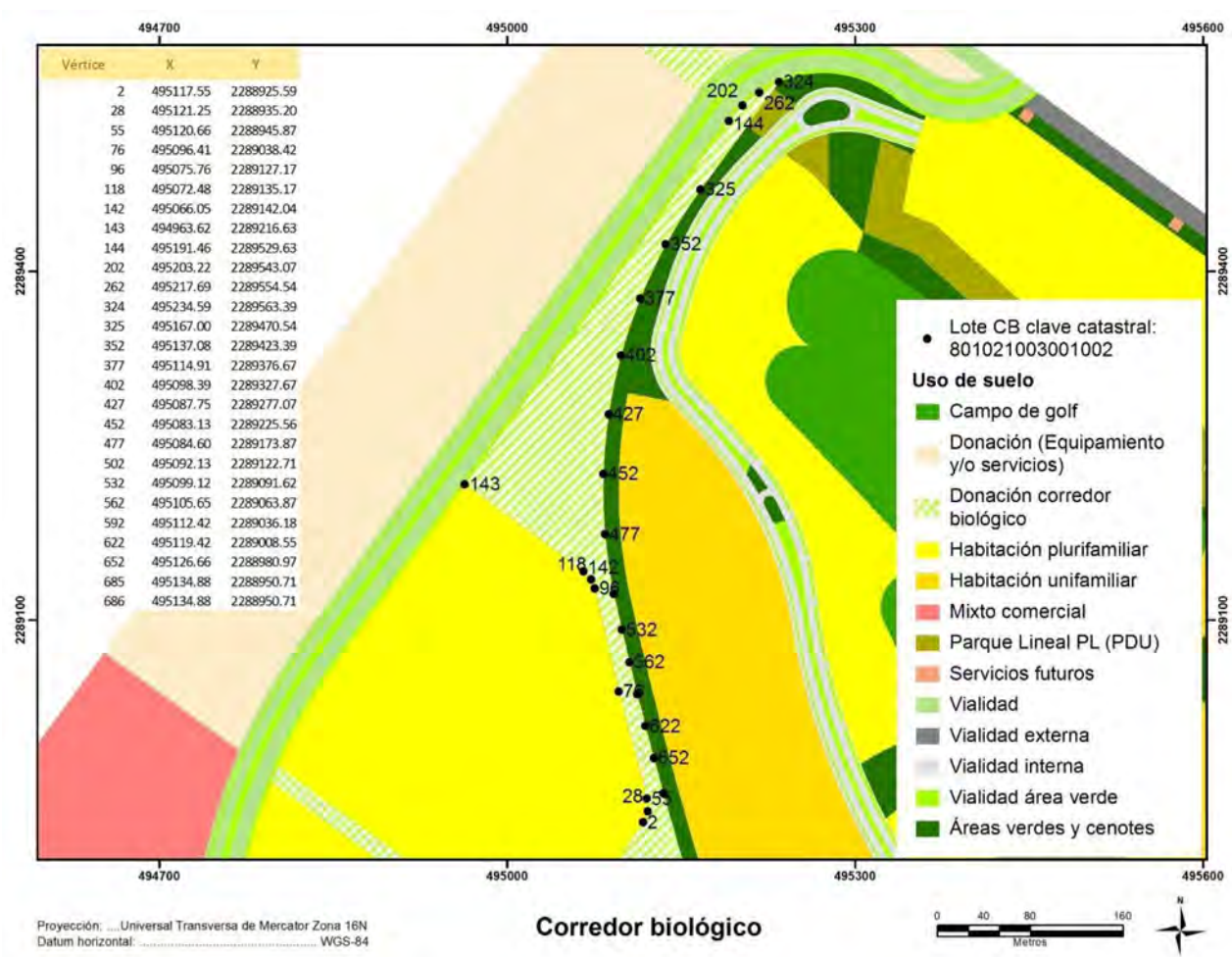


Figura 2. 19. Usos de suelo que conforman el predio del proyecto respecto al Plan Maestro Ciudad Mayakoba.



Figura 2. 20. Usos de suelo que conforman el predio del proyecto respecto al Plan Maestro Ciudad Mayakoba.



Figura 2. 21. Coordenadas del lote 25ª, clave catastral y nomenclatura de acuerdo al Plan Maestro Ciudad Mayakoba.

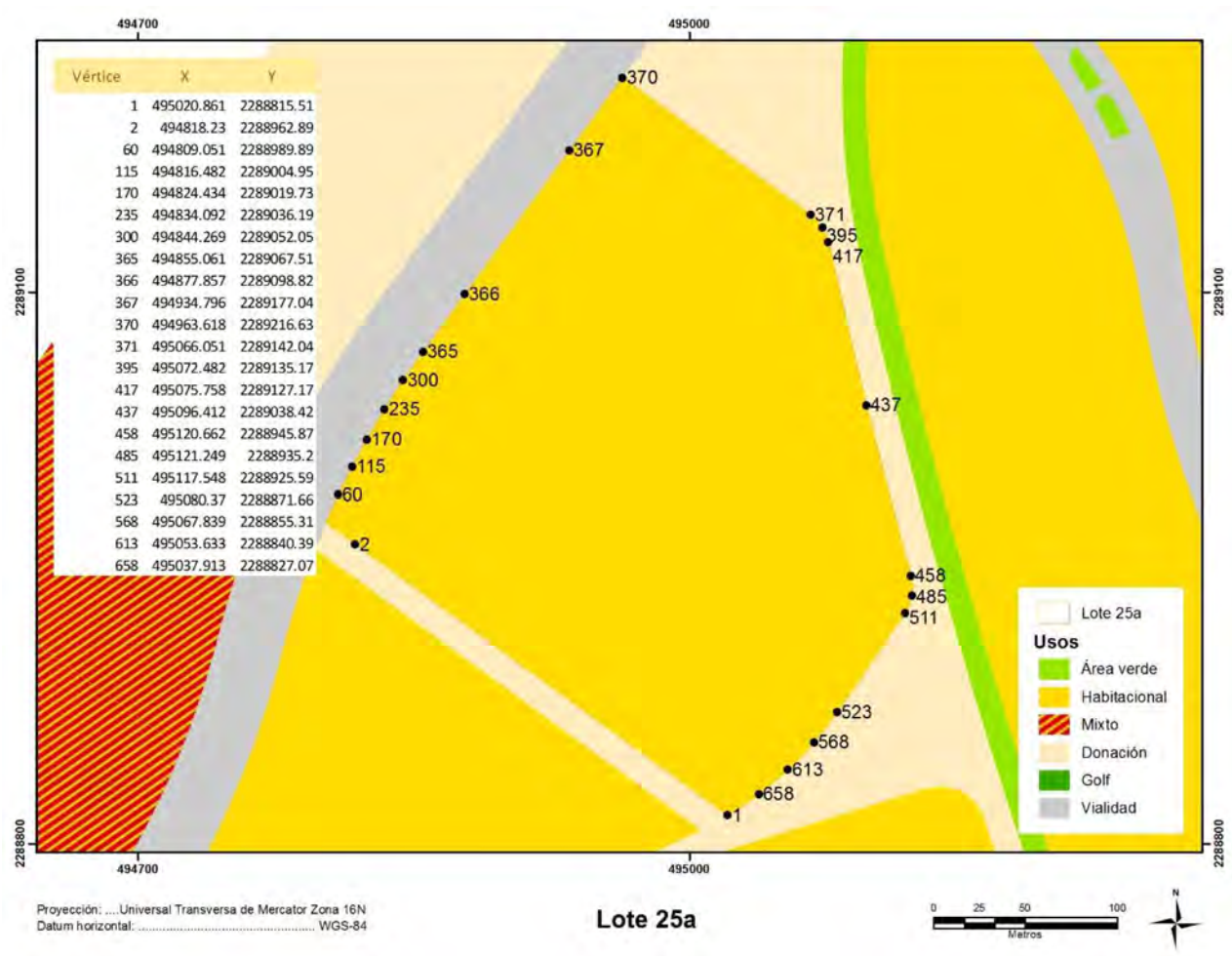
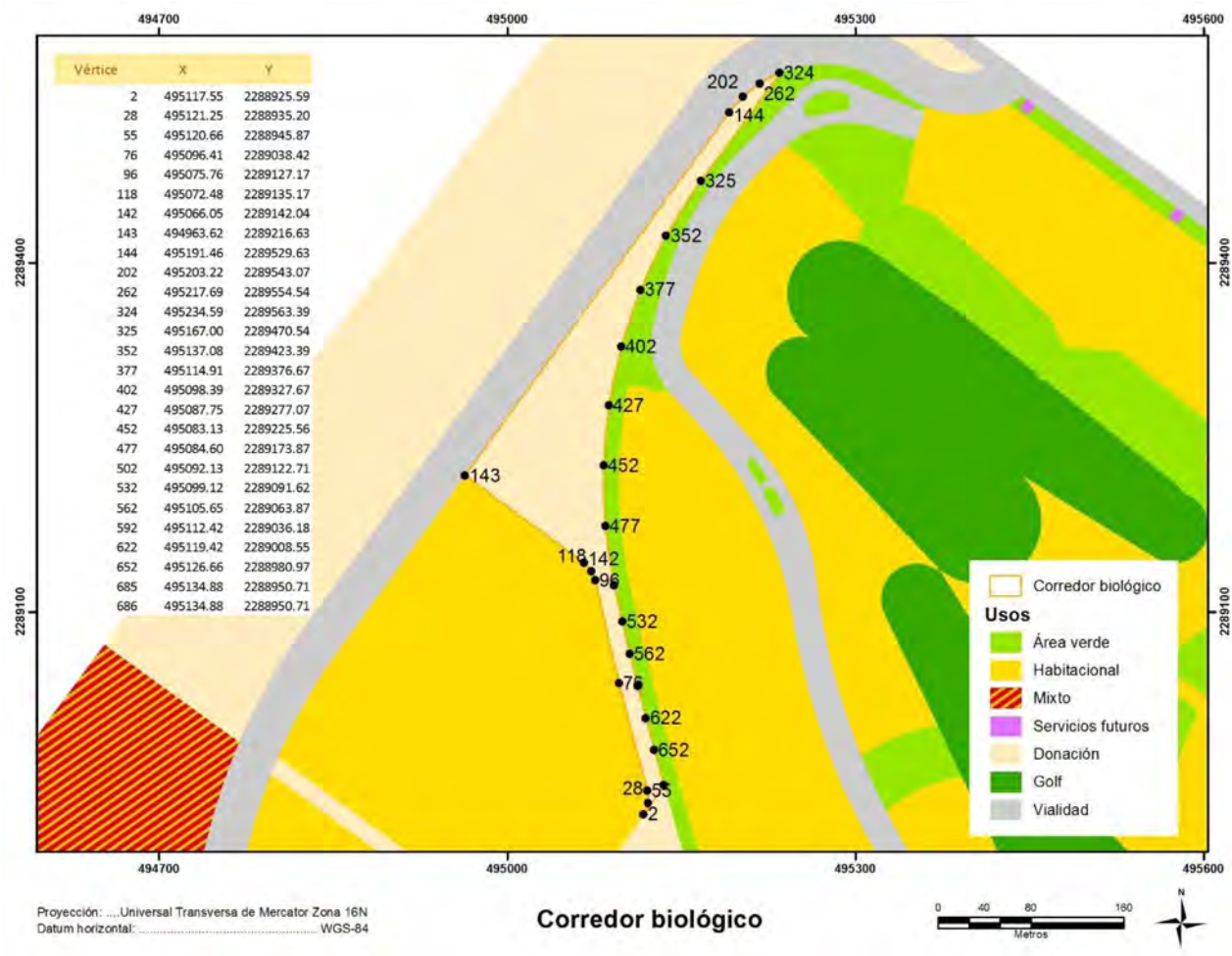


Figura 2. 22. Coordenadas del Corredor Biológico con clave catastral y uso de suelo de acuerdo al Plan Maestro Ciudad Mayakoba.



2.3.3. Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos

Debido a que el Proyecto se inserta al interior del macroproyecto Ciudad Mayakoba ya en operación, cuenta con la infraestructura de servicios requerida para su funcionamiento, tales como energía eléctrica, vialidades, agua potable, drenaje sanitario, telefonía e internet y servicio de recolección de residuos.

Vías de acceso:

El acceso al predio se realiza por vía terrestre a través de la carretera Federal 307 Chetumal – Puerto Juárez. A la altura del kilómetro 298, se observa la entrada principal de Ciudad Mayakoba, vialidad por donde se deberá acceder al predio del Proyecto (Figura 2. 23).

Figura 2. 23. Acceso al predio



Servicios requeridos:

- **Abastecimiento de Energía Eléctrica**

El servicio de energía eléctrica se suministrará por parte de CFE. Este se realizará a través de una red en anillo para la media tensión con transformadores por cada una de las etapas del proyecto, con una capacidad estimada de 300 kVA.

- **Sistemas para el suministro de agua, manejo de agua residual y saneamiento.**

El suministro de agua, será proporcionada por el municipio (a través de CAPA), la red provendrá de una acometida de 6" de diámetro y será captada en una o varias cisternas para su posterior bombeo hacia los servicios propuestos en cada área, ya sea habitacional o de uso común. El punto de conexión o acometida hidráulica será en el proyecto general denominado Ciudad Mayakoba.

Las descargas sanitarias serán conducidas por una red interna hasta llegar al pozo de visita de la red general en Ciudad Mayakoba con un flujo medio aproximado de 7.77 litros por segundo (l/s) y un gasto máximo instantáneo de 16.01 l/s de la misma manera en acuerdo con los datos generales del conjunto Mayakoba. El proyecto ha diseñado un sistema de drenaje sanitario para las obras a realizarse en el Lote 25a del proyecto "Ciudad Mayakoba" autorizado; dicho drenaje será independiente del sistema de drenaje pluvial. Entendiéndose que las aguas residuales de las obras

serán captadas y enviadas mediante drenaje subterráneo a los ductos de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado.

- **Gas**

El proyecto, contempla el uso de Gas LP, para la alimentación de los servicios de estufa con horno, calentador y secadora de cada departamento. Esta red se conformará por los elementos necesarios para el almacenamiento, regulación y distribución, con los tanques necesarios de acuerdo con el cálculo final y distribuidos y agrupados de tal forma que se disminuya el riesgo en caso de fuga. En este caso se tiene como previsión 2 tanques de gas de 5,000 litros por cada una de las 8 torres.

Cada una de las torres, así como las áreas comunes que necesiten gas, podrán contar con una línea de alimentación independiente, sus elementos de regulación y los instrumentos necesarios para su medición. El gas podrá conducirse en alta presión regulada desde los tanques hasta el punto de concentración de servicios, ya sea torre o área común y podrá ser regulado según el nivel en el que se requiera el servicio para continuar en baja presión hasta el elemento de medición antes de llegar al servicio.

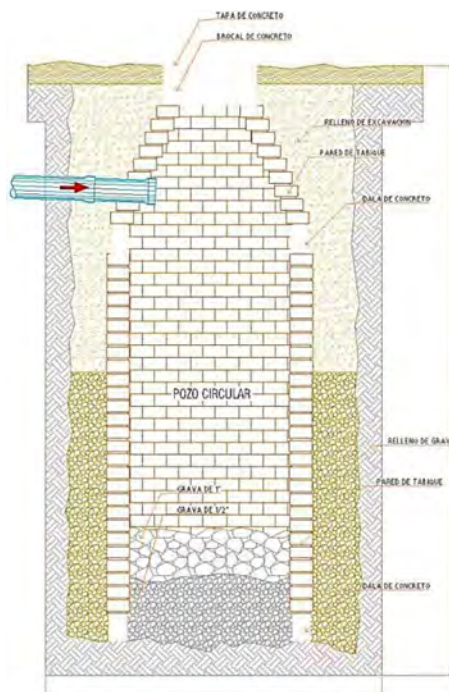
- **Telefonía y comunicación**

Se contempla que se requerirá de telefonía y fibra óptica para cada departamento, red de cableado de datos para TV, red de voz y datos, red para CCTV y controles de acceso vehicular y peatonal.

- **Agua pluvial**

Las aguas pluviales, serán aprovechadas por medio de una instalación especializada (Figura 2. 24). Esta estará constituida por bajadas pluviales (elementos de conducción) en los edificios del Proyecto (diámetro estimado de 6”) y retenidas en pozos de visita, y finalmente conducidos a un pozo de absorción donde se descargará el agua siguiendo los lineamientos y requisitos establecidos en la normatividad aplicable. El corte del sistema de manejo de aguas pluviales del proyecto se muestra en el Anexo 2.3.

Figura 2. 24. Ejemplo de sistema de manejo de aguas pluviales del proyecto



- **Residuos sólidos urbanos (Manejo y volumen estimado de generación)**

El manejo de los residuos sólidos, se realizará a través de depósitos localizados en la planta baja de las torres, en donde los usuarios depositarán sus desechos y donde diariamente se transportará hacia un centro de acopio en un punto al interior del predio. Su destino final, lo definirá el municipio, ya que se realizará a través de camiones municipales. La recolección se realizará diariamente (servicio público y/o privado).

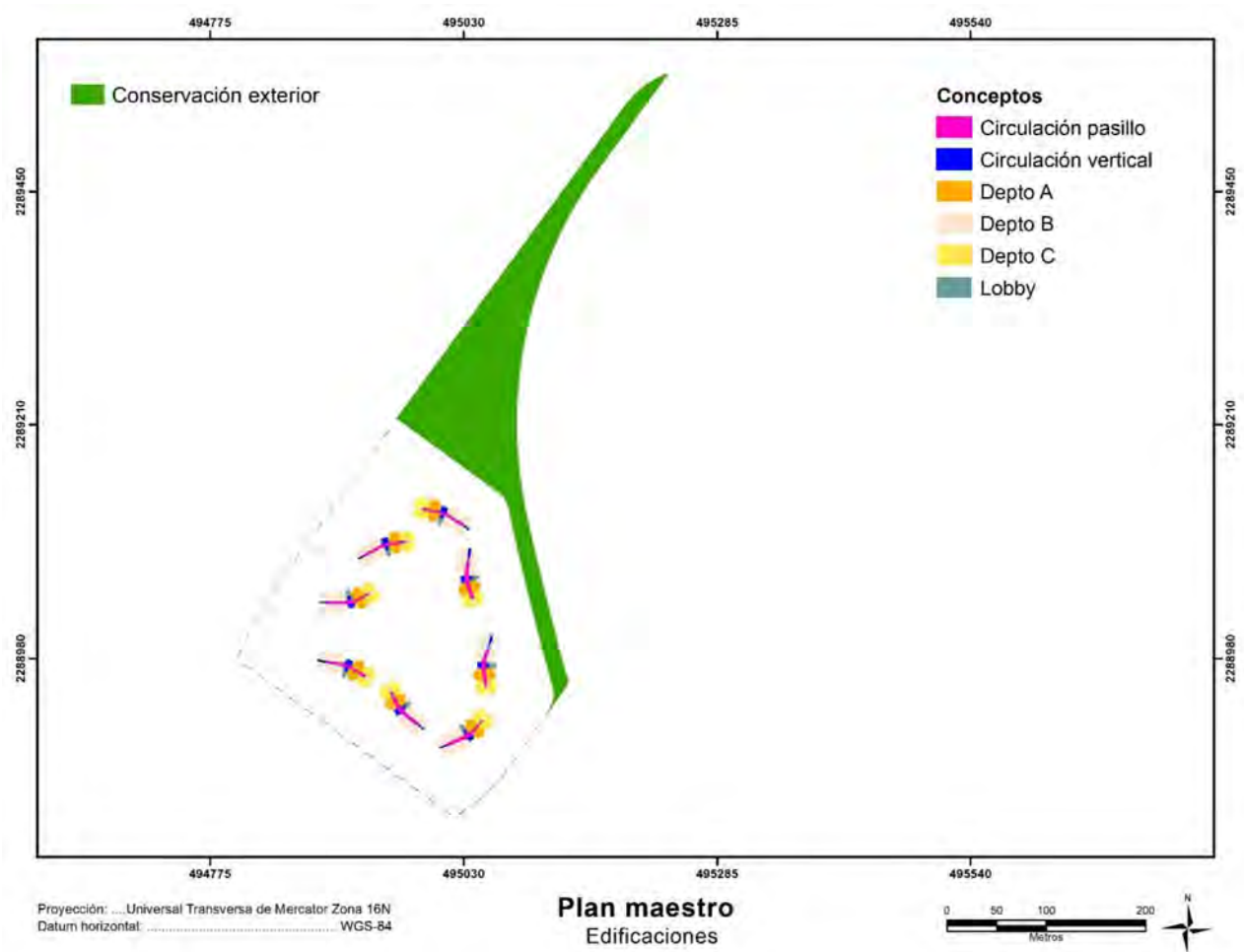
2.4. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El proyecto estará conformado por 8 edificaciones (seis con 12 niveles y dos con 10 niveles) y un roof garden (jardín de azotea), en los cuales se localizarán 701 departamentos y áreas comunes. Además, contempla andadores peatonales que comunicarán las torres, áreas ajardinadas y áreas comunes. El proyecto contará con una vialidad, y estacionamiento. Las particularidades de cada elemento que conformará al proyecto se describen a continuación. Las obras y amenidades que conformarán el proyecto, con excepción de las torres, se desplantarán únicamente en la planta baja a nivel del suelo. En el anexo 2.4, se muestra la tabla de superficies por obras y amenidades en cada nivel, que conformarán el proyecto.

- **Edificaciones**

En el Proyecto, se construirán 8 torres o edificios, los cuales en conjunto ocupan una superficie de 0.88 ha e integrarán una densidad total de 701 viviendas (departamentos). Las torres poseen las características similares ya que constan de un sótano, una planta baja con áreas comunes (nivel 1) y niveles adicionales (7 niveles en el caso de 2 de las edificaciones y once en el caso de 6 edificaciones), siendo el último nivel un roof garden. Lo anterior se muestra en la Figura 2. 25.

Figura 2. 25. Distribución de las edificaciones en el plan maestro.



2.4.1. Distribución de obras y amenidades por niveles

El diseño de las ocho torres será similar, el Nivel 1, estará integrado por departamentos, áreas comunes, núcleo central de elevadores y escaleras; en los Niveles 2 al 11, se localizarán departamentos y, en el nivel 12, se localizarán departamento tipo penthouse y un área común. Las torres 7 y 8 contarán con una distribución particular en sus últimos niveles. La distribución de los tipos de departamento por nivel, se detalla en la Tabla 2. 9.

Cada nivel contará con ocho departamentos organizados con un núcleo central de elevadores y escaleras, mismos que dividirán la planta en dos cuerpos, cada uno con cuatro departamentos, permitiendo una adaptación a la forma del predio, por lo que el ángulo de quiebre y el lado por el que se ingresará a cada torre puede variar. Se cuenta con tres diseños diferentes para los departamentos como se muestra en la Figura 2. 26 a Figura 2. 28 y otro diseño para el penthouse (Figura 2. 29).

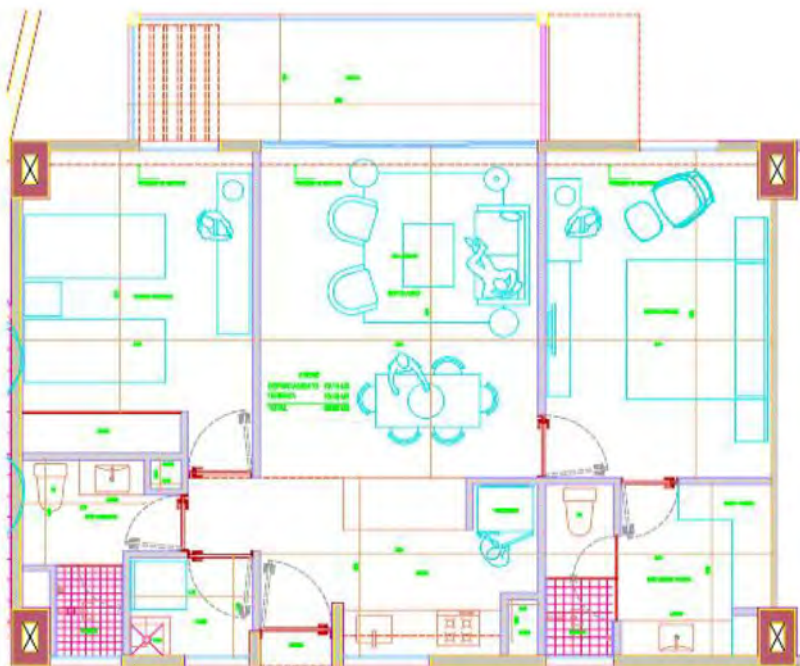
Tabla 2. 9 Distribución de los Departamentos Tipo A, B, C y Penthouse en las torres.

Torre	1				2				3				4				5				6				7				8				TOTAL
Departamento Tipo	A	B	C	PH	A	B	C	PH	A	B	C	PH	A	B	C	PH	A	B	C	PH	A	B	C	PH	A	B	C	PH	A	B	C	PH	
Piso 1	3	4	1		1	4	3		3	4	1		3	4	1		3	4	1		3	4	1		1	4	3		2	4	2		64
Piso 2	3	4	1		1	4	3		3	4	1		3	4	1		3	4	1		3	4	1		1	4	3		2	4	2		64
Piso 3	3	4	1		1	4	3		3	4	1		3	4	1		3	4	1		3	4	1		1	4	3		2	4	2		64
Piso 4	3	4	1		1	4	3		3	4	1		3	4	1		3	4	1		3	4	1		1	4	3		2	4	2		64
Piso 5	3	4	1		1	4	3		3	4	1		3	4	1		3	4	1		3	4	1		1	4	3		2	4	2		64
Piso 6	3	4	1		1	4	3		3	4	1		3	4	1		3	4	1		3	4	1		1	4	3		2	4	2		64
Piso 7	3	4	1		1	4	3		3	4	1		3	4	1		3	4	1		3	4	1		1	4	3		2	4	2		64
Piso 8	3	4	1		1	4	3		3	4	1		3	4	1		3	4	1		3	4	1		1	4	3		2	4	2		64
Piso 9	3	4	1		1	4	3		3	4	1		3	4	1		3	4	1		3	4	1		1	4	3					4	60
Piso 10	3	4	1		1	4	3		3	4	1		3	4	1		3	4	1		3	4	1					4				3	55
Piso 11	3	4	1		1	4	3		3	4	1		3	4	1		3	4	1		3	4	1				1	1					50
Piso 12				4				4				4				4				4													20
Total de departamentos Tipo	33	44	11	4	11	44	33	4	33	44	11	4	33	44	11	4	33	44	11	4	33	44	11	4	9	36	28	5	16	32	16	7	701
Total de Departamentos en torre	92				92				92				92				92				92				78				71				

- Departamento tipo A

Los departamentos tipo A, contarán con 1 recámara con baño y vestidor. También tendrán sala comedor, un baño exterior, cuarto de lavado, una cocina equipada, una recámara secundaria y una pequeña terraza (Figura 2. 26).

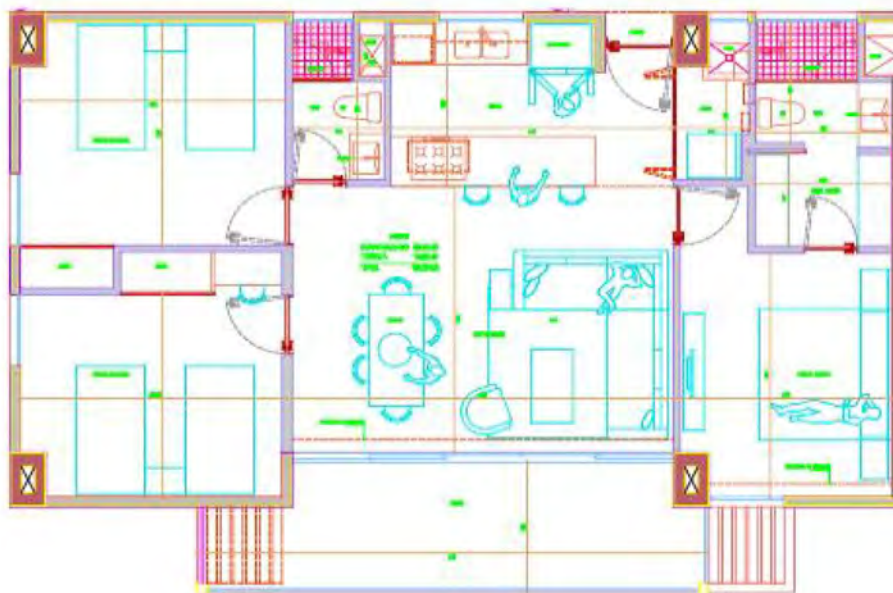
Figura 2. 26 Corte tipo de un departamento tipo A.



- Departamento tipo B

El departamento tipo B constará de 2 recámaras, 2 baños, sala – comedor, cuarto de televisión, cocina equipada, cuarto de lavado y área de despensa y terraza con vista a los jardines y alberca. Estos departamentos pueden contar con un cuarto de TV o se puede tener opción de incluir un cuarto de servicio con su baño integrado (Figura 2. 27).

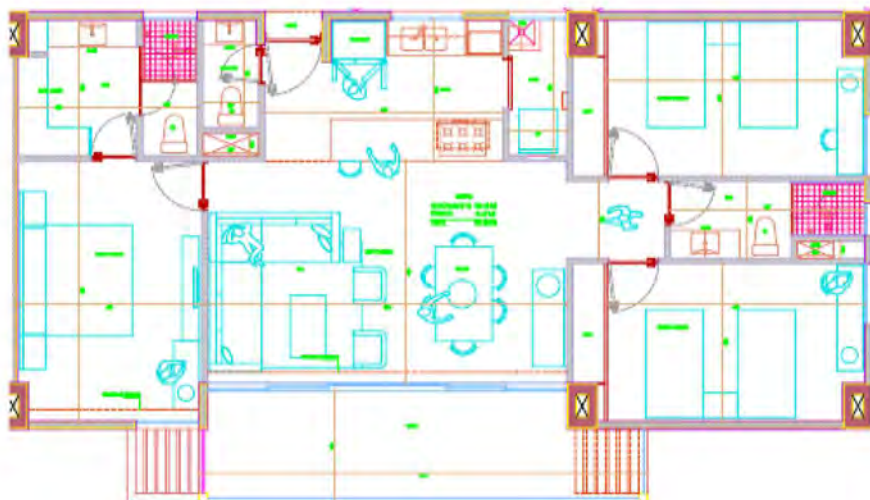
Figura 2. 27. Corte tipo de un Departamento B



- Departamento tipo C

Los departamentos tipo C estarán integrados por una recámara principal con baño propio y vestidor, dos recamaras secundarias con baño compartido, cocina integral, cuarto de lavado y sala comedor. También una pequeña terraza (Figura 2. 35).

Figura 2. 28. Corte tipo de un Departamento C.



- Departamento tipo penthouse

Los departamentos tipo penthouse estarán integrados por sala-comedor, dos terrazas y tres recamaras, tres baños, cocina integral y sala de estar (Figura 2. 29).

Figura 2. 29 Corte tipo departamento tipo penthouse.



Estos departamentos se distribuirán de manera alternada entre los diferentes niveles de las edificaciones, tal como se mostró en la Tabla 2. 9. El detalle de la distribución de los departamentos se muestra en el Anexo 2.2 y Anexo 2.4.

Respecto a la altura de las edificaciones, se aclara que se está calculando con respecto al nivel de la banqueta (nb). Tal como se muestra en la Figura 2. 30 a Figura 2. 32, la base de

las edificaciones es de 0.09 msnb⁵, por lo que la altura máxima de las edificaciones es de 47.94 msnb.

Figura 2. 30 Sección “A” de la edificación.

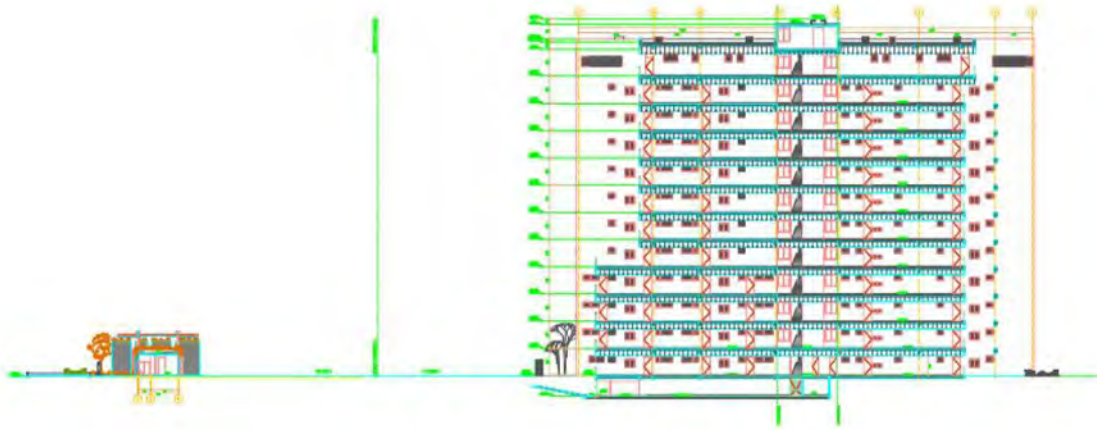


Figura 2. 31 Elevación frontal de la edificación.



⁵ Esta unidad se refiere a los metros sobre el nivel de banqueta.

Figura 2. 32 Elevación lateral de la edificación.



- Sótano y máquinas

Se ubicarán en la parte subterránea de cada una de las torres (Figura 2. 34), con una profundidad de 2.61m (Figura 2. 33). Tendrán una superficie total de 0.29ha.

Figura 2. 33 Sótano y máquinas en el plan maestro del proyecto.

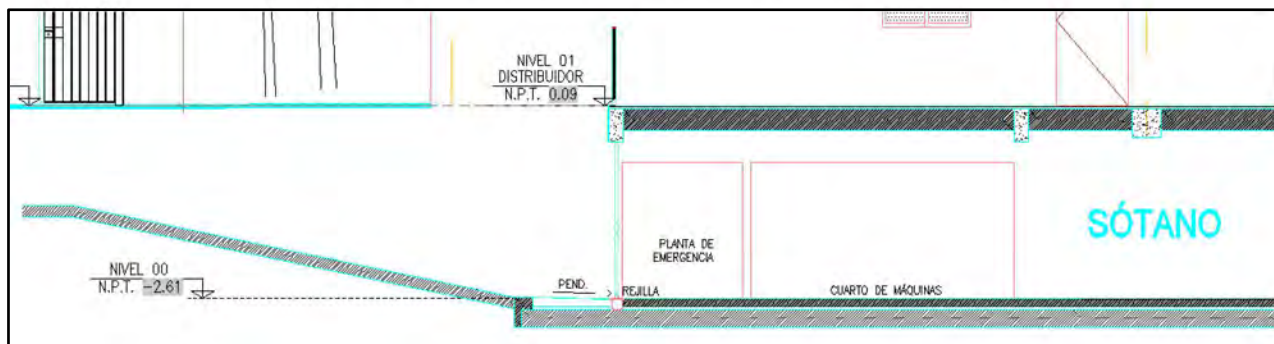
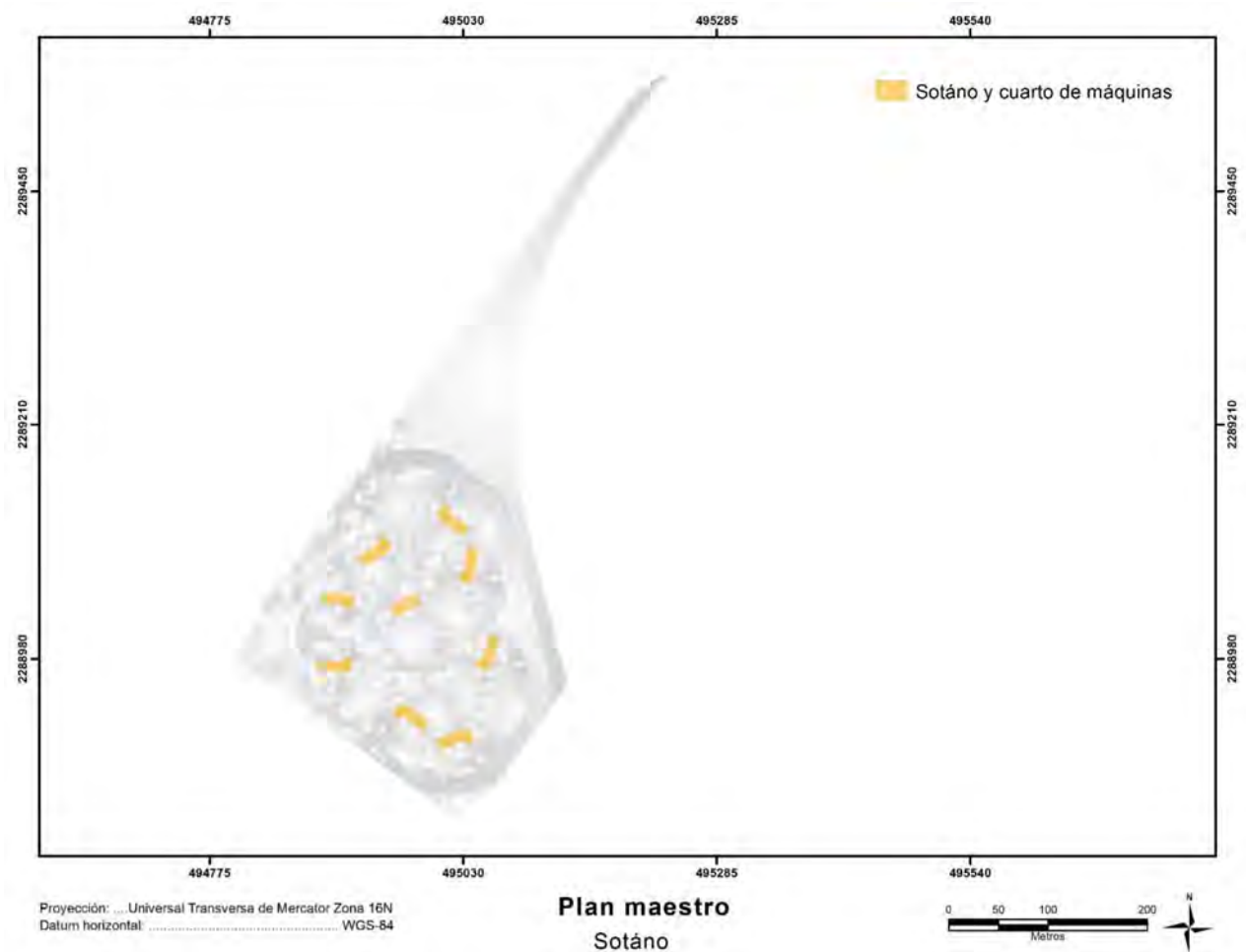


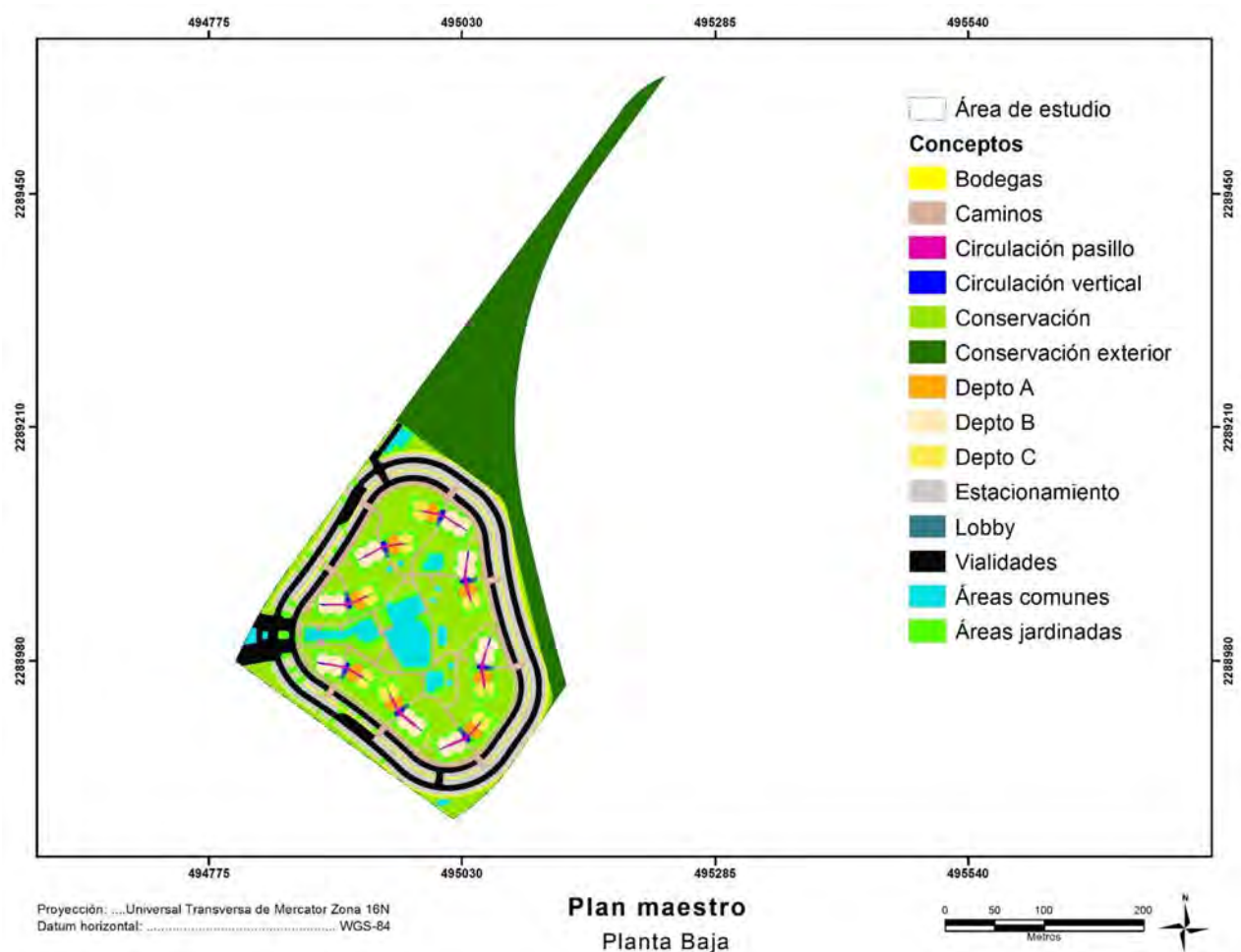
Figura 2. 34 Sótano y máquinas en el plan maestro del proyecto.



- Nivel 1 (planta baja)

El nivel 1 (planta baja), estará constituido por elementos al interior de las edificaciones (departamentos A, B y C; lobby, circulaciones verticales y de pasillo), caminos y vialidades (también bodegas), estacionamiento, áreas jardinadas y áreas comunes. En la Figura 2. 35 se presente un corte tipo con la distribución de los elementos en la planta baja de las edificaciones.

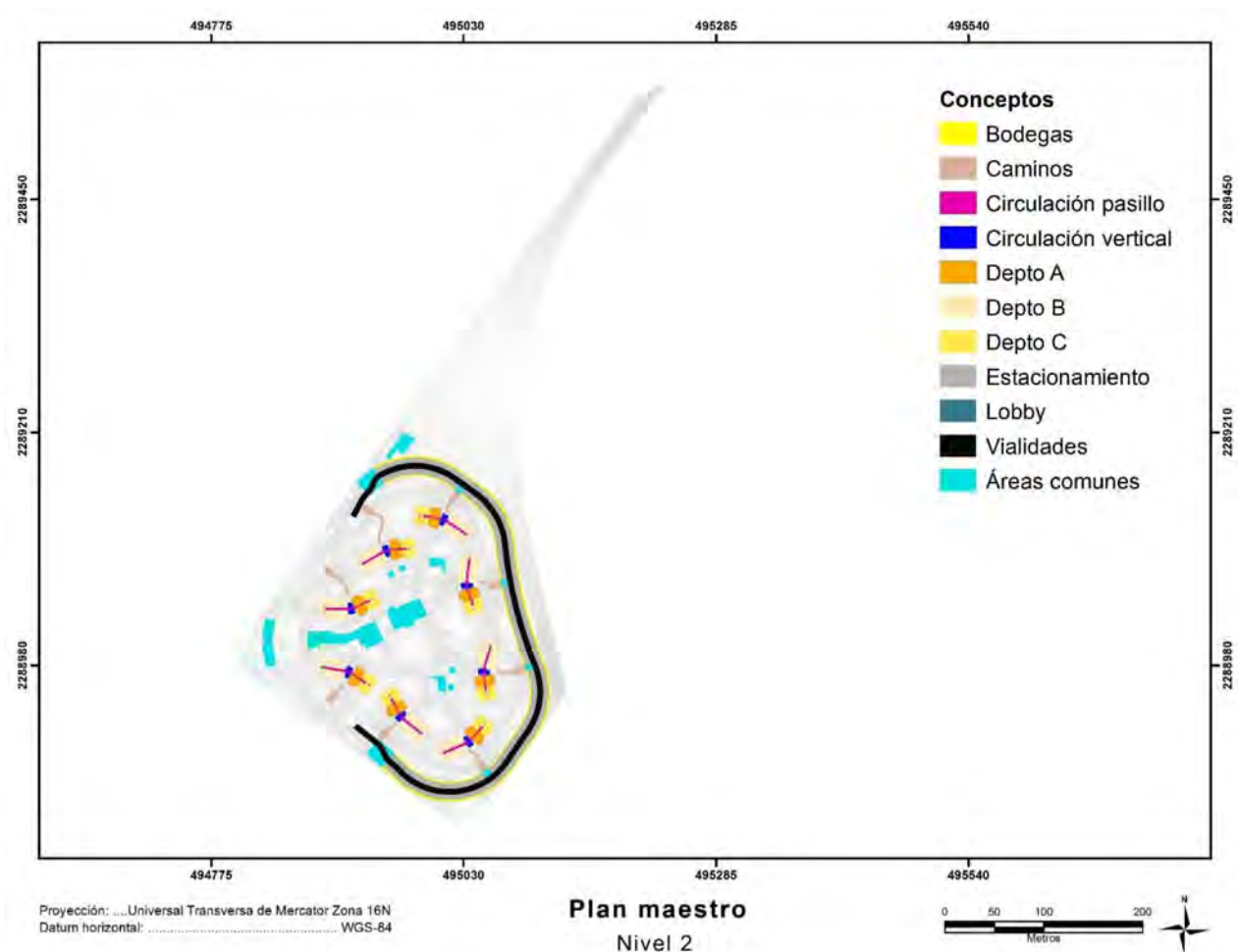
Figura 2. 35. Distribución tipo de los elementos en el nivel 1 (planta baja) de las torres (edificios).



En la planta baja de cada edificación, se localizarán áreas comunes. En la sección 2.4.2 se describen a detalle cada una de las obras que las conforman.

Por otro lado, el nivel 2 (Figura 2. 36) de las edificaciones, estará constituido por elementos al interior de las edificaciones (departamentos A, B y C; lobby, circulaciones verticales y de pasillo), caminos y vialidades (también bodegas), estacionamiento y áreas comunes.

Figura 2. 36. Distribución tipo de los elementos en el nivel 2 de las edificaciones.



En los niveles 3 al 9, se localizarán únicamente departamentos, con circulación vertical (elevadores) y de pasillo en cada nivel, (Figura 2. 37 a Figura 2. 43).

Figura 2. 37. Distribución tipo de los elementos en el nivel 3 de las edificaciones.

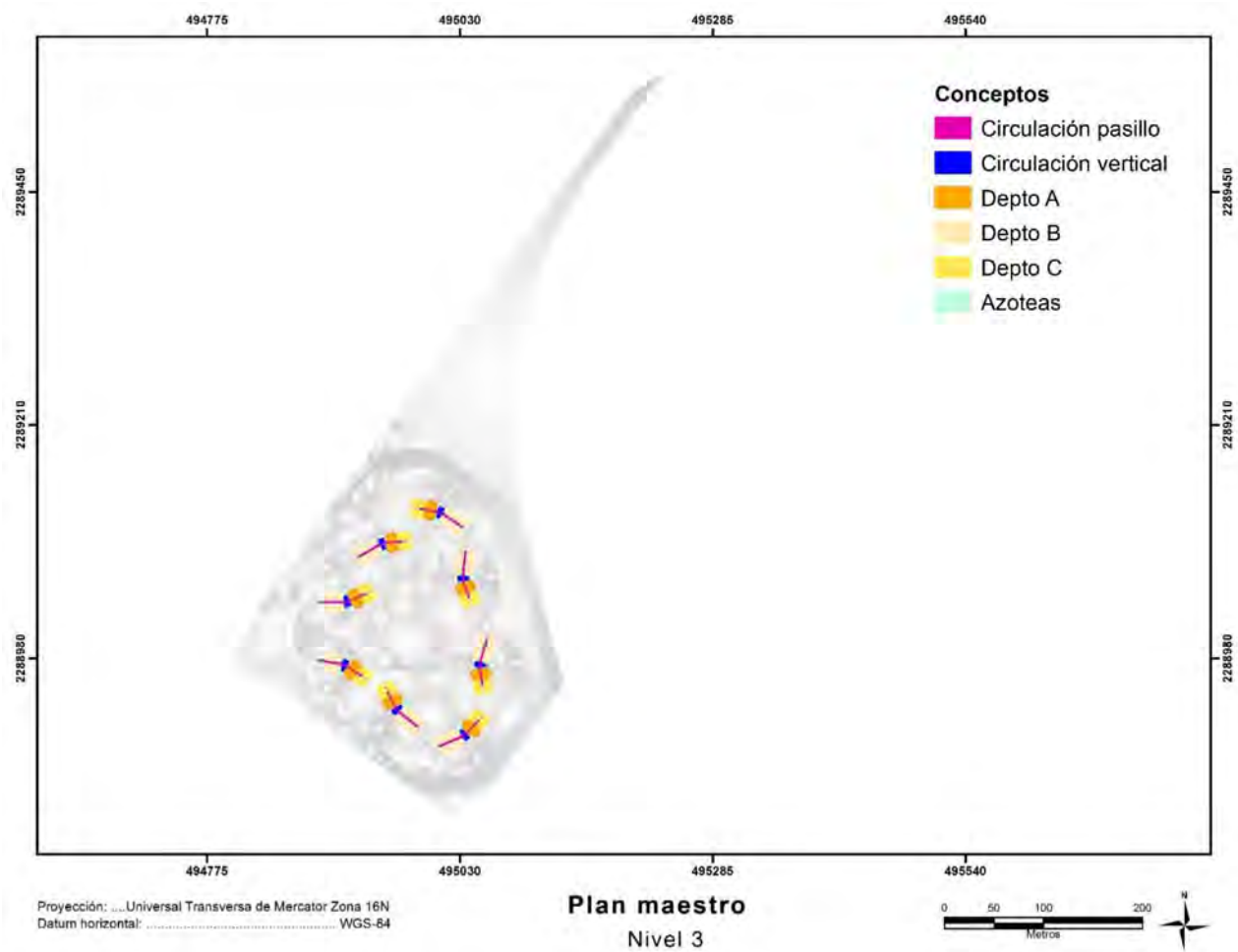


Figura 2. 38. Distribución tipo de los elementos en el nivel 4 de las edificaciones.

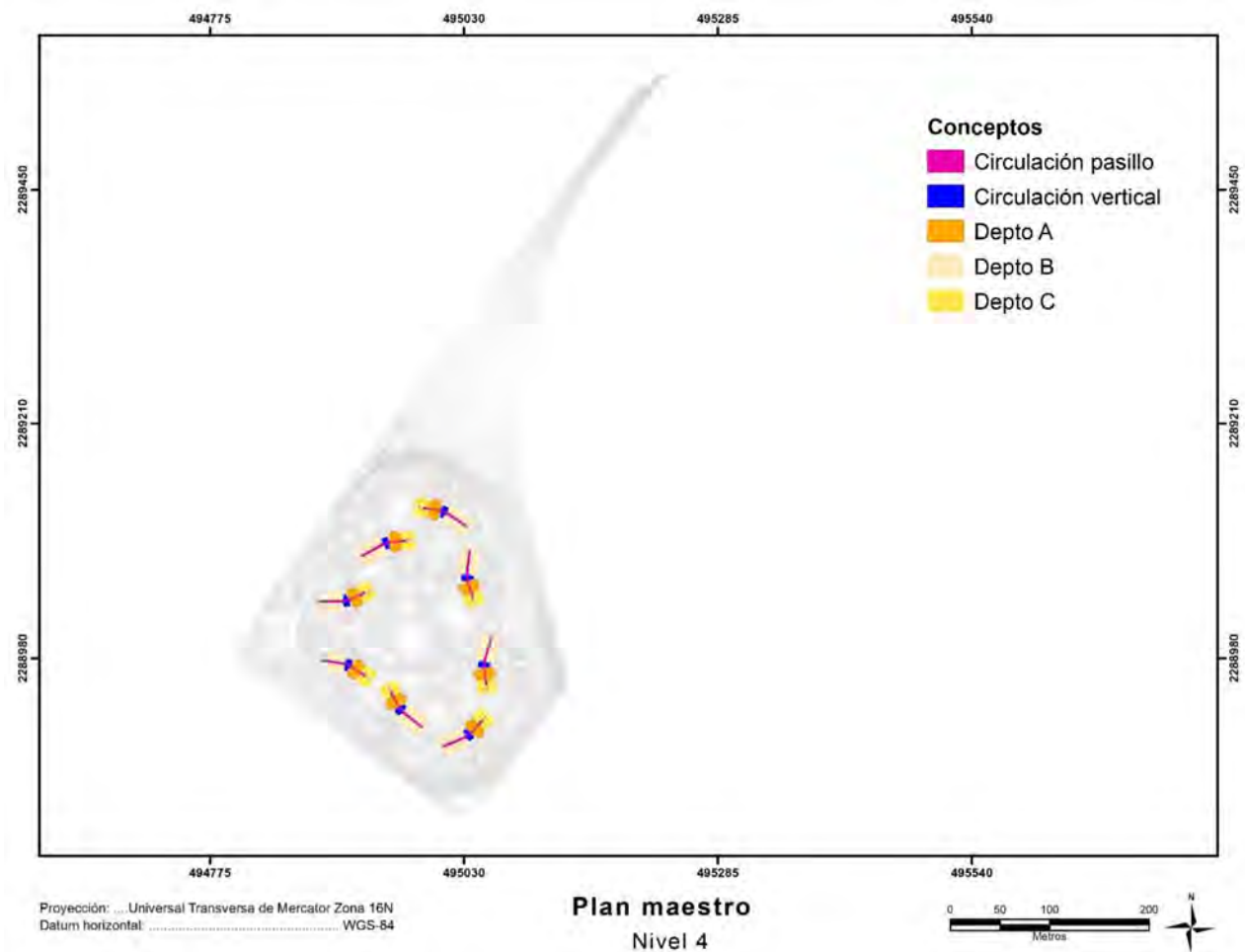


Figura 2. 39. Distribución tipo de los elementos en el nivel 5 de las edificaciones.

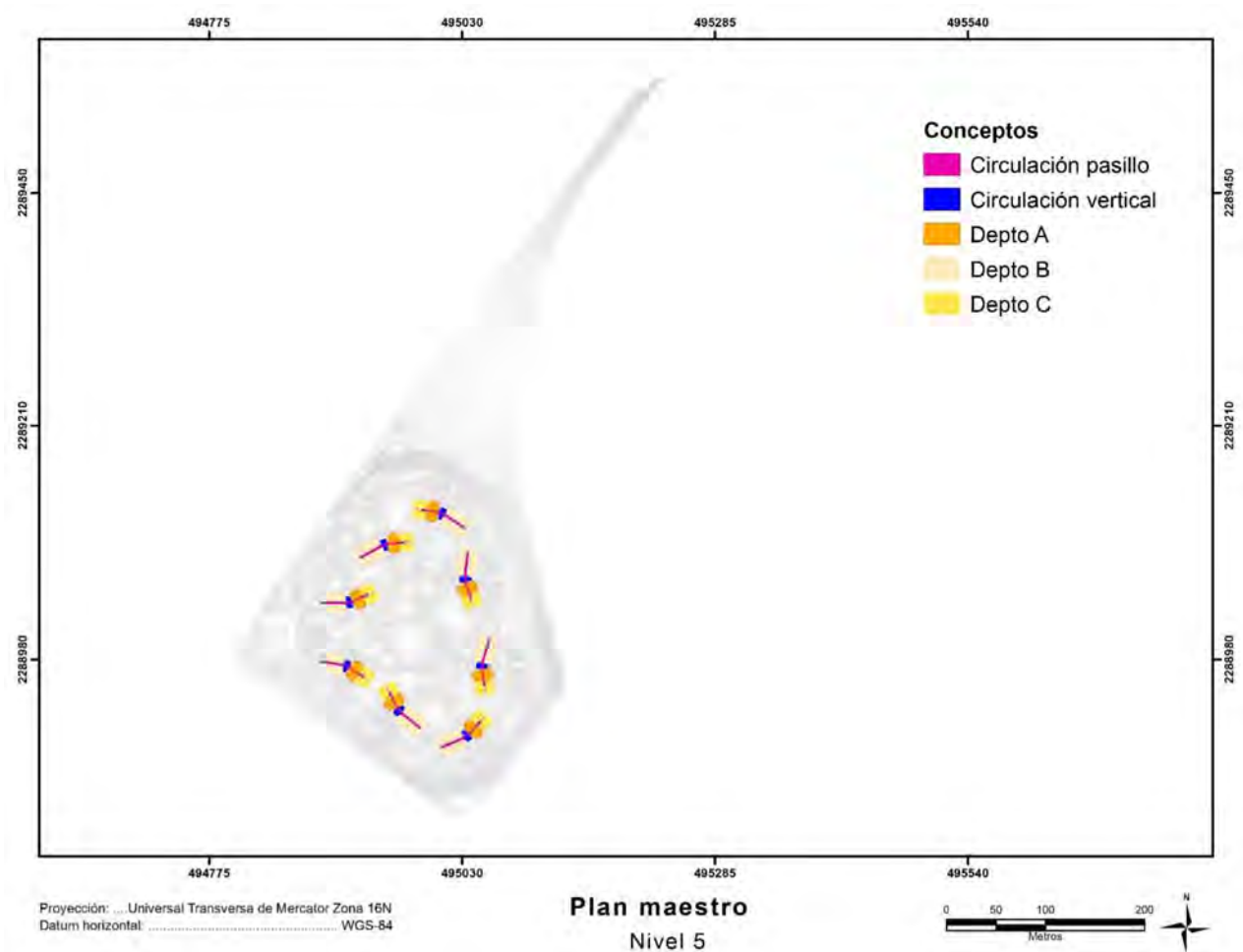


Figura 2. 40. Distribución tipo de los elementos en el nivel 6 de las edificaciones.

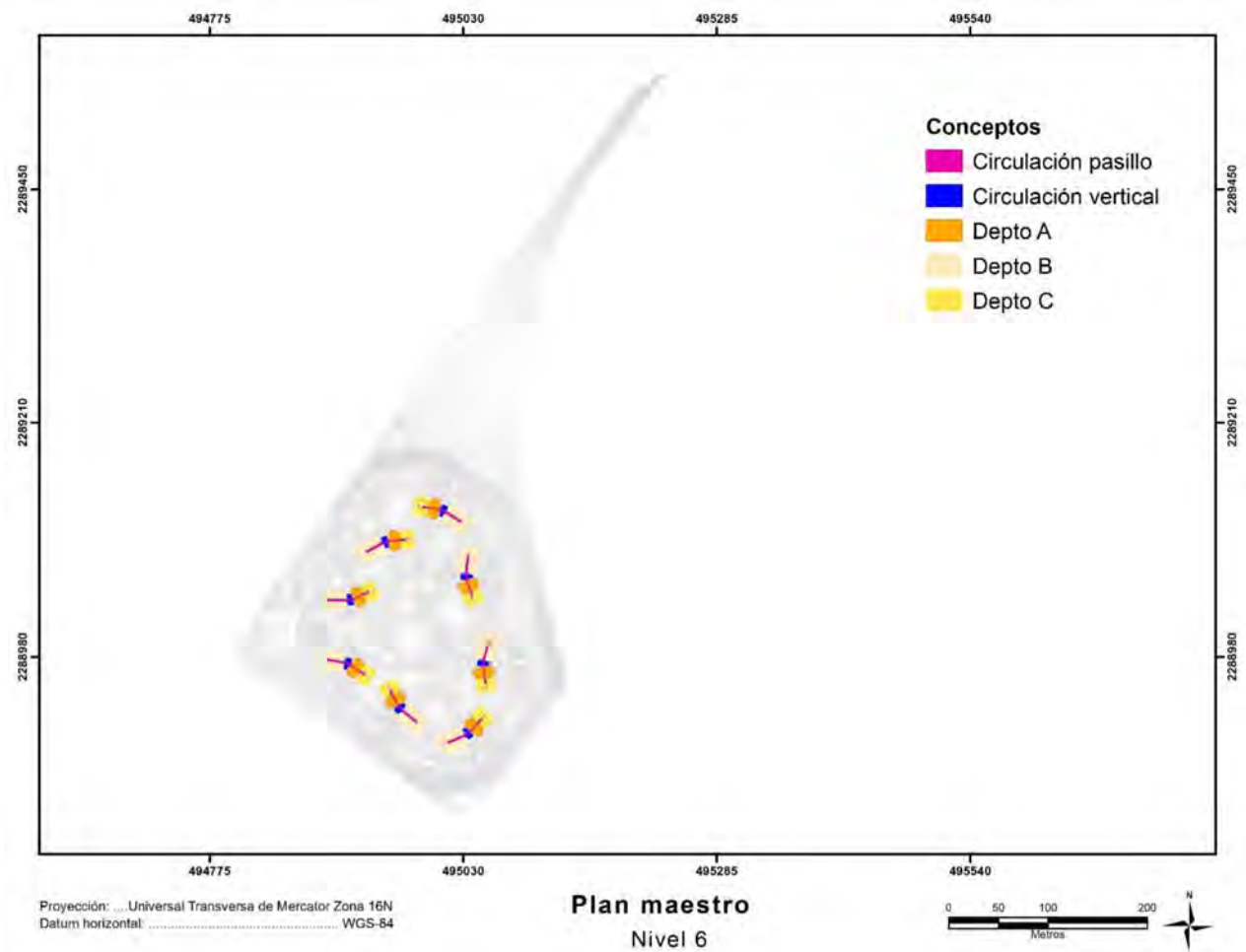


Figura 2. 41. Distribución tipo de los elementos en el nivel 7 de las edificaciones.

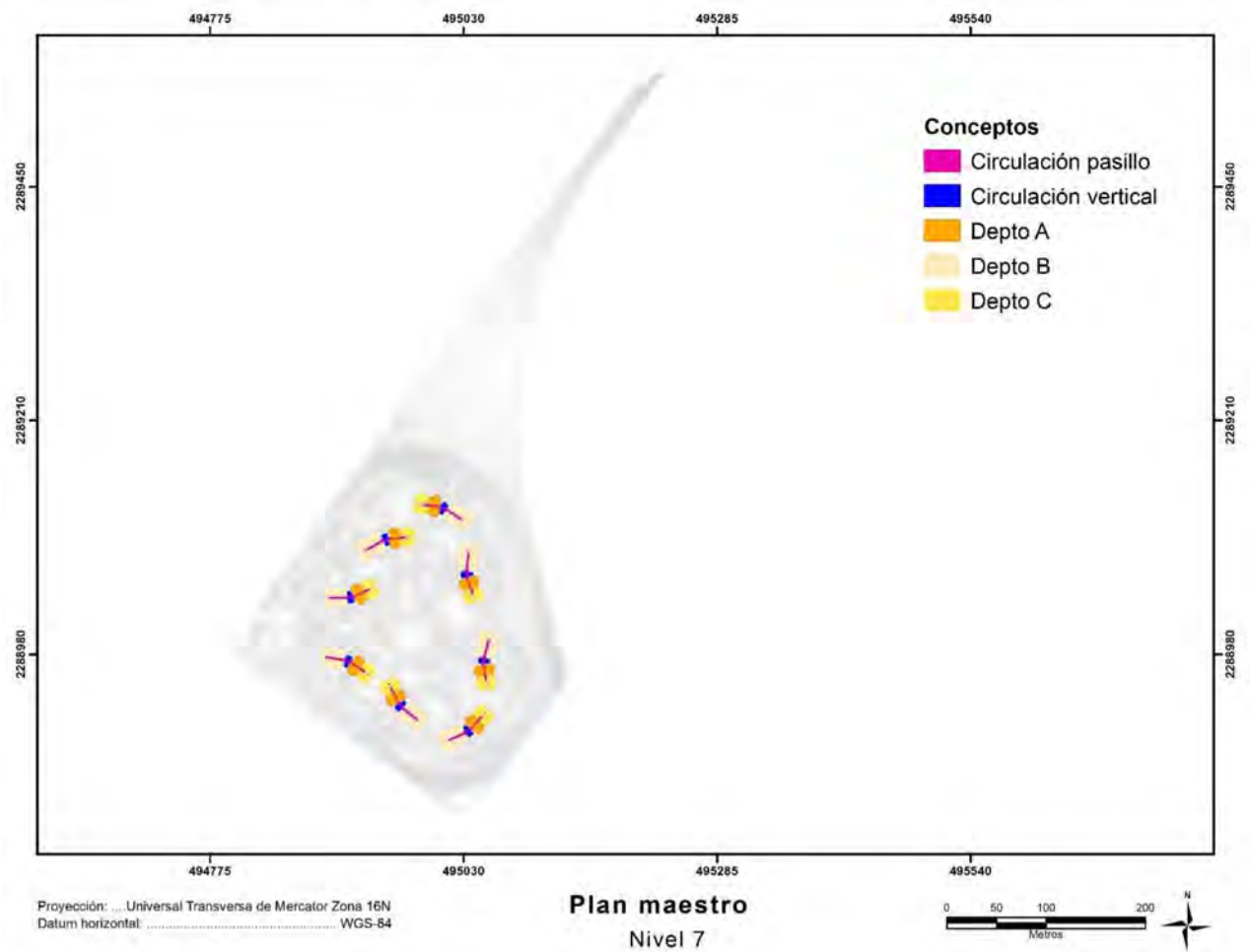


Figura 2. 42. Distribución tipo de los elementos en el nivel 8 de las edificaciones.

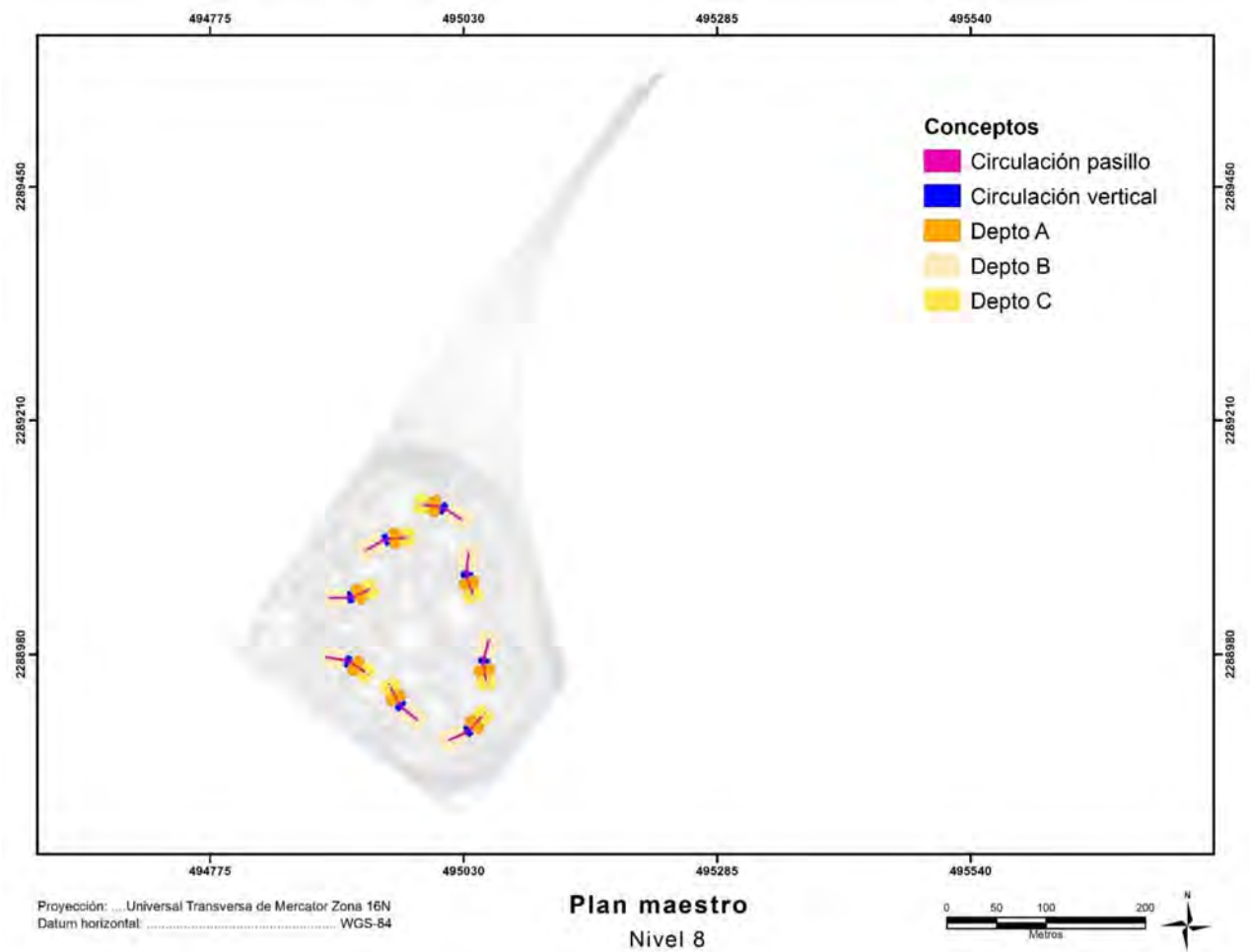
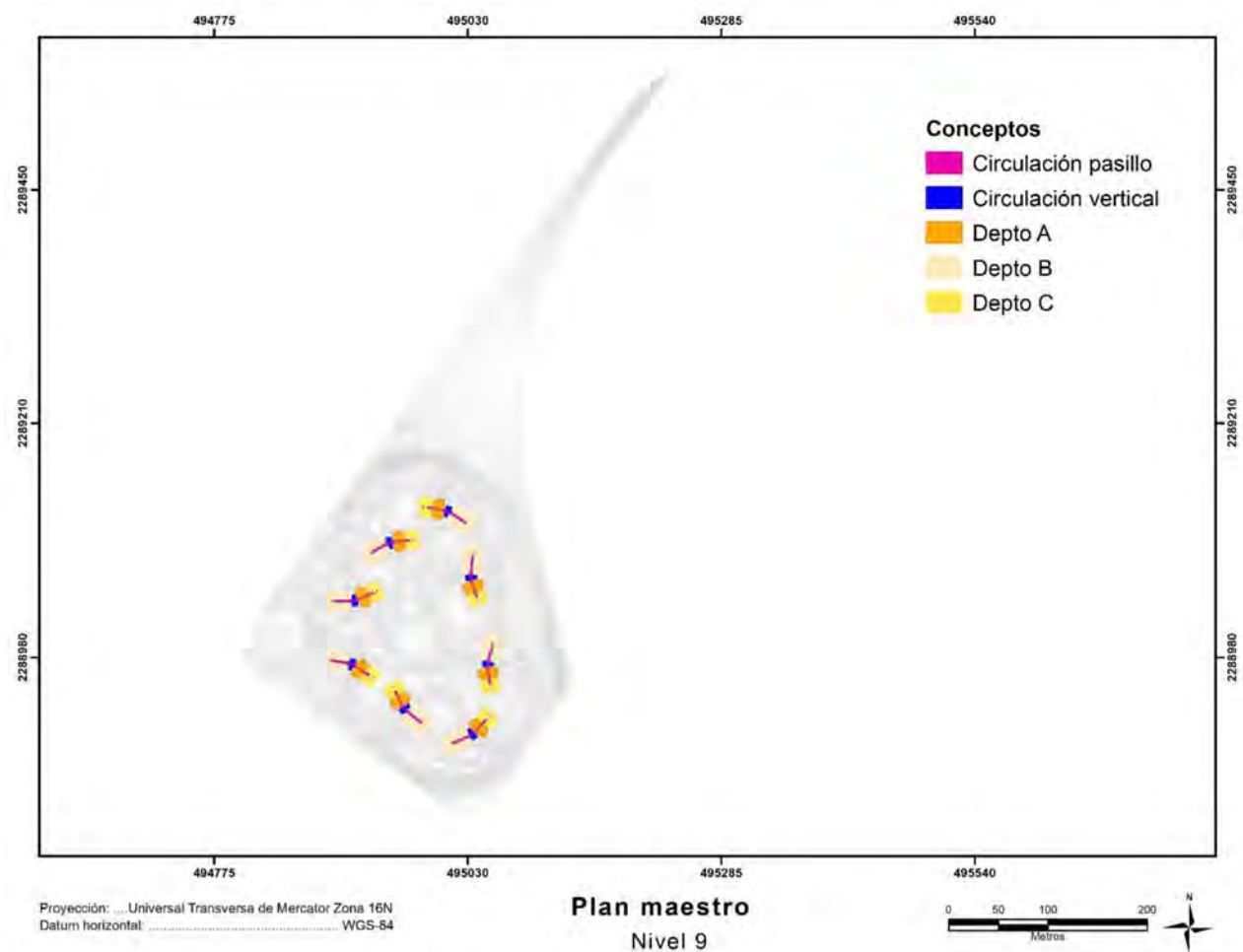
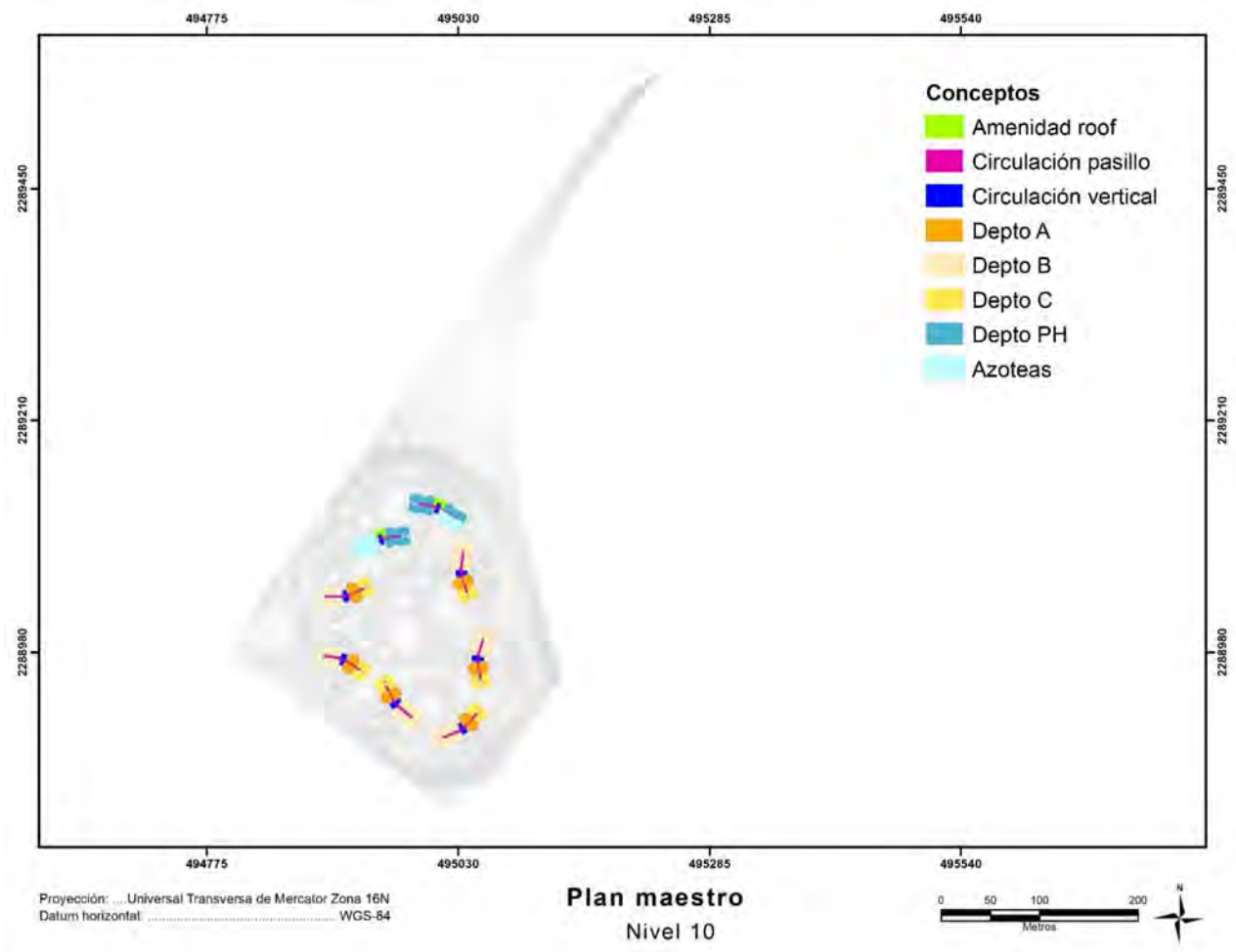


Figura 2. 43. Distribución tipo de los elementos en el nivel 9 de las edificaciones.



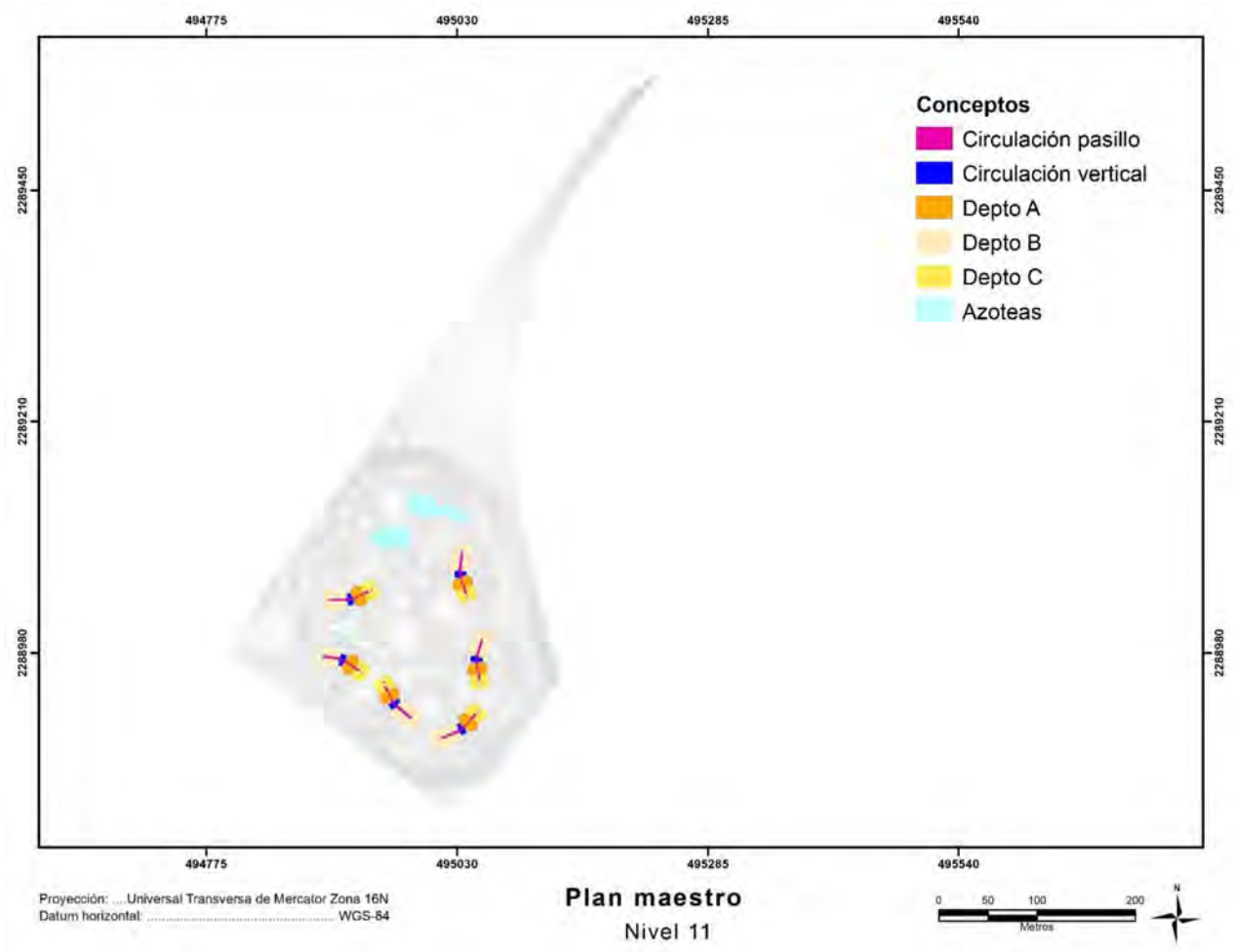
En el nivel 10, se localizará departamentos tipo A, B y C, con circulación vertical (elevadores) y de pasillo en cada nivel, (Figura 2. 44). Las torres 7 y 8, contarán con una distribución distinta, ya que tendrán departamentos tipo penthouse, roof garden (jardín de azotea) y azotea.

Figura 2. 44. Distribución tipo de los elementos en el nivel 10 de las edificaciones.



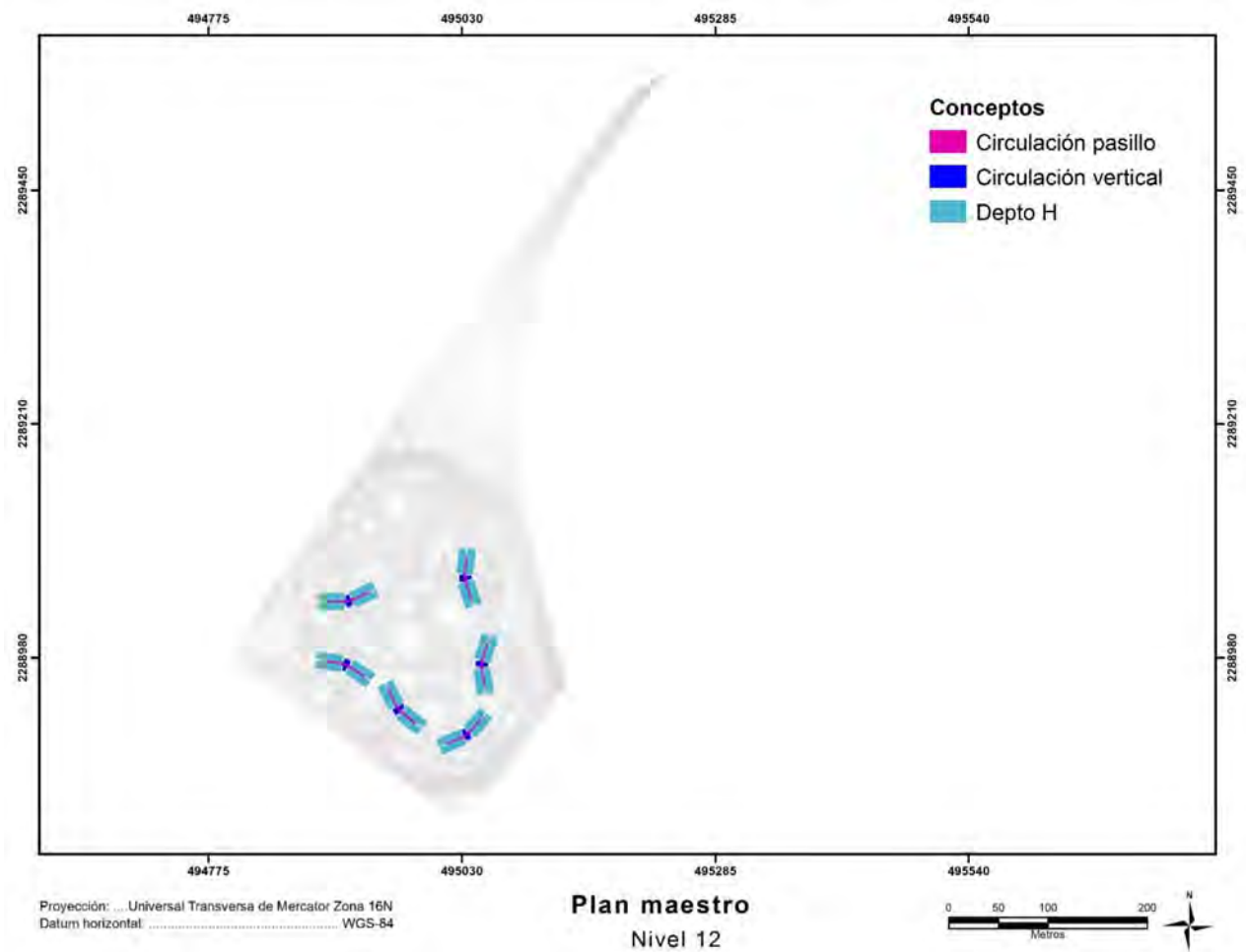
El nivel 11 (Figura 2. 45) para el caso de las edificaciones 1 a 6 tendrá una distribución de obras igual a la de los niveles anteriores. Para las edificaciones 7 y 8 será la azotea.

Figura 2. 45. Distribución tipo de los elementos en el nivel 11 de las edificaciones.



En nivel 12 de cada torre (1 a 6) (Figura 2. 46), se localizarán 4 departamentos tipo penthouse.

Figura 2. 46. Distribución tipo de los elementos en el nivel 12 de las edificaciones.



En el último nivel de las edificaciones (1 a 6), se contará con circulaciones verticales (elevador) y de pasillo, roof garden (jardín de azotea) y azoteas. Esto se muestra en la Figura 2. 47

Figura 2. 47. Distribución tipo de los elementos en las azoteas de las edificaciones.

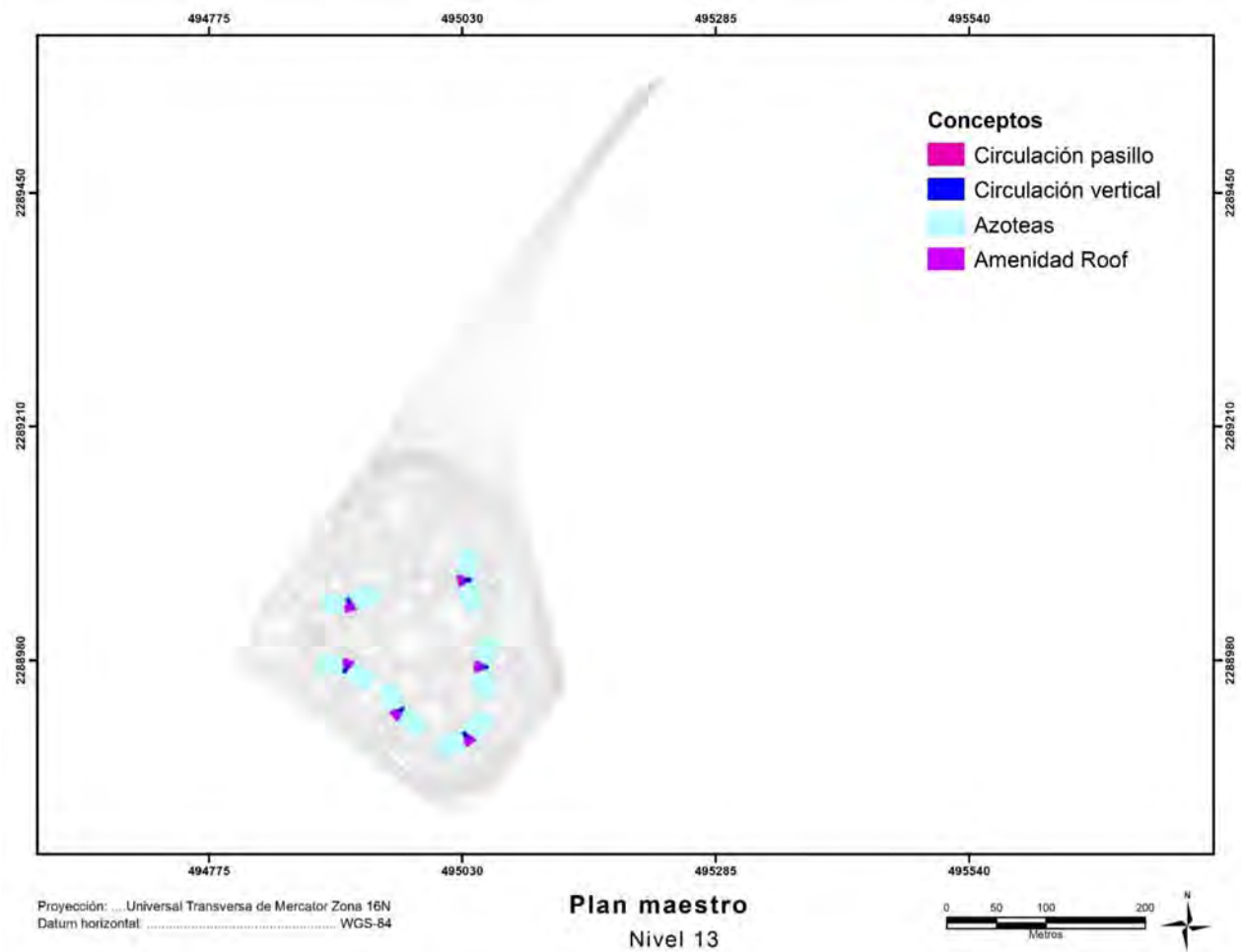
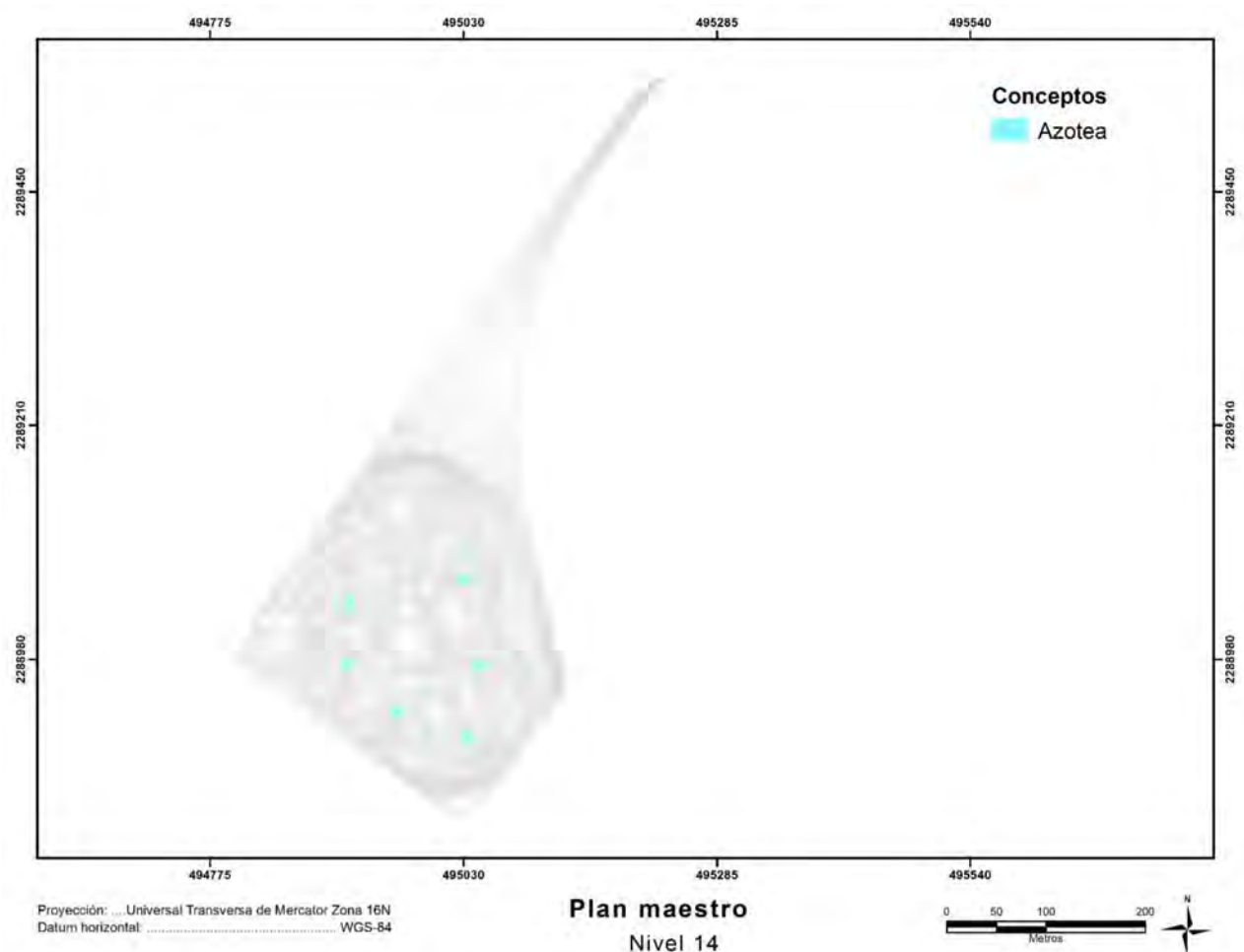


Figura 2. 48. Distribución tipo de los elementos en las azoteas de las edificaciones.



Por último, se destaca que, en el diseño de las torres, se ha previsto que, además de brindar confort desde su fachada, sean estructuras eficientes con respecto a la climatización, es decir, se han colocado de forma tal que el consumo energético se vea disminuido, aprovechando para ello los siguientes criterios bioclimáticos:

- 1- Orientación norte-sur.
- 2- Ventilación natural y cruzada.
- 3- Vistas preferentemente a la selva y las áreas arboladas
- 4- Iluminación natural abundante.
- 5- Terrazas diseñadas como áreas comunes

La fachada de los edificios será color blanco y cada torre contará con basamento, además, se colocará herrería para destacar el movimiento de los balcones. Este diseño permitirá resaltar en entorno natural del predio donde se localizará el Proyecto (Figura 2. 49).

Figura 2. 49. Ejemplo de fachada de las torres.



2.4.2. Amenidades (áreas comunes).

El proyecto contará con áreas comunes, las cuales estarán conformadas por las amenidades descritas en la Tabla 2. 10. Estarán distribuidas en los niveles 1 y 2, tal como se muestra en la Figura 2. 50 y Figura 2. 51.

Tabla 2. 10. Superficie de desplante áreas comunes o amenidades (nivel 1).

Amenidades	m²	ha
Accesos	53.63	0.01
Alberca principal- asoleaderos- cabañas y aquapark	1732.30	0.17
Área de mantenimiento	301.69	0.03
Área de mascotas	86.87	0.01
Asador	143.99	0.01
Baños	86.60	0.01
Cafeteria / deli / minimarket	359.14	0.04
Cancha de paddle	200.00	0.02
Casa club norte	307.55	0.03
Casa club sur	309.99	0.03
Caseta de vigilancia	40.70	0.00
Coworking	226.72	0.02
Espejo de agua	146.34	0.01
Family room	91.78	0.01
Gimnasio	770.85	0.08
Juegos infantiles	70.25	0.01
Ludoteca	105.23	0.01
Total general	5033.65	0.50

Figura 2. 50. Distribución de las áreas comunes del proyecto (amenidades) en el nivel 1.

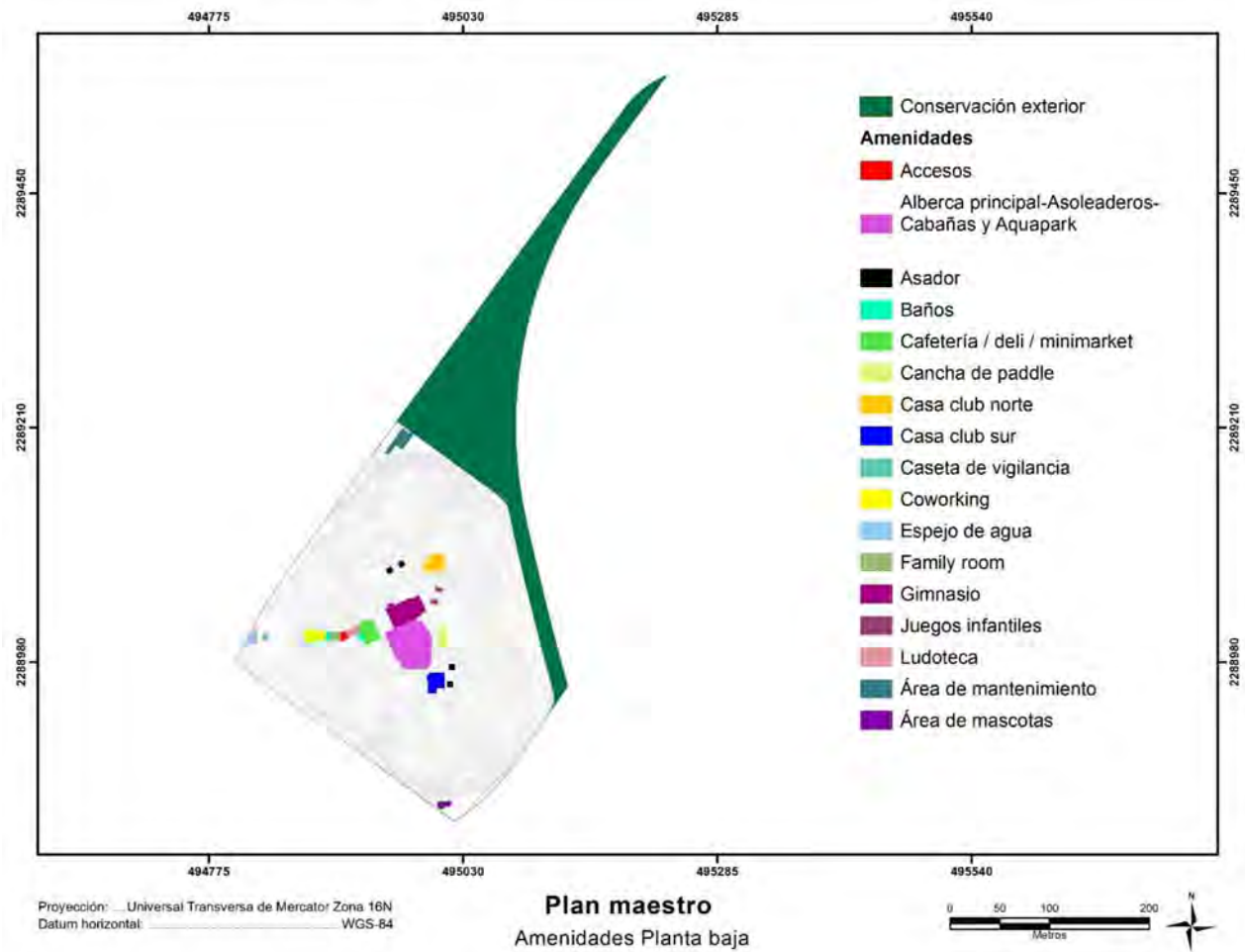
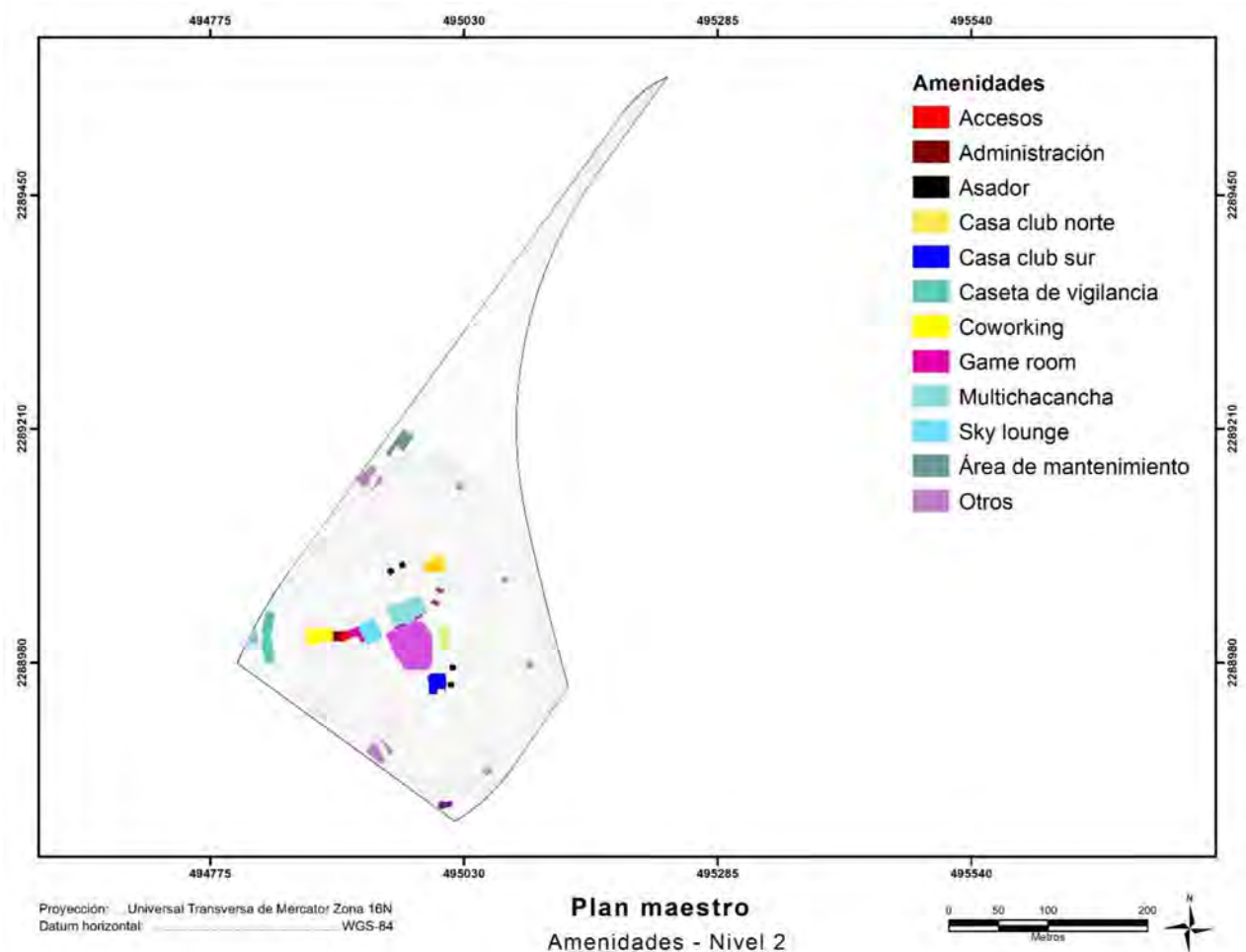


Figura 2. 51. Distribución de las áreas comunes del proyecto (amenidades) en el nivel 2.



A continuación, se describen las particularidades de las áreas comunes que se distribuirán en dos niveles, ocupando una superficie de desplante de 0.50 ha en el nivel 1.

- Accesos.** Ubicado en la entrada principal para condóminos, tiene la finalidad de controlar las entrada y salida de vehículos y peatones al desarrollo. Estará conformada por una estructura metálica pergolada (con un recubrimiento de policarbonato sobre los carriles vehiculares y sin recubrimiento sobre el área que coincide con la vegetación). Además, contará con una caseta de vigilancia en la parte central para control y manejo de plumas. También contará con un espejo de agua en su parte frontal. Ocupará una superficie de desplante de 53.63 m².
- Coworking.** Será un centro de trabajo con el enfoque de ser un espacio para la convivencia e intercambio de ideas. Tendrá una superficie de desplante de 226.72 m².
- Baños.** Se localizarán entre el coworking y el family room. Tendrán una superficie de desplante de 86.60 m².
- Family Room.** Espacio recreativo para realizar actividades y juegos en familia. Tendrá una superficie de desplante 91.78 m².

- e) **Administración.** Ubicado en la planta del Family Room, será un espacio destinado al control administrativo del desarrollo. Tendrá una superficie de desplante de 0.00 m² ya que se encuentra en la planta alta.
- f) **Alberca Principal.** Ubicada frente al gimnasio, será la alberca con mayor dimensión del desarrollo. En conjunto con los asoleaderos, aquapark y cabañas, tendrá una superficie de desplante de 1732.30 m².
- g) **Asoleaderos.** Ubicada en la periferia de la alberca principal, será una zona de descanso y recreación para los usuarios, contará con camastros y sombras distribuidos en la zona.
- h) **Aquapark.** Ubicado detrás de los asoleaderos y cabañas, espacio recreativo donde se contarán con fuentes de agua sincronizadas que salen de piso, en la cual los usuarios en su mayoría de edad temprana podrán divertirse sanamente cerca de la supervisión de sus mayores.
- i) **Cabañas.** Ubicado en la periferia de la alberca principal, es un área destinada para el descanso, contará con una estructura techada al aire libre, la cual tendrá dentro sillones que generaran un mayor confort.
- j) **Ludoteca.** Contará con juegos interactivos y educativos para el sano esparcimiento de los usuarios infantiles del Proyecto. Tendrá una superficie de desplante 105.23 m².
- k) **Cafetería/deli/minimarket.** Ubicado en planta baja y contiguo a la ludoteca, este será un espacio estinado a brindar servicios alimenticios a los usuarios. Contará con un área techada para el almacenamiento de los alimentos, además de zonas de comedores. También contará con un área de terraza pergolada donde se podrán disfrutar los alimentos al aire libre. Tendrá una superficie de desplante de 359.14 m².
- l) **Game room.** Ubicado en planta alta y contiguo a la administración, será una zona que servirá para que los usuarios del Proyecto puedan disfrutar de juegos manuales y electrónicos. Tendrá una superficie de desplante de 0.00 m² ya que se encuentra en planta alta.
- m) **Gimnasio.** Espacio básico de esparcimiento donde los usuarios podrán realizar diferentes actividades físicas, tales como pesas, cardio, yoga, pilates, crossfit, entre otras. Contará con baños y regaderas, además dentro de este se tendrá una bodega para mantenimiento del desarrollo, la cual tendrá acceso por el exterior del edificio. Tendrá una superficie de desplante de 770.85 m².
- n) **Multicancha.** Será una cancha de usos múltiples en las cuales se podrán realizar diferentes actividades deportivas tales como fútbol, basquetbol y volibol, también tendrá una terraza. Ocupará una superficie de desplante de 0.00 m² ya que estará en la planta alta del gimnasio.
- o) **Espejo de agua.** Espacio recreativo donde se contará con un espejo de agua con fines estéticos. Ocupará una superficie de desplante de 146.34 m².

- p) **Área de mascotas.** Ubicado en la parte sur del desarrollo, contiguo al estacionamiento. Es un área destinada a la recreación de las mascotas, en la cual estas podrán desempeñar diferentes actividades. Ocupará una superficie de desplante de 86.87 m².
- q) **Cancha de paddle.** Área para la actividad física de los condóminos, que tiene la función de desarrollar el deporte de paddle. Ocupará una superficie de 200 m².
- r) **Asadores.** Área destinada a la convivencia de los usuarios con zonas de asador, barra y comedores. Distribuida en 4 núcleos, de los cuales 2 se localizarán en la parte norte del desarrollo, y 2 núcleos más en la parte oriente. Ocupará una superficie de desplante de 143.99 m².
- s) **Juegos Infantiles.** Zona destinada a la recreación de niños, con juegos prefabricados que garantizarán el esparcimiento y la seguridad. Tendrá una superficie de desplante de 70.25 m².
- t) **Casas club norte.** Será un área que contará con alberca, terraza, salón de descanso, baños y asoladores. Tiene la finalidad de descentralizar los espacios de recreación, agrupando en si varias amenidades en un espacio adecuado. Tendrá una superficie de desplante de 307.55 m².
- u) **Casa club sur.** Será un área que contará con alberca, terraza, salón de descanso, baños y asoladores. Tiene la finalidad de descentralizar los espacios de recreación, agrupando en si varias amenidades en un espacio adecuado. Tendrá una superficie de desplante de 309.99 m².
- v) **Sky lounge.** Ubicado en la planta alta de la cafetería/deli/minimarket. Será un espacio de esparcimiento para los usuarios en donde podrán disfrutar de la convivencia al aire libre. Tendrá una superficie de desplante de 0.00 m² ya que se encuentra en planta alta.
- w) **Área de mantenimiento.** Se localizará en la parte norte del polígono, cercano al límite del área de conservación. Tendrá una superficie de desplante de 301.69 m².
- x) **Caseta de vigilancia.** Ubicada en la parte sur del polígono, tendrá una superficie de 40.70 m².
- y) **Otros.** Áreas comunes localizadas en el nivel 2.

2.4.3. Estacionamiento

El estacionamiento, estará conformado por dos áreas: estacionamiento techado y estacionamiento no techado. Se contempla la construcción de 1165 cajones de estacionamiento, de los cuales 775 estarán en la planta baja y 390 en la planta alta.

2.4.3.1. Estacionamiento techado (planta baja)

El estacionamiento techado estará destinado para los propietarios, estará localizado en frente a las torres, tendrá una superficie de 0.61 ha.

2.4.3.2. Estacionamiento no techado (plata baja y alta)

Localizado en la planta alta del estacionamiento techado y en la planta baja sin techar. Tendrá una superficie de 1.17 ha. Se contarán con diferentes puntos de acceso enfrente de cada torre, esto con la finalidad de generar la mayor cercanía posible entre el auto y el destino del propietario.

2.4.4. Andadores

Al interior del proyecto existirán dos tipos de andadores, uno que estará cubierto y el otro descubierto. A continuación, se realizará una descripción más detallada de éstos.

2.4.4.1. Andadores techados

Los andadores techados, estarán conectados, del estacionamiento hacia cada una de las entradas a las torres.

2.4.4.2. Andadores no techados

Los andadores no techados, se localizarán a espaldas de la entrada principal de las torres, éstos se conectarán con los jardines áreas de conservación y amenidades.

2.4.5. Áreas ajardinadas (jardines)

Los jardines o áreas ajardinadas, se localizarán a espaldas de las torres, decorando parte de las habitaciones con la vista. Estarán integrados por ejemplares provenientes del rescate, así como de sitios autorizados. Asimismo, se encontrarán áreas ajardinadas alrededor de cada torre. Tendrán una superficie de 0.95 ha.

2.4.6. Vialidad

Existirá únicamente una vialidad uniforme que rodeará todo el proyecto formando un único circuito. La vialidad, se encontrará conectada al estacionamiento tanto para visitantes como para propietarios. Asimismo, tendrá dos secciones, una techada y la otra no techada; éstas se describen a continuación.

2.4.6.1. Vialidad techada

La sección de la vialidad techada se localizará en el acceso principal.

2.4.6.2. Vialidad no techada

La vialidad no techada se encontrará prácticamente en todo el circuito vial del Proyecto y en la parte alta del estacionamiento.

Tabla 2. 11 Desglose de superficie por obra y por nivel (Ha).

	Nivel													
Concepto	Sótano	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	Roo Gard
Obras techadas														
Áreas comunes	0.029	0.24	0.38											
Áreas jardinadas		0.06												
Conservación interior		0.01												
Edificaciones	0.26	0.82	0.80	0.83	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.73	0.54	0.5
Torre 1	0.03	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.09	0.0
Torre 2	0.03	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.09	0.0
Torre 3	0.03	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.09	0.0
Torre 4	0.03	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.09	0.0
Torre 5	0.03	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.09	0.0
Torre 6	0.03	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.09	0.0
Torre 7	0.03	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.11	0.07	0.00	0.0
Torre 8	0.03	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.09	0.07	0.00	0.0
Estacionamiento		0.62	0.61											
Vialidades y caminos		0.73	0.56											
Obras no techadas														
Áreas comunes		0.26												
Áreas jardinadas		0.88												
Conservación interior		1.91												
Edificaciones		0.06*												
Estacionamiento		0.56												
Vialidades y caminos		1.29												
Total	0.29	7.44	2.35	0.83	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.73	0.54	0.5
Total construcción	-	2.48	2.35	0.83	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.72	0.54	0.5

*Esta superficie representa la suma de las 8 torres agrupada por practicidad. De manera individual a cada torre le corresponden 0.0075 Ha de superficie techadas.

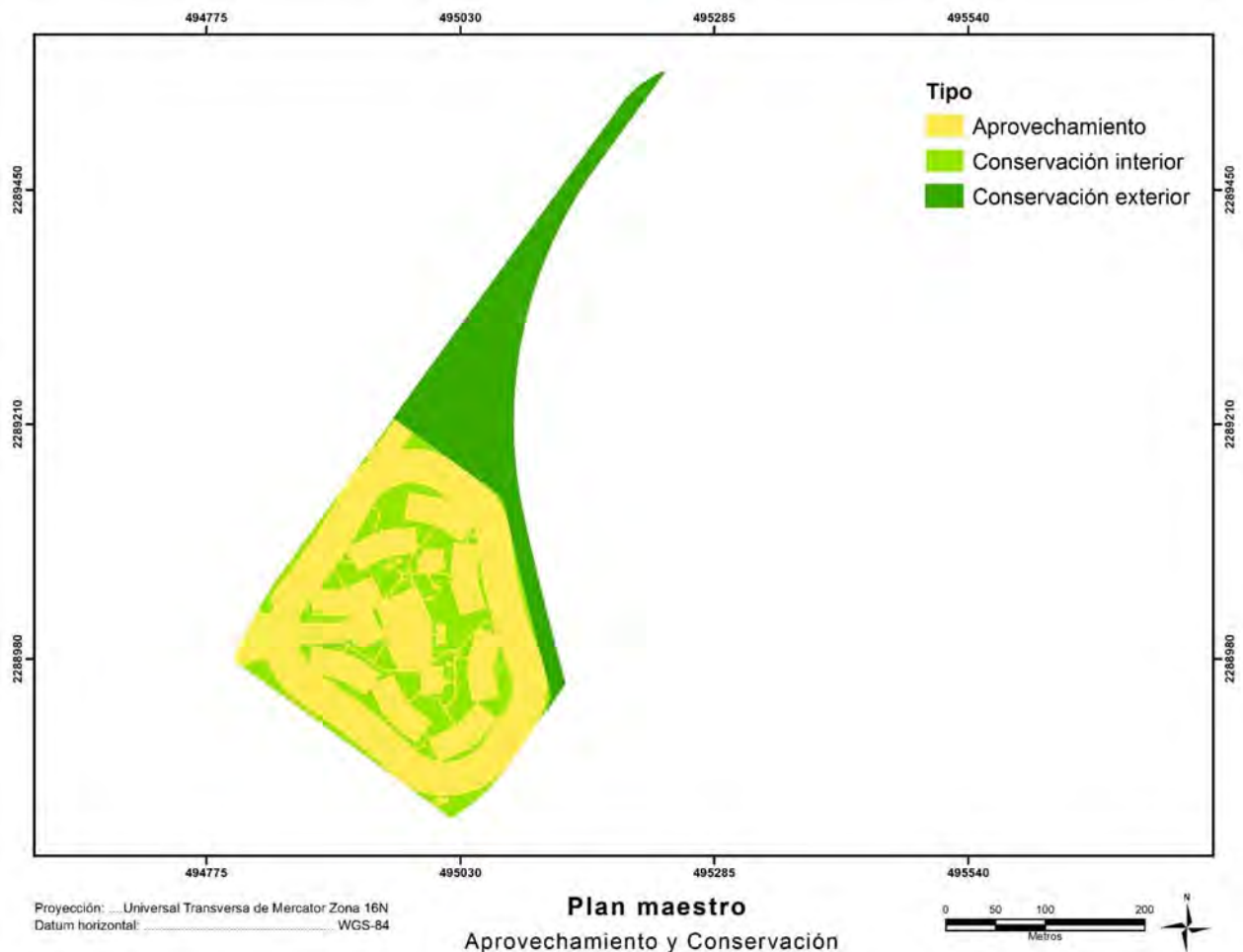
**El valor total construcción de 13.07 ha corresponde al Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS) del Proyecto, que tal y como se mu esta MIA-P, esta superficie es menor a la permitida por los instrumentos urbanos aplicables para el Proyecto la cual corresponde a 2.00 del polígono de intervención).

2.4.7. Área de conservación

El área de conservación tendrá una superficie total de 4.28 ha, estará conformada por áreas de vegetación natural sin intervención, ésta se separará en dos: Área de conservación interna, y Área de conservación externa. Esta superficie atiende a la autorización para cambio de uso de suelo en áreas forestales, mediante el al oficio resolutivo 04/SGA/2104/1904446 y posterior se autorización de modificación conforme al oficio 04/SGA/2660/1905461.

El área de conservación interna, se localiza al interior del lote 25 a (polígono de intervención). Esta área tendrá una superficie de 1.92 ha y su distribución busca atender a la integración del proyecto en el medio (Figura 2. 52). Por su parte, el área de conservación externa, se localizará en la totalidad Corredor Biológico, que conforma el predio, ocupará una superficie de 2.37 ha (Figura 2. 52).

Figura 2. 52. Distribución de las áreas de conservación.



2.5. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

El programa de trabajo tiene por objeto establecer las distintas actividades que se realizarán, así como los periodos de tiempo en que se llevarán a cabo cada una de estas acciones. En este sentido, a través de este programa se optimizarán recursos, mejorando rendimientos que permitan medir el avance y valorizar las acciones, previendo de esta manera las necesidades de adquisición de materiales, equipos y sobre todo de los recursos económicos que se requieran.

La empresa promotora tiene previsto ejecutar el proyecto en ocho (8) fases (Tabla 2. 12). Considerando el plazo para la obtención de los permisos y licencias correspondientes y la duración de la etapa de construcción del Proyecto de cada fase, se tiene contemplado una duración total de todo el proceso de 9 años.

La ejecución del Proyecto mediante fases, favorece optimizar los recursos, previendo la necesidad de adquisición de materiales, equipos y demás recursos económicos requeridos.

Las actividades de preparación por cada fase del sitio tendrán una duración aproximada de 8 meses tal como se señaló en la MIA-P autorizada mediante el oficio resolutivo 04/SGA/2104/1904446 y su posterior modificación conforme al oficio 04/SGA/2660/190546. Considerando además 72 meses de construcción, de tal forma que en 9 años se vean concluidos los trabajos de preparación y construcción de todas las fases. Dadas las características del Proyecto, considerando las actividades de mantenimiento durante la operación del Proyecto, se considera que la vida útil del Proyecto podrá ser superior a los 99 años.

Se aclara que la etapa de construcción comenzará a partir de obtener todos los permisos previos, llegado este momento se le notificará a la Autoridad sobre el inicio de obras.

En la Tabla 2. 12 se presenta el Programa General de Trabajo, se observa que cada fase se ejecutará en 21 meses. En la Tabla 2. 13 se presentan las actividades que se llevarán a cabo en cada fase, así como sus periodos de tiempo.

Tabla 2. 12. Programa Gene

[illegible]**Tabla 2. 13. Programa de tra**[illegible]

2.5.1. Etapa de Preparación del Sitio

La etapa de preparación del sitio usualmente incluye todas las actividades necesarias para dar lugar a la construcción de las obras que conformarán el Proyecto. Para el caso particular de este proyecto, se cuenta con la autorización en Materia de Impacto Ambiental para cambio de uso de suelo en áreas forestales conforme al oficio resolutivo 04/SGA/2104/1904446. Posteriormente, se obtuvo una autorización de modificación conforme al oficio 04/SGA/2660/1905461 con fecha 03 de diciembre y notificado el 16 de diciembre. Es por esto que la etapa de preparación no se contempla como parte de la evaluación a la que se somete el presente proyecto.

2.5.2. Etapa de construcción

Para la construcción de la infraestructura requerida en el desarrollo del proyecto se realizarán diversas actividades generales, las cuales se describen a continuación.

2.5.2.1. Obras provisionales

Durante la etapa de construcción del predio, se colocarán obras provisionales, éstas se colocarán en un área ubicada en el perímetro de la última fase, que servirá como área de transición entre el exterior y la obra, para contar con mayor control. Esta área se encuentra en el perímetro contemplado para estacionamientos y vialidades por lo que la habilitación de este espacio no supone una afectación a las áreas destinadas para la conservación.

Del mismo modo, se contempla la construcción de un camino provisional que servirá para las demás fases de construcción contempladas. Este camino se construirá sobre el área que posteriormente será el camino definitivo. Para el desarrollo de ésta, no se tocará ningún área que no se haya contemplado para la realización de caminos y estacionamientos.

Las obras provisionales se realizarán en los espacios que se requieran para controlar los accesos, contar almacenes para materiales, para acopio de residuos y su posterior desalojo, área de comedor y baños para obreros, así como de personal administrativo, además se adecuarán los espacios para llevar a cabo actividades propias de la obra como maniobras de carga y descarga, así como para el tránsito peatonal y vehicular.

Además, se tendrán las siguientes obras provisionales:

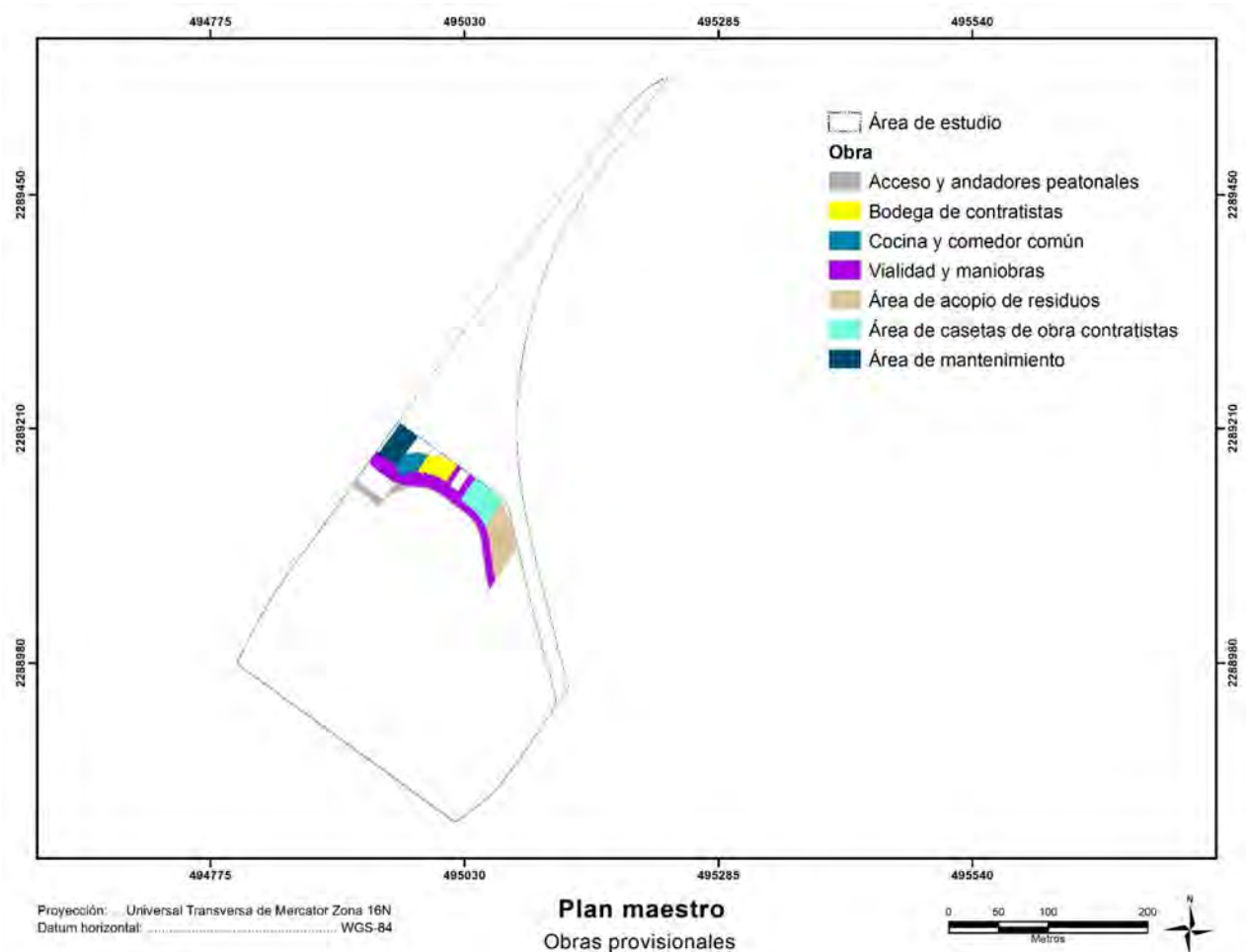
- a. Suministro de baños portátiles.** Se colocarán baños portátiles suministrados por una empresa especializada, a razón de 1 sanitario portátil por cada 20 trabajadores. La misma empresa se encargará de la limpieza y manejo y disposición de los residuos producidos por su uso.
- b. Colocación de la bodega de obra.** Se seleccionará un área para colocar una bodega temporal en donde se almacenarán materiales para la construcción, así como herramientas y equipo. Ésta, se colocará sobre una base con firme de concreto.
- c. Patio de maniobras y materiales.** Se contará con un área ubicada en una sección designada dentro del lote de desarrollo, en donde se aparcará la maquinaria, podrá acopiarse el material y podrán realizarse reparaciones menores de maquinaria y equipo.

Esta área contará con una cubierta con firme de concreto con un espesor de 0.20 m y una guarnición perimetral para contener posibles derrames accidentales que pudieran presentarse, evitando de este modo la infiltración de contaminantes al subsuelo.

d. Bancos de material. Los materiales requeridos para la obra serán adquiridos en locales comerciales especializados o de bancos de material autorizados.

Las obras provisionales durante la etapa de construcción del Proyecto se encontrarán distribuidas de acuerdo a la Figura 2. 53 y se desplantarán en una superficie de 0.71 ha.

Figura 2. 53. Localización de las obras temporales durante las etapas de preparación y construcción del proyecto



2.5.2.2. Terracerías y cimentaciones

La cimentación se realizará por medio de pilotes de concreto reforzados con acero estructural. El primer paso, será realizar el trazo de los puntos topográficos por medio de coordenadas georreferenciadas (UTM) con un equipo GPS. Posteriormente, se habilitará y armará el acero de refuerzo en un área específica de la obra, la cual no deberá afectar el tránsito interno de vehículos

y maquinaria; a la par, se realizarán las perforaciones con piloteadoras según la profundidad y diámetro que marque la memoria de cálculo estructural de proyecto.

Una vez armado el acero estructural, se formarán las columnas (colocará el encamisado) en los puntos localizados con oquedades dentro del predio, de acuerdo al estudio de mecánica de suelos previo. Posteriormente se colocará el acero en la perforación previamente realizada con el apoyo de una grúa.

Al concluir con la colocación del acero, se realizará el colado con una revolvedora, bomba de concreto móvil y grúa (para soportar tubería tremie, Figura 2. 54). La tubería tramite se colocará en un principio al fondo de la excavación para que (en su caso) los líquidos contenidos en ella suban a la superficie y no contaminen al concreto y por ende reduzcan su resistencia o modifiquen sus características químicas. Ya colados los pilotes, se dejarán varillas en la parte superior de estos que servirán como anclaje para columnas y/o trabes de liga.

Figura 2. 54. Ejemplo de tubería tremie.



Este proceso podría modificarse dependiendo de los resultados que se obtengan en el estudio de mecánica de suelos que se realizará previo al inicio de la construcción del Proyecto, así como del cálculo estructural. El relleno para la obra provendrá del material producto de la excavación que sea factible para su uso y de ser necesario se comprará el resto a proveedores de Playa del Carmen, Puerto Morelos o Cancún que cuenten con el material en óptimas condiciones y que cumplan con las autorizaciones correspondientes.

2.5.2.3. Estructura

Una vez concluido el proceso de cimentación, se colocará el sistema estructural, éste consiste en la colocación de losas, trabes y columnas, mismas que soportarán las cargas a las que sea expuesto el edificio. Este sistema estará básicamente conformado por elementos prefabricados y preforzados de concreto reforzado con acero estructural. Este método permite la reducción de contaminantes, toda vez que, con este método, no se utiliza cimbra (madera) en obra para realizar el colado, además de que no se generará escombros (concreto) por sobrantes.

La colocación de las columnas se realizará con apoyo de grúas, sobre las cuales se soportarán las losas y trabes integradas en un solo elemento, posteriormente se unirán estos elementos por

medio de soldadura y colado en los espacios vacíos. Este procedimiento se repite hasta llegar a los niveles deseados.

2.5.2.4. Acabados Exteriores de los Departamentos

Criterios generales para los acabados exteriores de los Departamentos:

Los materiales a utilizar en el presente proyecto, fueron seleccionados con base en los criterios de proyectos similares en la zona y teniendo en cuenta la ubicación, usos, costumbres y tendencias de construcción en el área y con la intención de generar el menor impacto ecológico durante y después de la construcción.

2.5.2.5. Muros

Estos servirán como protección de los fenómenos naturales cotidianos (intemperie), división de espacios y generación de volumen al edificio (No soportarán esfuerzos estructurales, más que el del mismo elemento). Después de tener la estructura correctamente construida, se procederá a levantar los muros principalmente conformados por un sistema de mampostería de block hueco, reforzado con castillos y dalas de concreto armado, y junteado con mortero cemento-arena. Estos se construirán en las zonas perimetrales del edificio y divisiones internas en las que las características de uso lo requieran.

2.5.2.6. Instalaciones

Las instalaciones, brindarán los servicios básicos necesarios para que el condómino tenga una estancia confortable en los departamentos. Éstas consisten en la instalación de los diferentes elementos de distribución y regulación de los diferentes servicios, los cuales están conformados, por: tubería, herrería, conexiones, canalizaciones, válvulas, cableados, accesorios eléctricos, sistemas de control electrónico, entre otros. Estos estarán distribuidos de forma estratégica a lo largo y ancho del edificio. En el caso de las instalaciones de almacenamiento como por ejemplo las del agua, estarán colocadas en zonas estratégicas fuera del área de construcción del edificio, siempre cuidando que no represente un peligro para los condóminos y se realicen con las normativas aplicables de construcción.

2.5.2.7. Acabados

Los acabados de obra, serán los que le den la apariencia final a la construcción. Los materiales estarán conformados por pastas, pinturas vinílicas-acrílicas-esmalte, morteros cemento-arena-cal, madera arquitectónica, losetas cerámicas, paneles de yeso, paneles de cemento, entre otros. Estos se colocarán al terminar todos los procesos anteriormente mencionados. Cada material tendrá diferente proceso constructivo marcado por el proveedor del mismo. En los muros que estén en contacto con la intemperie no se usarán materiales en los que predomine el yeso, ya que estos se usarán solo en muros interiores.

Iluminación. El proyecto sigue las siguientes normas y estándares para desarrollos residenciales de este tipo:

- NORMA OFICIAL MEXICANA (NOM-001-SEDE 2012).
- NORMA OFICIAL MEXICANA (NOM-013-ENER-2013)
- Light in Design IES CP-2-10 (IESNA) • ASHRAE 90.1-2007

Para las áreas de Fachada, pasillos y departamentos, el criterio de diseño está delimitado por los requisitos de eficiencia energética. Para las áreas de estacionamiento que basarnos en lo especificado en la Tabla 7 de la NOM-013-ENER-2013 “Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en Vialidades.”

Para los espacios interiores, todas las áreas deben cumplir con los valores máximos en términos de Densidad de Potencia Eléctrica para Alumbrado especificados en las Tablas 9.4.5, 9.5.1, y 9.6.1 del standard ASHRAE 90.1-2007. En este caso el procedimiento de evaluación de la conformidad a este standard, está dado por la serie de matrices de iluminación, donde está especificado un listado de espacios, su carga instalada y la cantidad de m² que lo componen.

2.5.3. Etapa de operación y mantenimiento

La operación del Proyecto dará inicio una vez que se hayan concluido las etapas de construcción: Etapa de Preparación, Etapa de Construcción y Etapa de Operación y Mantenimiento. La operación del proyecto se regulará por el reglamento interno de condóminos.

Durante la operación del Proyecto se llevarán a cabo las actividades de mantenimiento del cuarto de máquinas, de las albercas, de jardines y demás áreas comunes.

2.5.3.1. Programa de Operación y Mantenimiento

En la Tabla 2. 15 se presenta el Programa anual de actividades durante la etapa operativa, mientras que en la Tabla 2. 16 se presenta el Programa anual de actividades de la etapa de mantenimiento del Proyecto.

Tabla 2. 14. Programa anual de Actividades durante la operación del proyecto

Actividad	Horario	
	Entrada	Salida
Riego de jardines	8:00	18:00
Limpieza de áreas comunes	8:00	18:00
Seguridad interna	8:00	18:00
Recolección de residuos	8:00	18:00
Limpieza andadores, calles y estacionamientos	8:00	18:00
Mantenimiento preventivo de instalaciones	8:00	18:00
Albercas	8:00	18:00
Limpieza de jardines	8:00	18:00

Tabla 2. 15. Programa de trabajo anual para la etapa de mantenimiento del proyecto

[illegible]

2.5.4. Etapa de abandono

Dada la naturaleza del proyecto y siguiendo de manera estricta el programa de mantenimiento, no se tiene contemplado una etapa de abandono del sitio.

2.6. INSUMOS

En esta sección se presenta una estimación de los recursos requeridos para la preparación del sitio, construcción de las obras planteadas y la operación del Proyecto propuesto.

2.6.1. Personal requerido

Durante las etapas de construcción y operación del Proyecto, se requerirá de la contratación de personal para las distintas áreas. (Tabla 2. 16).

Tabla 2. 16. Personal requerido durante las diferentes fases de implementación del Proyecto.

Etapa de Construcción	Operación	Total de personal
850	15	865

Se estima que para la construcción de cada Fase se requiera una cuadrilla de aproximadamente 350 personas. Debido a que las Fases se desarrollarán de manera independiente se considera que el personal podrá estar trabajando en diferentes Fases, sin embargo, el personal máximo que estará trabajando de manera simultánea en el predio no rebasará las 865 personas. El personal requerido para cada fase se detalla en la Tabla 2. 17.

Tabla 2. 17. Personal requerido por Fase.

Personal	Etapa de Construcción	Operación
Directores de Proyecto	X	X
Gerentes de Proyecto	X	X
Coordinadores de Proyecto	X	X
Gerente de Ventas	X	NA
Asesores de Ventas	X	NA
Gerencia de Obra	X	X
Supervisores	X	X
DRO	X	NA
Especialistas Ambientales	X	X
Contratistas	X	X
Administrador del desarrollo	X	X
Vigilantes	X	X
Personal de Mantenimiento	NA	X
Obreros	X	NA

2.6.2. Maquinaria y equipo

Durante la etapa de construcción del proyecto, se utilizará maquinaria como:

1. Retroexcavadora
2. Motoconformadora
3. Cargador de Cadenas (Bulldozer)
4. Compactadores (vibratorios, de impacto, neumáticos o mixtos)
5. Camión de Volteo (Diferentes Volúmenes)
6. Camión Cisterna
7. Minicargador
8. Camión Revolvedor
9. Camión bomba pluma para concreto
10. Grúa Torre
11. Excavadora
12. Cargador Frontal

Cabe precisar que esta maquinaria no se utilizará al mismo tiempo durante las fases del proyecto. Como se ha comentado anteriormente, el proyecto se realizará en fases, por lo que se emplearán paulatinamente las maquinas dependiendo de las acciones que se estén realizando, así mismo, la maquinaria mencionada anteriormente, podría variar, ya que es información indicativa, no limitativa.

2.6.3. Combustible

Durante la construcción, se utilizarán Diésel y gasolina como combustible, en un promedio de 400 L diarios de Diésel y 20 L diarios de gasolina para cada fase, tal y como se señala en la Tabla 2. 18.

Tabla 2. 18 Consumo de combustible durante la construcción por fase.

Fase de la obra	Consumo diario Diesel(l)	Consumo total Diesel(l)	Consumo diario gasolina (l)	Consumo total gasolina (l)
Preliminares	400	36,000	20	2,400
Torre 1-exteriores y vialidades	400	48,000	30	18900
Torre 2-exteriores y vialidades	400	48,000	30	18900
Torre 3-exteriores y vialidades	400	48,000	30	18900
Torre 4-exteriores y vialidades	400	48,000	30	18900
Torre 5-exteriores y vialidades	400	48,000	30	18900

Fase de la obra	Consumo diario Diesel(l)	Consumo total Diesel(l)	Consumo diario gasolina (l)	Consumo total gasolina (l)
Torre 6-exteriores y vialidades	400	48,000	30	18900
Torre 7-exteriores y vialidades	400	48,000	30	18900
Torre 8-exteriores y vialidades	400	48,000	30	18900
Trabajos complementarios	100	9000	20	4,800
Total		429,000		158,400

El proyecto ha contemplado dentro de la etapa operativa, que dentro de las viviendas sea utilizado el combustible Gas LP, mismo que será estacionario, del cual se estima un consumo medio de 1.5 L/hab por día. Considerando una ocupación promedio de 3 habitantes por departamento, se estima que el consumo de Gas LP promedio al día para todo el conjunto será de 3,154 L. Para la etapa de operación y mantenimiento se prevé el uso de energía eléctrica para equipos de cocción y de calentamiento de agua.

2.6.4. Energía

Durante la etapa de construcción del Proyecto se requerirá de energía eléctrica para el funcionamiento de la oficina de campo y herramientas menores, ésta será obtenida a través de generadores de gasolina. En la Tabla 2. 19, se observa el uso de energía estimado

Tabla 2. 19. Uso de energía durante la etapa de construcción por fase del proyecto

Fase de la obra			Energía por fase
Preliminares			Generador de gasolina para oficinas de campo y uso de herramientas
Torre 1-exteriores	y		Generador de gasolina para oficinas de campo y uso de herramientas
Torre 2-exteriores	y		Generador de gasolina para oficinas de campo y uso de herramientas
Torre 3-exteriores	y		Generador de gasolina para oficinas de campo y uso de herramientas
Torre 4-exteriores	y		Generador de gasolina para oficinas de campo y uso de herramientas
Torre 5-exteriores	y		Generador de gasolina para oficinas de campo y uso de herramientas
Torre 6-exteriores	y		Generador de gasolina para oficinas de campo y uso de herramientas
Torre 7-exteriores	y		Generador de gasolina para oficinas de campo y uso de herramientas
Torre 8-exteriores	y		Generador de gasolina para oficinas de campo y uso de herramientas
Trabajos complementarios			Generador de gasolina para oficinas de campo y uso de herramientas

Una vez que el proyecto se encuentre en operación, contará con energía eléctrica suministrada en media tensión por CFE, misma que alimentarán 12 transformadores de diferentes capacidades según el área que alimente cada uno, así como 1 planta de emergencia con una capacidad de 112.5 Kva.

La medición se propone por departamento por lo que cada uno de estos podrá contar con su propio medidor ya sea analógico o digital con opción de telemetría.

La media y baja tensión propuestas serán regidas por las normas vigentes en acuerdo con CFE.

Cada departamento, así como cada parte de transición deberá de contar con los elementos de protección necesarios para el sistema, establecidos en las normas aplicables para esta especialidad.

La Capacidad Máxima instalada del proyecto ALTOS, de acuerdo con los análisis de CFE en su propuesta DDP/GD/ZMR/005/16 podrá ser de aproximadamente de 856.33 Kva. La capacidad máxima por departamento (701 departamentos en total), será de 1.23 Kva.

Con base en lo anterior, se estima que el consumo promedio por año del Proyecto en operación será de **6'264,086.98 kWh**.

Adicionalmente, se considera la instalación de sistemas fotovoltaicos, donde se aprovechará la energía solar por medio de paneles solares para el suministro parcial de energía eléctrica de algunas edificaciones del Proyecto, en un porcentaje equivalente al 10% del consumo total considerado para su operación. Lo anterior, como parte de Buenas Prácticas Ambientales que se emplearán en el proyecto. La instalación contará con todos los requerimientos necesarios para aprovechar la mayor cantidad de energía que se genere en la instalación.

La ubicación de los paneles solares se tiene determinada en la azotea de cada torre, sin embargo, tanto su ubicación como el modelo a usar se definirán una vez que se hayan evaluado diferentes alternativas que se adapten técnica y económicamente a las necesidades del promoviente.

2.6.5. Agua

Durante la etapa de construcción del Proyecto, el agua potable se obtendrá a través de pipas, tal como se muestra en la Tabla 2. 20.

Tabla 2. 20. Consumo de agua potable durante la preparación y construcción por fase.

FASE DE LA OBRA	AGUA POTABLE POR ETAPA		
	No. de pipas	Volumen por pipa (l)	Volumen total (l)
Preliminares	35	5,000	175,000
Torre 1-exteriores y vialidades	35	5,000	175,000
Torre 2-exteriores y vialidades	35	5,000	175,000
Torre 3-exteriores y vialidades	35	5,000	175,000
Torre 4-exteriores y vialidades	35	5,000	175,000
Torre 5-exteriores y vialidades	35	5,000	175,000
Torre 6-exteriores y vialidades	35	5,000	175,000
Torre 7-exteriores y vialidades	35	5,000	175,000
Torre 8-exteriores y vialidades	35	5,000	175,000
Trabajos complementarios	10	5,000	50,000
Total	325		1,625,000

En la etapa operativa, el proyecto recibirá el abastecimiento de agua potable por medio de CAPA, el punto de conexión o acometida hidráulica será a través de una línea de 6" de diámetro prevista en el proyecto general denominado Ciudad Mayakoba.

Para realizar el cálculo de uso promedio de agua en la etapa operativa del proyecto, se utilizó como referencia una cantidad de habitantes a razón de **4.5** como promedio por departamento y **230** litros por habitante por día, que es un promedio entre las tres dotaciones propuestas por CONAGUA, con base en su tipo de clima y clase socioeconómica (este cálculo es una estimación, por lo que no rige al proyecto definitivo), (Tabla 2. 21 y Tabla 2. 22).

Tabla 2. 21. Consumos domésticos per cápita

CLIMA	CONSUMO POR CLASE SOCIOECONÓMICA (l/hab/día)		
	RESIDENCIAL	MEDIA	POPULAR
Cálido	400	230	185
Semicálido	300	205	130
Templado	250	195	100

Notas: El clima se selecciona con base en la temperatura anual

Tabla 2. 22. Dotación de agua potable para el proyecto de 8 torres.

Servicios Generales	230 l/hab./d	3,154.50 habitantes	725,535.00 litros/día
Riego	5 l/m ² /día	11,585.69 m ²	57,928.47 litros/día
Áreas comunes	5 l/m ² /día	5,323.44 m ²	26,617.18 litros /día
Baños Albercas	200 l/aforo/d	100 aforo	20,000.00 litros/día
Oficinas	100 l/aforo/d	30 flotantes	3,000.00 litros/día
Estacionamiento	0.1 l/m ² /d	31,027.85 m ²	3,102.79 litros/día
Suma			836, 183.43 litros
Protección contra incendio			50,000 litros
Reserva de consumo			836,183.43 litros
Total			1,722,366.87 litros
Almacenamiento mínimo considerado por número de habitantes			1,722,366.87 litros
Almacenamiento mínimo considerado por número de habitantes por Torre			215.30 m ³

Derivado de los resultados de esta tabla, se estima el consumo general durante la etapa operativa para el Proyecto ALTOS. **Q APROX = 9.68 l/s.**

2.6.5.1. Sistemas para el suministro de agua, manejo de agua residual y saneamiento.

Las aguas residuales, se localizarán de forma independiente a la red de abastecimiento de agua potable y pluvial. Esta red, será a través de una acometida de 6" de diámetro proporcionada por el municipio y será captada en una o varias cisternas para su posterior bombeo hacia los servicios propuestos en cada área, ya sea habitacional o de uso común.

Las descargas sanitarias se conducirán por una red interna hasta llegar al pozo de visita de la red general en Ciudad Mayakoba con un flujo medio aproximado, tomando de las consideraciones generales del proyecto Mayakoba, de 7.77 litros por segundo (l/s) y un gasto máximo instantáneo de 16.01 l/s de la misma manera en acuerdo con los datos generales del conjunto Mayakoba. Esto se muestra en la Tabla 2. 23.

Tabla 2. 23 Estimación de descarga de aguas residuales.

Descarga de aguas residuales		
Número de viviendas conjunto	13,373.00	100
Gasto medio conjunto	148.26	L/S
Número de viviendas ALTOS	701.00	5%
Gasto Medio ALTOS	7.77	L/S
Gasto Máx. Instantáneo	16.01	L/S

2.7. RESIDUOS Y EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

2.7.1. Generación, manejo y disposición final de residuos

El proyecto contará con un almacén de Residuos Peligrosos y un Almacén de sustancias durante todas sus etapas, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 82 del Reglamento de la LGPGIR en lo referente al almacenamiento y centro de acopio de residuos peligrosos y dispondrá de estos a través de una empresa autorizada para su manejo, conforme la legislación y normatividad aplicable.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, el almacén de Residuos Peligrosos y sustancias se ubicará de acuerdo a la Figura 2. 53.

a.- Se generarán residuos domésticos no contaminantes (residuos sólidos urbanos) y residuos orgánicos. La fuente emisora de estos residuos será la estancia de los trabajadores en el sitio. Estos residuos, serán depositados en contenedores debidamente señalados en lugares estratégicos distribuidos.

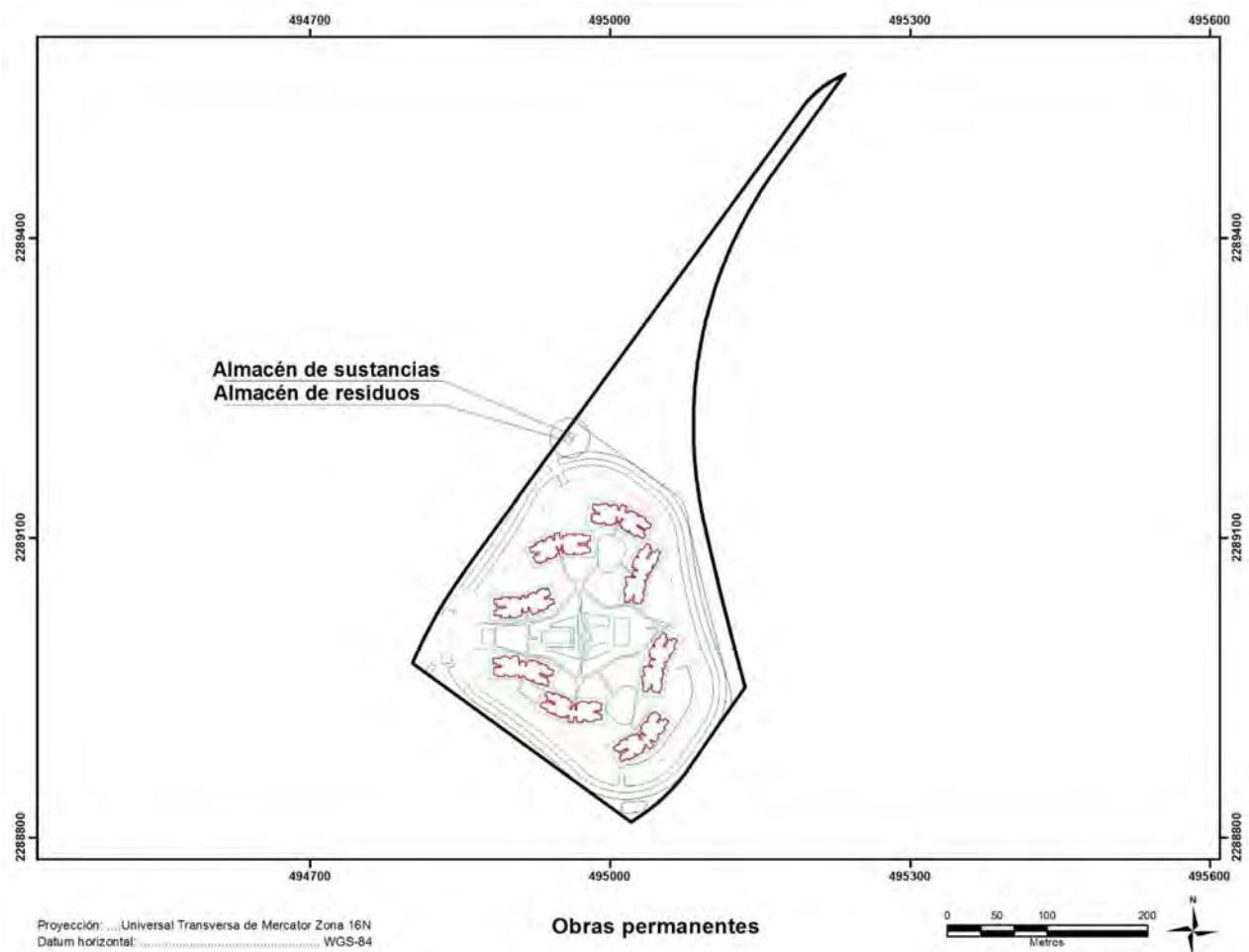
Durante el desarrollo de todas las actividades relacionadas con la etapa de preparación y construcción del proyecto, se vigilará que no se dispongan residuos sólidos en las áreas circundantes a la zona de obras, con la finalidad de evitar su contaminación.

b.- La generación de residuos líquidos en las etapas, se deberá a las aguas residuales procedentes del frente de obra, para los cuales se rentarán sanitarios portátiles a razón de uno para cada 20 trabajadores, a una empresa especializada y acreditada. Los residuos serán colectados por la empresa especializada y transportados hasta el sitio de disposición final autorizado.

c.- No se considera el almacenamiento de combustibles ni aceites al interior del predio, sin embargo, se espera que, durante las etapas de preparación y construcción, podrían generarse residuos peligrosos, derivados de trapos o estopas impregnadas con grasas y aceites, baterías, provenientes de mantenimiento menores de la maquinaria y equipos.

Se le exigirá al contratista que se encargue de retirar los residuos generados y que les de su adecuado manejo y disposición final de acuerdo con la normatividad aplicable. En caso de necesitar un mantenimiento mayor a la maquinaria, se realizará en talleres ubicados en las localidades cercanas, para evitar posible contaminación al suelo dentro del predio. La estimación de volumen de residuos que producirá el proyecto se muestra en la Tabla 2. 24.

Figura 2. 55. Localización del Almacén de Residuos Peligrosos y Sustancias.



El almacén de Residuos peligrosos contará con las siguientes especificaciones:

- Piso de concreto pulido con pendiente suficiente para conducir a canal perimetral e impermeabilizado.
- Muros fabricados a base de block de concreto.
- Canal perimetral para evitar el flujo de líquidos al exterior del almacén.
- Señalizaciones al ingreso y en zonas específicas interiores.
- Ventilación (Perímetro de louver de cancelería para evitar la acumulación de gases al interior del almacén).
- Instalación eléctrica a prueba de explosión de acuerdo con la normatividad aplicable.
- Instalación contra incendios
- Rampa de acceso para maniobras
- Losa de concreto armado.
-

Durante la etapa operativa, la disposición final de los residuos que se generen quedará a cargo del municipio.

Tabla 2. 24 Estimación de volumen de residuos para la etapa de construcción.

Tipo de Residuo	Unidad	Cantidad
Residuos peligrosos	KG	174.92
Residuos solidos	m ³	1559.23
Residuos de manejo especial	m ³	3168.65
Residuos líquidos producto de baños secos	m ³	1800.28

2.7.2. Generación de aguas residuales

El desarrollo descargará su drenaje sanitario a la red interna del Proyecto a través de un pozo de visita de la acometida de la red general de Ciudad Mayakoba, para posteriormente ser tratada en una planta de tratamiento. El volumen promedio de flujo medio se estima en 7.77 l/s para el total de las viviendas

2.7.3. Generación de Gases de Efecto Invernadero

Por la naturaleza propia del Proyecto se espera la Generación de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que, de acuerdo con su alcance, la fuente de generación podrá ser Directa e Indirecta. En la Tabla 2. 25, se presentan los procesos en los cuales se espera la generación de GEI según la etapa de implementación, así como el tipo de gases que se podrían generar.

Tabla 2. 25. 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 equipo que se usará 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 y baños de las Amenidades y los departamentos.
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, bodegas y demás. Así como la iluminación del predio.	Consumo de energía eléctrica utilizada para abastecer las instalaciones provisionales del Proyecto y la iluminación provisional.	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 del 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 las etapas de preparación y construcción, se aplicará la siguiente metodología de cálculo por factores de emisión de acuerdo con lo establecido en el Acuerdo que establecen las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero publicado en el Diario Oficial de la Federación el 03 de septiembre de 2015. Se calculará la cantidad que se genera de cada GEI mediante la aplicación de las siguientes fórmulas:

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

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

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

Dónde:

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

El factor de emisión de cada gas se tomó de los valores establecidos en el Art. Sexto fracción 2, del *Acuerdo* (DOF,2015), sus valores se enlistan en la Tabla 2.18. Dicho Acuerdo también señala que para la estimación de la emisión indirecta por consumo de electricidad se aplicará la siguiente fórmula:

$$E_{CO_2e} = W_{Elect} \times FE_{Elect}$$

Dónde:

E_{CO_2e}	Emisiones de dióxido de carbono equivalente proveniente del consumo de energía eléctrica [t CO ₂ e]
W_{Elect}	Consumo de energía eléctrica [MWh]
FE_{Elect}	Factor de emisión por consumo de energía eléctrica [t CO ₂ /MWh]

El FE_{Elect} que se deberá usar es el que publique año con año la SEMARNAT, que, de acuerdo con su último reporte de 2017, el factor de emisión eléctrico **0.582 toneladas de CO₂ / MWh**.

Tabla 2. 26. Factores para el cálculo de emisiones directas e indirectas de GEI.

Combustible	CO ₂ (t/MJ)	CH ₄ (t/MJ)	N ₂ O (t/MJ)
Diesel	7.41 E-05	4.15 E-06	2.86 E-06
Gasolina y naftas	6.93 E-05	5.00 E-05	2.00 E-6
Electricidad	CO ₂ (t/MWh)		
Consumo	0.582		

A partir de la aplicación de las fórmulas y factores anteriores, en la Tabla 2. 27 se presentan las estimaciones de la cantidad de emisiones de GEI que se generarán durante las diferentes etapas de implementación del Proyecto.

Tabla 2. 27. Estimación de la generación de Gases de Efecto Invernadero por etapa del Proyecto.

Etapa de Preparación y construcción del Sitio					
Combustible	Consumo (L/año)	CO ₂ (t/MJ)	CH ₄ (t/MJ)	N ₂ O (t/MJ)	Emisiones anuales GEI (tCO ₂ e/año)
Diesel	38,939	108.01	0.01	0.04	119.23
Gasolina	14,473.47	34.96	0.04	0.00	36.36
Electricidad	Consumo (Mwh/año)	Emisiones anuales GEI (tCO ₂ e/año)			
Consumo	856.33	1.79			
Etapa de Operación					
Combustible	Consumo (L/año)	CO2 (t/MJ)	CH4 (t/MJ)	N2O (t/MJ)	Emisiones anuales GEI (tCO2e/año)
Gas LP	1,151,392	1,896.44	0.03	0.00	1,898.07
Electricidad	Consumo (Kwh)	Emisiones anuales GEI (tCO2e/año)			
Consumo	6264.08	3,645.7			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

ALTOS CIUDAD MAYAKOBA

PROMOVENTE:

ALTOS DE CIUDAD MAYAKOBA
S.A. DE C.V.

CAPÍTULO 3

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

3.1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento con las disposiciones de los Artículos 28 y 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), y el Artículo 12 de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental (REIA), en este capítulo se presenta la vinculación del Proyecto con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos en materia ambiental que le son aplicables. Se incluyen planos de ubicación espacial del área de estudio respecto a los diferentes instrumentos jurídicos, así como datos de referencia, para facilitar la consulta de la información vertida.

3.2. ANTECEDENTES

El proyecto denominado “**ALTOS CIUDAD MAYAKOBA**” (de ahora en adelante “Proyecto”) tiene su origen en el plan maestro denominado “Ciudad Mayakoba” autorizado en materia de impacto ambiental mediante oficios No. SGPA/DGIRA/DG/04219 de fecha 19 de junio del 2013 y sus modificaciones posteriores en materia de impacto ambiental autorizada mediante el oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/03246 de fecha 12 de mayo de 2016 y SGPA/DGIRA/DG/09500 con fecha del 10 de diciembre de 2018. Dicho plan maestro contempla el desarrollo urbano orientado al producto de vivienda media plurifamiliar con servicios y al producto residencial con campo de golf, además del equipamiento necesario para su funcionamiento. Incluye la construcción de vialidades, red de agua potable, electricidad, telefonía, alcantarillado y drenaje pluvial, así como la delimitación de lotes para uso habitacional unifamiliar, turístico residencial, comercial, hotelero, de servicios turísticos recreativos, de equipamiento y de servicios de apoyo.

3.2.1. Antecedentes correspondientes al Plan Maestro Ciudad Mayakoba

- El 11 de diciembre del 2012, se ingresó a evaluación de la Dirección de General de Impacto y Riesgo Ambiental la Manifestación de Impacto Ambiental Regional del proyecto denominado “EL XIMBAL” al cual se le asignó la clave 23QR2012T0048.
- La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales autorizó de manera condicionada mediante el oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/04219 de fecha 19 de junio del 2013 el proyecto consistente en un conjunto de obras y actividades para el desarrollo urbano, orientado al producto de vivienda media plurifamiliar y al producto residencial con un total de 17,167 viviendas (habitacional, residencial y comercial) en 91 macro lotes, un campo de golf de 18 hoyos con siete lagos artificiales impermeabilizados, área deportiva, casa club, y taller de mantenimiento, así como un vivero, 8 tipos de vialidad, una planta desaladora de ósmosis inversa, una planta de tratamiento de aguas residuales, sistema eléctrico y servicios para telecomunicaciones, en un predio con una superficie de 409.25 hectáreas.
- El 18 de diciembre del 2013, la promovente solicitó a DGIRA la modificación de los términos PRIMERO y SEGUNDO, así como del Programa Calendarizado de Trabajo para la ejecución

del proyecto denominado “Ciudad Mayakoba” antes EL XIMBAL autorizados en el oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/04219 de fecha 19 de junio del 2013.

- El 16 de enero del 2014, a través del oficio NO. SGPA/DGIRA/DG/0389, esta DGIRA autorizó la modificación del Término Primero inciso 2, referente a que la etapa 1 de la fase 2 se ejecutaría simultáneamente a la Etapa 1 de la fase 1; asimismo, autorizó la modificación del Término Segundo por un plazo de 26 años y 3 meses, con un programa calendarizado de trabajo dividido en cuatro fases con cuatro etapas cada uno, para la preparación del sitio y construcción del proyecto.
- El 14 de agosto del 2015, la promovente solicitó a esta DGIRA la modificación del Programa General de Trabajo y del Término PRIMERO inciso 2 del oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/04219 de fecha 19 de junio del 2013.
- El 26 de agosto del 2015, a través del oficio No. SGPA/DGIRA/DG/5758, DGIRA autorizó la modificación solicitada para el proyecto, consistente en anticipar el inicio de la etapa 2 de la fase 1, conforme al Programa General de Trabajo, realizando durante esa etapa la construcción de algunos tramos de las vialidades tipo 1, 2 y 3.
- El 11 de abril del 2016, se recibió en la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental, el escrito sin número a la fecha de su presentación, a través del cual la promovente solicitó la modificación del proyecto denominado “EL XIMBAL” el cual fue autorizado de manera condicionada a través del oficio No. SGPA/DGIRA/DG/04219 de fecha 19 de junio del 2013.
- El 19 de abril del 2016, mediante el oficio No. SGPA/DGIRA/DG/2553 esta DGIRA determinó solicitar información adicional al promovente, a fin de que aclarara, profundizara o desarrollara, según fuera el caso, diversos aspectos relacionados con la modificación del proyecto; oficio que fue notificado el 21 de abril del 2016. El 6 de mayo del 2016, se recibió escrito a la fecha de su presentación, a través del cual la promovente ingresó la información adicional solicitada.
- Que el 11 de mayo del 2016, se recibió en esta DGIRA vía correo electrónico información complementaria con relación a la modificación del proyecto, misma que fue ingresada físicamente en esa misma fecha en la Delegación Federal de esta Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Quintana Roo. Esta solicitud de modificación de proyecto puesta a consideración por la promovente consistía en: El cambio de trayectoria del corredor biológico en lotes L10 y L36, la modificación de la ubicación y superficie del derecho de vía de CFE, un ajuste de la nomenclatura y superficie de las vialidades y ajuste de la zonificación y redistribución de los lotes, así como el ajuste de los parámetros urbanísticos; y la modificación del Programa General de Trabajo.
- El 12 de mayo de 2016 la DGIRA emitió el oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/03246 mediante el cual resolvió autorizar las modificaciones solicitadas.
- El 23 de noviembre de 2018, se ingresó a esta Dirección el trámite de modificación del Proyecto, solicitando la redistribución de obras y lotes, así como el cambio de nombre del Proyecto, pasando de “EL XIMBAL”, a “**Ciudad Mayakoba**”. Esta modificación fue autorizada mediante el Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/09500 de fecha 07 de diciembre de 2018.

- El 02 de octubre de 2020, se ingresó a esta Dirección el trámite de modificación del Proyecto, solicitando modificar los parámetros de altura de los lotes 13, 32, 33, 25a, 25b, 25c, 19, 20, 21 y 22 así como transferir 43 viviendas de la densidad total de los lotes 10z, 10b, 10c, y 10d al lote 31. Esta modificación fue autorizada mediante el Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/04903 de fecha 15 de octubre de 2020 y notificado el 29 de octubre de 2020.
- Hasta la fecha se han presentado de manera oportuna los Informes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes ante su H. Autoridad, cumpliendo con las obligaciones legales y ambientales que se han plasmado en los diversos oficios resolutivos del proyecto “Ciudad Mayakoba”, otrora, “EL XIMBAL”.

3.2.2. Antecedentes referentes al proyecto Altos de Ciudad Mayakoba

- Que el 11 de febrero de 2019 se ingresó la MIA-P del proyecto “Altos de Ciudad Mayakoba”, con base en las fracciones VII y IX del artículo 28° de la LGEEPA, para ser sometida al Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental. Al proyecto se le asignó la clave 23QR2019TD006.
- El 14 de febrero del mismo año en cumplimiento a lo establecido en el artículo 34. Fracción I, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la Secretaría publicó a través de la separata número DGIRA/007/19, el listado de proyectos ingresados en el periodo del 07 al 13 de febrero de 2019, dentro de los cuales se incluyó el proyecto “Altos de Ciudad Mayakoba”.
- Que el 15 de febrero de 2019, se ingresó ante la DGIRA el escrito de fecha 14 de febrero de 2019, a través del cual se remitió la página del periódico “NOVEDADES QUINTANA ROO”, de fecha 14 de febrero de 2019, a través del cual se publicó el extracto del proyecto en un periódico de amplia circulación en la entidad, conforme al Artículo 34 de la LGEEPA.
- Que el 06 de mayo de 2019 por medio del oficio 09/SGA/0800/19, la autoridad a través de su Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo, con fundamento en el artículo 22 del REIA solicitó la presentación de información adicional.
- Que el 17 de julio de 2019, el promovente presentó la información adicional solicitada, incluyendo modificaciones al alcance del proyecto en términos de la fracción VII del artículo 28° de la LGEEPA.
- Que el 14 de agosto de 2019, la autoridad a través de su Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo notificó la ampliación del plazo, con fundamento en los artículos 35-BIS, último párrafo de la LGEEPA y 46 fracción II de su REIA. Lo anterior, por medio del oficio 04/SGA/1611/19
- Que el 14 de agosto de 2019, por medio del oficio 04/SGA/1619/19, La autoridad a través de su Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo, solicitó información adicional al promovente a fin de contar con los elementos suficientes para la evaluación de los efectos ambientales del proyecto.
- Que el 28 de agosto de 2019, la promovente presentó la información adicional solicitada.

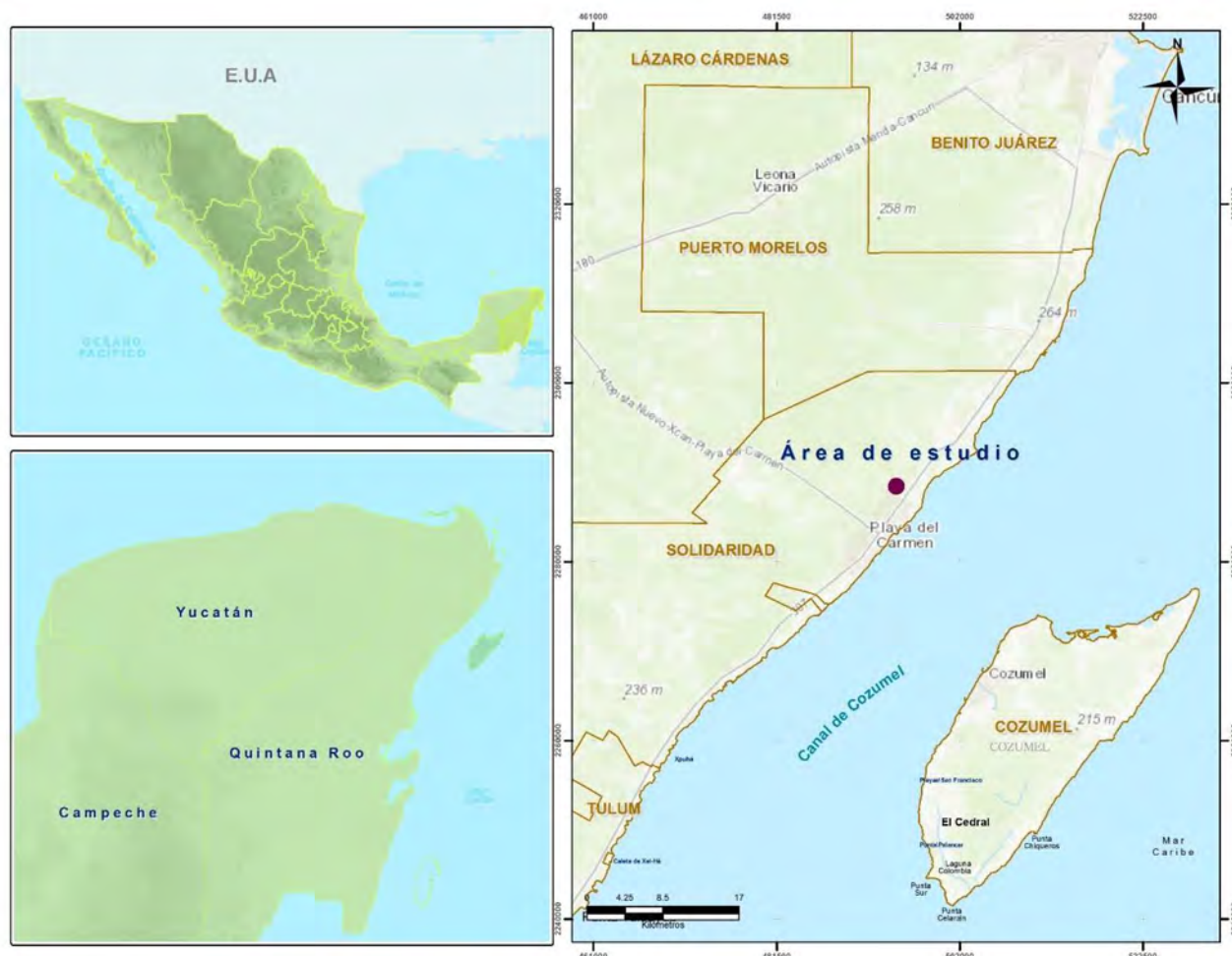
- Que el 01 de octubre de 2019, se recibió el oficio 04/SGA/2104/1904446, mediante el cual el Proyecto se autorizó en materia de impacto ambiental para las actividades de cambio de uso de suelo, con una vigencia de 8 años.
- Que el 07 de octubre de 2019 en términos del artículo 28° del REIA, la promovente presentó una solicitud de modificación al Proyecto, que consideró un aumento en la superficie de aprovechamiento aprobada en el resolutivo 04/SGA/2104/1904446.
- Que el 16 de diciembre, se recibió el oficio resolutivo número 04/SGA/22660/19 con fecha 03 de diciembre de 2019 y notificado el 16 de diciembre de 2019, en que se aprueba la modificación del Proyecto.
- Que en el mes de abril de 2020 se publicó en la Gaceta Municipal de Solidaridad, el “Acuerdo mediante el cual se aprueba autorizar la Conformación del Polígono de Actuación Privado para la Relocalización de usos y destinos del suelo e intercambio de potencialidad de edificación dentro del Desarrollo denominado “Ciudad Mayakoba”, respecto a los lotes ubicados en Carretera Federal 307 Chetumal-Puerto Juárez, Km 298, predio conocido como “El Jesusito” de la Ciudad de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo”. Lo anterior, se formalizó por medio de la publicación Tomo II Número 81 extraordinario Novena época, el día 22 de junio de 2020 en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo (Anexo 3.1 y presentado en original para cotejo), conforme al procedimiento descrito en los artículos 31 y 66, así como 150, 151 y 152 de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Quintana Roo.

El proyecto denominado “**ALTOS CIUDAD MAYAKOBA**” consiste en un desarrollo habitacional diseñado en armonía con el medio ambiente, incluyendo extensas áreas verdes a las que se integre la infraestructura del Proyecto.

3.3. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El predio del Proyecto se ubica en la Avenida Paseo del Mayab sin número lote 002, de la manzana 001, por kilómetro 299, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo. Asimismo, se inserta en los lotes 25a y 15 del proyecto “Ciudad Mayakoba”.

Figura 3. 1 Localización general del Proyecto.



El proyecto contempla la construcción de un desarrollo residencial orientado al mercado nacional e internacional, con la infraestructura y el equipamiento necesario para su funcionamiento. Las obras y actividades que engloban el proyecto están contenidas en los conceptos que a continuación se enlistan:

- Edificaciones
- Áreas comunes
- Estacionamiento
- Caminos y vialidades
- Áreas de conservación
- Áreas jardinadas

Los conceptos recién enlistados son descritos de manera detallada en el Capítulo 2 de la presente MIA-P.

Conforme a lo establecido en la LGEEPA y su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, el objetivo de este capítulo es analizar la vinculación y congruencia del proyecto propuesto con los diferentes instrumentos de planeación y política ambiental de carácter Estatal,

Federal y Municipal, que resultan aplicables al predio de acuerdo a su ubicación geográfica. Entre los instrumentos analizados se encuentran los siguientes:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Tratados Internacionales.
 - Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
 - Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.
- Leyes Generales y Federales, así como sus respectivos Reglamentos.
 - Ley General del Equilibrio Ecológico y al Protección al Ambiente y reglamentos aplicables.
 - Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
 - Ley General de Vida Silvestre y reglamentos aplicables.
 - Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y reglamentos aplicables.
 - Ley General de Cambio Climático.
 - Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.
- Leyes y Reglamentos Estatales.
 - Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo y sus reglamentos aplicables.
 - Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo.
- Instrumentos de Ordenamiento Ecológico.
 - Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).
 - Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC)
 - Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Solidaridad (POEL-S).
- Planes y Programas de Desarrollo Urbano.
 - Plan Parcial de Desarrollo Urbano El Jesusito (PPDU-J).
- Áreas Naturales Protegidas.
- Normas Oficiales Mexicanas.
 - NOM-022-SEMARNAT-2003.
 - NOM-059-SEMARNAT-2010.

3.4. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

3.4.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917 es la norma fundamental o Carta Magna de nuestro país, establecida para regir jurídicamente al mismo. Dentro de esta, se fijan y definen las relaciones tanto de coordinación, supra ordinación y de supra a subordinación; estableciendo los límites existentes entre estas.

Aunado a lo anterior, nuestra Carta Magna precisa las bases para el gobierno y la organización de las instituciones, así como los derechos y los deberes de la ciudadanía mexicana; separándose en dos apartados generales: La parte *dogmática* y la parte *orgánica*, siendo la primera la que establece los derechos y libertades con los que cuenta el pueblo mexicano, y la segunda, la que enuncia la organización de los poderes públicos con sus respectivas competencias.

La CPEUM señala en su artículo 133 lo siguiente:

“Artículo 133. Esta Constitución, las leyes del Congreso de la Unión que emanen de ella y todos los tratados que estén de acuerdo con la misma, celebrados y que se celebren por el presidente de la república, con aprobación del Senado, serán la ley suprema de toda la Unión. Los jueces de cada Estado se arreglarán a dicha Constitución, leyes y tratados, a pesar de las disposiciones en contrario que pueda haber en las Constituciones o leyes de los Estados”

En tal virtud, se entiende que la Ley Suprema del Estado está constituida por tres conceptos:

- La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Las Leyes Generales.
- Los Tratados Internacionales a los que México pertenezca.

De esta forma, la Constitución Federal y los Tratados Internacionales suscritos y ratificados por nuestro país en términos del anterior artículo transcrito, serán la norma suprema en el país. Esto se corrobora con el Acuerdo del Pleno de la Suprema Corte de Justicia de la Nación que resolvió la Contradicción de Tesis del expediente 293/2011, en razón de que la interpretación previa afirmaba que los Tratados Internacionales debían ser considerados de forma subordinada a la Constitución, mientras que ahora -específicamente en materia de Derechos Humanos-, los Tratados y la Constitución se deben interpretar y observar de forma integral y no jerárquica.

El artículo 1º de nuestra Carta Magna establece que todos gozaremos de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte. Una parte medular de este artículo, es que no se limita a otorgar derechos, sino que reconoce a los demás que existan en los Tratados a los que México esté adherido. Con lo anterior en consideración, la gama de Derechos Humanos se extiende a distintos ordenamientos y Legislaciones cuyo fin es preservar, reconocer y fomentar los derechos inherentes del hombre.

En consecuencia, la empresa promotora del Proyecto se da por enterada de esto y manifiesta que como lo tomará en consideración en todo momento, respetando e impulsando Derechos Humanos plasmados tanto en la Constitución Federal, como en diversos instrumentos de la misma índole. De esta forma, el Proyecto tomará como directrices los siguientes Derechos, citándolos de manera indicativa, más no limitativa:

- a) Derecho a la vida digna
- b) Derecho a la salud
- c) Derecho a un medio ambiente sano

Aunado a lo anterior, se manifiesta que se respetará al pie de la letra lo que establece el artículo 4to de nuestra Carta Magna, mismo que se transcribe a continuación:

Artículo 4o.

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

De acuerdo a este enunciado, las personas deberán gozar el derecho a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar, que, como Derecho Humano y Fundamental, consagra el artículo 4º párrafo quinto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, por lo que este se desarrolla en dos aspectos:

- a) La obligación de respetar preservar la sustentabilidad del entorno ambiental, que implica la no afectación ni lesión a este y,
- b) La obligación de las autoridades de vigilancia, conservación y garantía de que sean atendidas las regulaciones pertinentes.

Por lo tanto, en el presente proyecto se reconoce y considera la necesidad de mantener un medio ambiente sano como un Derecho Humano y Fundamental de todas las personas en los Estados Unidos Mexicanos. De esta manera, con la presentación de este documento, el análisis respectivo de las autoridades y la concordancia con los ordenamientos jurídicos dirigidos al medio ambiente; se asegura el respeto al derecho fundamental establecido en el numeral 4° de nuestra Carta Magna.

Asimismo, y conforme a lo establecido en el párrafo primero del Artículo 27, el promovente mediante la presentación de la presente MIA-P, como legítimo propietario del predio del proyecto se ha comprometido a cumplir con las modalidades que dicta el interés público a la propiedad privada. Esto se realiza a través del estricto cumplimiento de los criterios de regulación ecológica y urbanísticos, subordinando el ejercicio del derecho de propiedad a la aplicación de la legislación ambiental vigente y sometiendo el proceso de planificación del proyecto a los más estrictos parámetros ambientales, con el fin de garantizar la conservación y continuidad de los ecosistemas presentes en el predio.

3.4.2. Tratados Internacionales

El artículo 133 de nuestra Carta Magna señala que, la Constitución, en conjunto con las leyes del Congreso de la Unión que emanen de ella y los tratados que estén de acuerdo con la misma; serán la Ley Suprema del Estado.

Los Tratados Internacionales a los que México está suscrito en materia de medio ambiente, son una brújula que contiene directrices respecto a diferentes principios y medidas a considerar por parte tanto de los promoventes de Proyectos que puedan afectar de alguna manera los ecosistemas, como de las autoridades legislativas para orientarlos en las políticas de esta materia.

Con lo anterior en consideración, al dar total cumplimiento a la legislación mexicana en materia ambiental, así como a las consideraciones existentes en el derecho internacional, se da cumplimiento a este apartado

3.4.2.1. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) fue firmada en Nueva York el 13 de junio de 1992 y entró en vigor el 21 de marzo de 1994. Este es un documento marco, es decir, un texto que debe enmendarse o desarrollarse con el tiempo para que los esfuerzos frente al calentamiento atmosférico y el cambio climático puedan orientarse mejor y ser más eficaces. Uno de los principales objetivos de este convenio es obtener la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

En la CMNUCC, se reconoce que todos los países necesitan tener acceso a los recursos necesarios para lograr un desarrollo económico y social sostenible. Con lo anterior en consideración, se realiza la vinculación de los artículos aplicables con el Proyecto.

Artículo 3: las partes, en las medidas que adopten para lograr el objetivo de la convención y aplicar sus disposiciones, se guiarán, entre otras cosas, por lo siguiente:

- 1. Las partes deberían proteger el sistema climático en beneficio de las generaciones presentes y futuras, sobre la base de la equidad y de conformidad con sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus respectivas capacidades. En consecuencia, las partes que son países desarrollados deberían tomar la iniciativa en lo que respecta a combatir el cambio climático y sus efectos adversos.*

Vinculación: El desarrollo humano actualmente debe tener como objetivo ser sostenible, por lo que el presente Proyecto consideró en su diseño las regulaciones establecidas por las disposiciones jurídicas que le aplican, con el objetivo de 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, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente, tal y como establece el procedimiento de evaluación de Impacto Ambiental. Se manifiesta que se tendrá especial atención en el manejo integral de los residuos, incluyendo los peligrosos y biológico infecciosos.

Asimismo, los artículos 3° y 4° de este Decreto, señalan principios y compromisos para prevenir, mitigar o reducir las causas del cambio climático, con el fin de alcanzar el desarrollo sostenible para las generaciones futuras. De este modo, por medio de los instrumentos jurídicos que guían el desarrollo ambiental de nuestro país, se verifica que el proyecto dé cumplimiento a lo establecido en ellos.

3.4.2.2. *Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo*

El objetivo de este tratado es establecer una alianza mundial mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados, los sectores claves de las sociedades y las personas, procurando alcanzar acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses de todos y se proteja la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial, reconociendo la naturaleza integral e interdependiente de la Tierra, (Tabla 3. 1). Se presenta la vinculación del Proyecto con los Principios aplicables:

Tabla 3. 1 Vinculación del Proyecto con la Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo

Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo	
Principio 1	Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza. La promotente se compromete a realizar un Proyecto que se enfocará en el desarrollo sostenible de la zona, propiciando un espacio de vivienda en armonía con el ecosistema adyacente en la región sureste de México.
Principio 3	El derecho al desarrollo debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras. Se tomarán en consideración las medidas pertinentes para realizar este proyecto conforme a las necesidades actuales y de las generaciones futuras, asegurando la preservación in situ de ecosistemas conforme a lo descrito en esta MIA-P.
Principio 4	A fin de alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente deberá constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá considerarse en forma aislada.

Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo	
Se cumple este principio al dejar áreas específicas del Proyecto como zonas de conservación, dejando áreas de conservación y no afectando la integridad de los ecosistemas presentes en el predio mediante estrictas medidas de compensación y mitigación que se establecen a lo largo del documento.	
Principio 15	Con el fin de proteger el medio ambiente, los estados deberán aplicar ampliamente el criterio de preocupación conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente.
Esta es una obligación dirigida a las autoridades, sin embargo, se tomará las medidas de mitigación y compensación necesarias.	

3.4.2.3. Protocolo Adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos en materia de Derechos Económicos, Sociales Y Culturales "Protocolo de San Salvador"

El día 27 de diciembre de 1995, se publicó en el Diario Oficial de la federación el Decreto por el que se aprueba el Protocolo Adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos en Materia de Derechos Económicos, Sociales y Culturales "Protocolo de San Salvador". A continuación, se presenta la vinculación del Proyecto con los artículos aplicables:

Tabla 3. 2 Vinculación del Proyecto con el "Protocolo de San Salvador"

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 2. Obligación de adoptar disposiciones de derecho interno. Si el ejercicio de los derechos establecidos en el presente Protocolo no estuviera ya garantizado por disposiciones legislativas o de otro carácter, los Estados Partes se comprometen a adoptar, con arreglo a sus procedimientos constitucionales y a las disposiciones de este Protocolo las medidas legislativas o de otro carácter que fueren necesarias para hacer efectivos tales derechos. (...)	Respecto a este artículo, se manifiesta que al dar cumplimiento a las disposiciones legislativas de la materia que nos compete, se cumple de manera indirecta con lo establecido en este Protocolo.
Artículo 11. Derecho a un medio ambiente sano. 1. Toda persona tiene derecho a vivir en un medio ambiente sano y a contar con servicios públicos básicos. 2. Los Estados Partes promoverán la protección, preservación y mejoramiento del medio ambiente."	Como se demuestra a lo largo de este y los demás Capítulos de la presente MIA-P, el presente proyecto en conjunto con "Ciudad Mayakoba", representa un fuerte compromiso con el medio ambiente, integrando los ecosistemas presentes en el predio y el Sistema Ambiental al diseño de Proyecto. De esta forma, se propone un espacio dirigido al desarrollo sustentable en armonía con el ambiente, evitando la afectación al mismo.

Con lo anterior en consideración, se cumple con lo establecido en este Tratado Internacional.

3.4.3. Leyes Generales y Federales

Nuevamente refiriendo al artículo 133 de la Ley Suprema, se señala que la Constitución, en conjunto con las leyes del Congreso de la Unión que emanen de ella y los tratados que estén de acuerdo con la misma; serán la Ley Suprema del Estado. Asimismo, la tesis P. VIII/2007 emitida por el Pleno de la Suprema Corte de Justicia de la Nación señala que el artículo constitucional previamente citados se refiere, corresponden no a las leyes federales, sino a aquellas que inciden en todos los órdenes jurídicos parciales que integran al Estado Mexicano, es decir, las Leyes Generales.

En ese sentido, las leyes generales son normas jurídicas aplicables en todo el territorio nacional cuya formulación compete a la Federación en cumplimiento de sus atribuciones, y que surgen para normar determinado campo específico. A continuación, se presenta la vinculación de las Leyes Generales aplicables en la materia con el presente Proyecto.

3.4.3.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Esta Ley es considerada el eje rector del sistema jurídico ambiental en nuestro país, reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Este ordenamiento cuenta con leyes reglamentarias en Materia de Impacto Ambiental, de Residuos Peligrosos, de Contaminación por Ruido, de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica, de Prevención y Control de la Contaminación.

De esta forma, se vincula con los artículos de mayor relevancia para la evaluación del Proyecto:

Tabla 3. 3 Vinculación del Proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
ARTÍCULO 3. Para los efectos de esta Ley se entiende por: (...) XIII Bis.- Ecosistemas costeros: Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una	Se vincula de manera externa a la Tabla 3.3 debido a la extensión del texto.

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación. La Secretaría, en colaboración con las entidades federativas y los municipios, determinará la zona costera nacional tomando en consideración las interacciones fisiográficas y biológicas particulares de la zona que se trate y la publicará en el Diario Oficial de la Federación mediante Acuerdo.	
ARTÍCULO 15. Para la formulación... Fracción IV. - Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;	El proyecto da cumplimiento a esta disposición por medio de la implementación de diversas acciones y medidas encausadas a prevenir, mitigar y compensar los posibles impactos negativos que se pudieran ocasionar durante las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, las cuales se pueden consultar en el Capítulo 6 de esta Manifestación de Impacto Ambiental. Dentro de estas acciones se encuentran la limpieza de las zonas colindantes, en caso de cualquier arrastre eventual de los materiales que se puedan derivar por la construcción; revisiones semanales de la calidad del aire durante la construcción del Proyecto, etc.
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: ... VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas; X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. (...) IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;	Con la presentación de este documento se verifica el requisito establecido en los numerales VII, X y IX, presentando la Evaluación de Impacto Ambiental correspondiente. Asimismo, se retoma el hecho de que en cumplimiento a la fracción VII, se cuenta con una autorización en materia de impacto ambiental para las actividades de cambio de uso de suelo, con una vigencia de 8 años, mediante el oficio 04/SGA/2104/1904446. Así como su posterior modificación autorizada mediante el oficio 04/SGA/22660/19.
ARTÍCULO 29. Los efectos negativos que sobre el ambiente, los recursos naturales, la flora y la fauna silvestre y demás recursos a que se refiere	El Capítulo 3 sujeto a revisión de la Autoridad, contiene la vinculación con los ordenamientos

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
esta Ley, pudieran causar las obras o actividades de competencia federal que no requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental a que se refiere la presente sección, estarán sujetas en lo conducente a las disposiciones de la misma, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, la legislación sobre recursos naturales que resulte aplicable, así como a través de los permisos, licencias, autorizaciones y concesiones que conforme a dicha normatividad se requiera.	jurídicos en materia ambiental y demás disposiciones estatales y locales aplicables.
ARTÍCULO 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	Con la presentación de esta MIA, se describe el proyecto, los impactos ambientales a generarse y las medidas de mitigación y compensación a adoptar.
ARTÍCULO 121. No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.	La promovente manifiesta que el proyecto no contempla la descarga o infiltraciones de aguas residuales a cuerpos de agua. Las aguas residuales que se generen durante el desarrollo de las obras por el uso de baños portátiles se dispondrán mediante una empresa debidamente autorizada para dar el servicio y que emita los certificados correspondientes de cumplimiento. Las aguas residuales que se generen por el Proyecto en operación serán descargadas al sistema de drenajes correspondiente al municipio de solidaridad.
ARTÍCULO 151. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.	La promovente tiene en consideración que en las etapas de operación y mantenimiento se prevé la generación controlada de residuos líquidos peligrosos como: thinner, restos de pintura aceitosa, brochas, plásticos, esmaltes, estopas impregnadas de residuos y aceite industrial. Para el manejo correcto de estos residuos peligrosos se aplicarán las medidas establecidas en el Programa de Manejo Integral de Residuos del proyecto “Altos Ciudad Mayakoba”, el cual se diseñó en apego al Sistema de Manejo y Gestión Ambiental (SMGA) de Ciudad Mayakoba, tal

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
	como se describe en el Capítulo 6 de esta MIA-P. Algunas de estas medidas son la confinación temporal de este tipo de residuos en contenedores plásticos o metálicos plenamente reconocidos que no estarán rotos o fisurados y serán colocados en un área que se habilitará como almacén temporal de residuos peligrosos para su posterior entrega a empresa autorizada para el manejo de residuos peligrosos, apegándose dichas acciones a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.

ARTÍCULO 3. Para los efectos de esta Ley se entiende por:

(...)

XIII Bis.- Ecosistemas costeros: Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación.

VINCULACIÓN

Conforme a lo establecido en este artículo, la principal implicación de la definición de Ecosistema Costero es que cualquier proyecto ingresado a partir del día siguiente de su publicación y ubicado bajo la aplicación de dichos criterios, será competencia exclusiva del gobierno federal por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en materia de evaluación de impacto ambiental.

De esta forma, la SEMARNAT en colaboración con Estados y municipios costeros, deberá determinar y publicar en el DOF el acuerdo que delimite la zona costera nacional. En tanto esto se dé, debe atenderse a la definición *universal* de la nueva fracción XIII Bis antes transcrita, con relación a la ubicación y superficie del proyecto en cuestión bajo la óptica de tres elementos a considerar:

- Si el proyecto se pretende desarrollar dentro de lecho marino o bien en zona terrestre y cuerpos de agua asociados a la costa, en cuyo supuesto no hay duda que se trata de un proyecto en ecosistema costero.
- Si estamos fuera de dichos cuerpos geobióticos, debemos caracterizar y ubicar la presencia de vegetación costera.
- La componente métrica que pueden presentarse desde los 200 m de profundidad mar adentro, hasta una elevación de 50 m tierra firme, o bien, sin tal elevación hasta 100 km en línea recta.

Es sencillo concluir cuál será el ámbito competencial para con proyectos nuevos a la luz de estas disposiciones materia de la multicitada reforma, sin embargo, la Reforma en cuestión omite establecer dentro de los artículos TRANSITORIOS qué autoridad deberá ser la encargada de evaluar una modificación o ampliación sobre la modificación y/o ampliación de un proyecto construido o bien, como en la materia, autorizado como lotes con sus respectivas potencialidades de COS, CUS, densificación y alturas, mediante una MIA Federal que de acuerdo a los criterios anteriores a la reforma, fue concebido como un desarrollo inmobiliario dentro de un ecosistema costero, zona que hoy en día reviste otro elemento a considerar, que se trata de una zona en la que la mancha urbana invadió el “ecosistema costero” y, por otra parte, la regulación del uso de suelo ya es competencia municipal y materia de un plan de desarrollo urbano.

Con el fin de resolver esta incertidumbre respecto a la competencia y jurisdicción de la autoridad, debemos partir de la relación originaria surgida entre el particular y la autoridad federal que evaluó en materia de impacto ambiental el plan maestro en que se incrusta hoy la superficie y subsuelo sobre los que descansará el proyecto en cuestión.

Cuando la emisión de la AIA en 2013 que aprobó el proyecto de un Plan Maestro mediante oficio No. SGPA/DGIRA/DG/04219 de fecha 19 de junio del 2013, entre otras condicionantes, estableció que los proyectos que fueran a ser desarrollados bajo las bases de tal Autorización, debían ser sujetos a evaluación de impacto ambiental ante la misma emisora, por dos razones fundamentales, a saber; 1. Se encontraban dentro del mismo sistema ambiental regional de ecosistema costero y 2; ya se había evaluado tal sistema y por ende, sólo tendría que verificar el cumplimiento de los parámetros determinados en la AIA originaria, lo que, teóricamente, mantendría el objeto, carga sobre los servicios y prestaciones ambientales caracterizadas en su momento y vamos, esa era la norma jurídica interpretada y aplicada. Esto está señalado en el numeral 2 del término PRIMERO en la página 47 del oficio resolutivo que a la letra dice:

En cuanto a la ejecución particular de las obras y actividades de cada uno de los lotes con los parámetros autorizados para el **proyecto** y los de donación, y que no serán realizadas por la **promovente**, queda sujeta a la presentación previa a su desarrollo, de manifestaciones de impacto ambiental, en la modalidad correspondiente, para cada una de ellas, mismas que habrán de apegarse a los parámetros urbanísticos por uso del suelo establecidos por la **promovente** para cada uno de los lotes del **proyecto** (Considerando 7, inciso B.), conforme a lo indicado en las tablas incluidas en la **MIA-R** e información adicional, con el fin de ser evaluadas y obtener la autorización para cada una de las manifestaciones que se sometan en su momento al procedimiento de evaluación en la materia.

Por lo anterior es que se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad particular ante esta Delegación.

Respecto al entorno ambiental, se observa que dentro del predio y su SAR, aun cuando está dentro de la franja de los 100 Km de la línea de costa tierra-adentro, el ecosistema no ha perdido sus características costeras pues, como se desprende de los resultados de los estudios geohidrológicos, existen corrientes y flujos friáticos que conllevan nutrientes minerales a los ecosistemas costeros que tanto dependen de los cuerpos de agua subterráneos, por lo que debe vigilarse la conservación de las funciones ambientales del SAR en la zona de frente a la costa.

En relación con el escenario urbanístico, sí se ha modificado el entorno, por lo que es de necesario que los proyectos incluidos en la huella del Plan Maestro originario, sean evaluados por la

autoridad que valoró y prospectó los efectos e impactos generalizados y particularizados para el proyecto, de tal manera que su evaluación no se constriñera a revisar y cuantificar los parámetros urbanos, puesto que ya preexiste una relación *ex lege* entre la autorizante y la promotora.

Finalmente, en relación con el entorno jurídico que envuelve al presente proyecto, es importante considerar lo siguiente:

1. Las autorizaciones que otorgan las autoridades a los particulares son una especie de *cuasi-contratos*, si entendemos a éstos como los acuerdos de voluntad entre una o más partes que establecen las obligaciones y derechos entre éstas.
2. La otra componente es los tiempos o plazos en que se dan, subsisten y fenecen los efectos jurídicos que derivan de los actos jurídicos, entendidos éstos como aquellos en que se desea provocar efectos entre las partes a diferencia de los hechos jurídicos, a pesar de no desear crear un efecto legal.
3. La Evaluación de Impacto Ambiental como tal es un proceso que inicia a partir de la presentación de una solicitud acompañada de una Manifestación de Impacto Ambiental, cumpliendo con las exigencias reglamentarias y formalidades correlacionadas, es decir, el acto jurídico es la petición que inicia el proceso.
4. El proceso termina con un resolutivo (en este caso, el oficio SGPA/DGIRA/DG/04219) que sabemos, puede aprobar, condicionar o negar la petición, y de tales resultados derivarse otros actos jurídicos.
5. Avocándonos al caso concreto de la aprobación condicionada, ésta establece una relación *ex lege* entre autoridad y gobernado más allá de la constitución, leyes y reglamentos, sino a partir de los términos y condicionantes de la AIA que termina siendo el fin último del acto jurídico de la petición inicial, pero que, a su vez, es precursora de otros actos jurídicos de una y otra parte, con efectos a cierto tiempo. En el caso concreto, se establecieron la siguiente obligación: Queda sujeta a la presentación previa a su desarrollo, de manifestaciones de impacto ambiental, en la modalidad correspondiente para cada una de ellas, mismas que habrán de apegarse a los parámetros urbanísticos por uso de suelo establecidos por la promotora para cada uno de los lotes del proyecto, conforme a lo indicado en las tablas incluidas en la MIA-R e información adicional.

Al respecto, es importante destacar que el Capítulo 2 de la MIA-R autorizada señala que “El diseño final y distribución de la infraestructura que conforme el aprovechamiento de esta superficie -la cual estará distribuida en 91 macro lotes de usos habitacionales y mixtos y las zonas de donación (uso)- estará sujeto a una EIA posterior mediante un Informe Preventivo o MIA Particular”, por lo que las obras y actividades dentro de la superficie descrita como área de proyecto del “Ciudad Mayakoba” (antes “EL XIMBAL”), deberán presentar una Manifestación de Impacto Ambiental o Informe Preventivo conforme a las especificaciones establecidas en el REIA LGEEPA, que, dada la naturaleza del proyecto en, se encuentra dentro del supuesto de una MIA Particular.

En conclusión, para el caso del proyecto “Altos Ciudad Mayakoba”, este requiere presentar previamente una solicitud de evaluación, obligación que deriva de un principio e instrumento preventivo del derecho ambiental, la autorización (cuasi-contrato) subsiste y subyace a la generalidad de la norma, de tal forma que aun y cuando hoy en día parecería que las nuevas definiciones de “ecosistema costero” no responden exactamente al proyecto en sí, no debemos perder de vista que su porción fue evaluada integralmente en conjunto con un plan maestro que

se analizó, evaluó, sancionó y condicionó como “Ecosistema Costero” y como tal debe seguir siendo evaluado. Finalmente, es imperativo recalcar que dejar de analizarlo con las características con que fue observado de origen el proyecto originario, traería peores efectos de fracción y disfuncionalidad de los sistemas, mientras que lo contrario, podría contribuir a recuperar en la proporción que fuera, cierta conectividad y funcionalidad de éstos y, por consiguiente, la autoridad competente para conocer de su evaluación, por accesorio que es, tendría que ser la SEMARNAT como un Desarrollo Inmobiliario dentro de un Ecosistema Costero.

3.4.3.2. Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

La LGVS fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000, y cuyo objeto es establecer la concurrencia del gobierno federal, de los gobiernos de los estados y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat, (Tabla 3. 4).

Tabla 3. 4 Vinculación del Proyecto con la Ley General de Vida Silvestre

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
ARTÍCULO 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.	El predio del proyecto se encuentra en una zona en donde se encuentran diferentes especies de vida silvestre, por lo que se seguirán todas las especificaciones establecidas en los ordenamientos jurídicos aplicables; asimismo, el Proyecto no contempla ningún tipo de aprovechamiento extractivo de la vida silvestre.
ARTÍCULO 59. Los ejemplares confinados de las especies probablemente extintas en el medio silvestre serán destinados exclusivamente al desarrollo de proyectos de conservación, restauración, actividades de repoblación y reintroducción, así como de investigación y educación ambiental autorizados por la Secretaría.	El proyecto no contempla el confinamiento de ninguna especie, salvo durante el periodo de recuperación de individuos rescatados y solo en caso necesario. Asimismo, el proyecto no incluye el manejo de especies probablemente extintas en el medio silvestre
Artículo 60 TER. Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; de ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural 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	Se cumple, en razón de que dentro del predio del Proyecto no se encuentran especies de manglar, por lo que no se realizarán ninguna de estas actividades.

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en la 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.	

3.4.3.3. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

El objetivo de esta norma es garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; previniendo la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para aplicar principios, determinar criterios, establecer mecanismos, formular clasificaciones, regular la generación y manejo de residuos; entre otros.

Con lo anterior en consideración, se presenta la vinculación del Proyecto con los artículos más relevantes de esta Ley.

Tabla 3. 5 Vinculación del Proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
ARTÍCULO 16. La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.	El proyecto generará durante todas sus etapas de desarrollo diversos residuos considerados peligrosos, tales como envases o textiles con pinturas o solventes, baterías, equipo eléctrico, combustibles, residuos biológicos infecciosos, entre otros. Para evitar el riesgo de contaminación al ambiente se requerirá designar un área específica para la construcción de un almacén temporal de residuos peligrosos que cubra las especificaciones establecidas en la ley, misma que deberá estar señalizada. En el Capítulo 6 de esta MIA se establecen las medidas y lineamientos que el Proyecto realizará para el manejo y disposición final de los residuos peligrosos y de manejo especial, conforme a lo indicado en este dispositivo y las Normas Oficiales Mexicanas. Cada tipo de residuo tendrá su manejo y disposición final específico.

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
ARTÍCULO 18. Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.	Los residuos sólidos urbanos que se generen durante la construcción serán clasificados y separados de acuerdo a lo establecido en el Sistema de Manejo y Gestión Ambiental del proyecto y las Normas aplicables.
ARTÍCULO 19. Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación: [...] VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.	Los residuos de manejo especial que se generen con motivo del desarrollo del proyecto, como lo son los escombros y demás residuos de construcción, serán manejados conforme a la normatividad y dispuestos a través de prestadores de servicio que cuenten con las autorizaciones locales. Para el caso específico, se atenderá a lo establecido en la Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, con una observancia estricta de las clasificaciones y subclasificaciones que ahí se indiquen.
ARTÍCULO 22. Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.	El Proyecto se apegará a las medidas establecidas en el Programa de Manejo Integral de Residuos que forma parte del SMGA del proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado, el cual clasifica a los residuos de acuerdo al previsto en este artículo, por lo que le da cabal cumplimiento. Asimismo, la empresa promotora tomará las medidas adicionales pertinentes para asegurar que el Proyecto cumpla con todas las disposiciones establecidas en las NOM's de la materia, llevando un manejo integral de los residuos peligrosos. Los programas de manejo de residuos se describen de manera detallada en el Capítulo 6 de esta MIA-P.
ARTÍCULO 31. Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente: I. Aceites lubricantes usados; II. Disolventes orgánicos usados; IX. Plaguicidas y sus envases que contengan remanentes de los mismos;	El promotor dará cumplimiento a este precepto, implementando las medidas establecidas en el Subprograma de Manejo de Residuos Peligrosos incluido en el Programa de Manejo Integral de Residuos del SMGA del proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado, las cuales pueden revisarse con detalle en el Capítulo 6 de esta MIA.

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
XIV. Los residuos patológicos constituidos por tejidos, órganos y partes que se remueven durante las necropsias, la cirugía o algún otro tipo de intervención quirúrgica que no estén contenidos en formol, y XV. Los residuos punzo-cortantes que hayan estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento, incluyendo navajas de bisturí, lancetas, jeringas con aguja integrada, agujas hipodérmicas, de acupuntura y para tatuajes.	
ARTÍCULO 42. Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.	La sociedad promotora del proyecto, se cerciorará que las empresas que subcontrate para el manejo y disposición final de los residuos cuenten con las autorizaciones de esta Secretaría y está consciente de su responsabilidad en el proceso. Asimismo, antes de ser entregados a la empresa responsable de su disposición final, se realizará su adecuado manejo de acuerdo a lo establecido en el Programa de Manejo Integral de Residuos y un Subprograma de Manejo de Residuos Peligrosos que se detalla en el Capítulo 6 de la presente MIA.
ARTÍCULO 54. Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.	La sociedad promotora, se asegurará que no se mezclen los residuos peligrosos con otros, aplicando los criterios establecidos en la NOM-054-SEMARNAT-1993. Lo anterior a través de un manejo adecuado según lo establecido en el Programa de Manejo Integral de Residuos y un Subprograma de Manejo de Residuos Peligrosos.

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
	De igual forma, se atenderá lo establecido en el Capítulo 6, Manejo Integral de los Residuos Peligrosos, con especial atención en evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones.

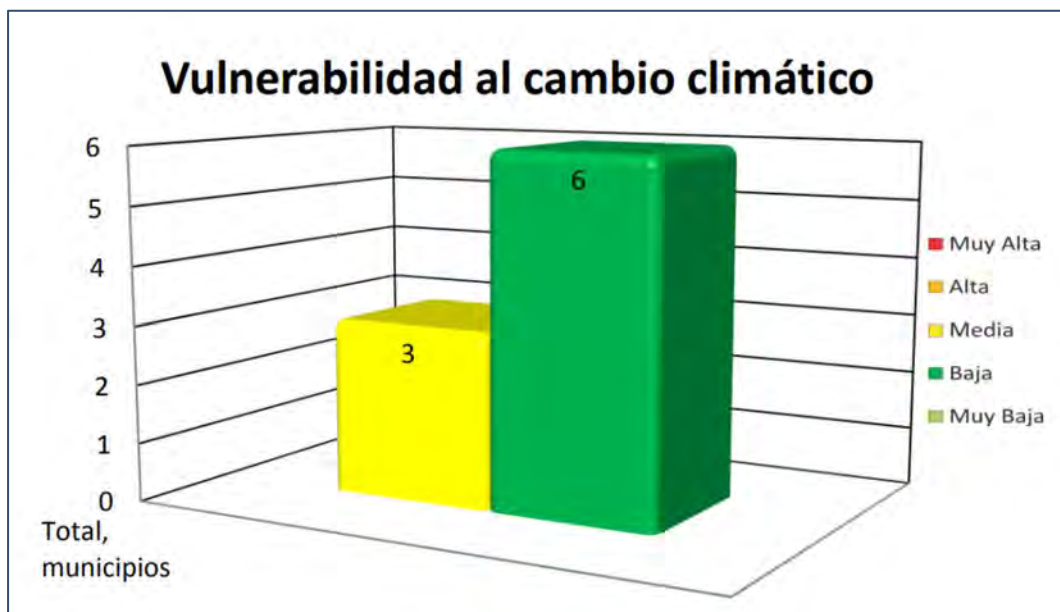
3.4.3.4. Ley General del Cambio Climático (LGCC)

La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Esta Ley tiene como principal objetivo regular las emisiones para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera.

El Cambio Climático es la variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables

Por su parte, el *Atlas Climático*¹ de la Universidad Nacional Autónoma de México (Figura 3. 2), indica que en Quintana Roo no existen valores extremos de vulnerabilidad al cambio climático, sin embargo, es susceptible a la afectación de fenómenos naturales extremos. Asimismo, este documento identifica que la vulnerabilidad al cambio climático en los municipios del Estado de Quintana Roo es en su mayoría baja, conforme a lo establecido en la siguiente figura recuperada del sitio <http://atlasclimatico.unam.mx/VulnerabilidadalCC/PDFs/QuintanaRoo.pdf>:

Figura 3. 2 Vulnerabilidad al Cambio Climático. Atlas Climático UNAM.



¹ Fernandez-Eguiarte A., J. Zavala-Hidalgo, R. Romero-Centeno 2018. Atlas Climático Digital de México. Centro de Ciencias de la Atmósfera. Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: <http://uniatmos.atmosfera.unam.mx/>

De esta forma, en 2013 se publicó el Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Quintana Roo (PEACCQROO), el cual establece medidas de adaptación al cambio climático que serán vinculadas en su apartado respectivo, (Tabla 3. 6).

Tabla 3. 6 Vinculación del Proyecto con los artículos aplicables de la LGCC

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
ARTÍCULO 2. Esta ley tiene por objeto: [...] IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno	La empresa promotora presta especial atención en ser un Proyecto sustentable y ambientalmente viable. Es así, que el Proyecto contará con tecnología y equipos ahorradores que no contribuyan de manera negativa al cambio climático. Asimismo, contará con distintas acciones encaminadas a la protección de los recursos naturales, descritas en el Capítulo 6 de la presente MIA.
ARTÍCULO 27. La política nacional de adaptación frente al cambio climático se sustentará en instrumentos de diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación, tendrá como objetivos: I. Reducir la vulnerabilidad de la sociedad y los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático; II. Fortalecer la resiliencia y resistencia de los sistemas naturales y humanos; III. Minimizar riesgos y daños, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático;	Este proyecto se somete a la Evaluación de Impacto Ambiental, misma que deriva de la política ambiental nacional, dirigida a minimizar y mitigar la posible afectación al ambiente por parte de las personas físicas y morales.
ARTÍCULO 29. Se considerarán acciones de adaptación: [...] IV. La conservación, el aprovechamiento sustentable, rehabilitación de playas, costas, zona federal marítimo terrestre, terrenos ganados al mar y cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas para uso turístico, industrial, agrícola, pesquero, acuícola o de conservación.	El Proyecto tendrá zonas específicas de conservación, donde el ecosistema se dejará intacto, como se demuestra en el Capítulo 2 de esta MIA-R. Asimismo, el Capítulo 6 describe las medidas de mitigación y compensación que el Proyecto estrictamente aplicará, contemplando acciones para mitigar el Cambio Climático.

3.4.3.5. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

Tabla 3. 7 Vinculación del Proyecto con la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
ARTÍCULO 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por: VI. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales; LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales.	En relación con los ordenamientos territoriales, el predio del Proyecto se encuentra dentro del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad, siendo contemplado dentro de las <i>Zonas de Reserva Urbana</i>. Asimismo, el predio se encuentra inserto en el Plan Parcial de Desarrollo Urbano El Jesusito 2016. Respecto a su caracterización ambiental, el predio del Proyecto tiene una cobertura vegetal de selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea. Aunado a esto, se cuenta con una autorización en materia de impacto ambiental para las actividades de cambio de uso de suelo, con una vigencia de 8 años, en términos del oficio 04/SGA/2104/1904446 y su posterior modificación mediante el oficio 04/SGA/22660/19. Asimismo, es del interés del promovente aclarar que previo al inicio de las obras relativas a este proyecto, se obtendrán los permisos correspondientes en la materia.
ARTICULO 93. La Secretaría autorizará 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 cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate. Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas	Tal como se mencionó en la vinculación del artículo anterior, se cuenta con una autorización en materia de impacto ambiental para las actividades de cambio de uso de suelo, con una vigencia de 8 años, en términos del oficio 04/SGA/2104/1904446 y su posterior modificación mediante el oficio 04/SGA/22660/19. Asimismo, es del interés del promovente aclarar que previo al inicio de las obras relativas a este proyecto, se obtendrán los permisos correspondientes en la materia.

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.	

3.4.3.6. *Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA)*

La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

Esta norma señala que no se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría. Esto se cumple por medio de la presentación de esta MIA, además de no rebasar los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

Finalmente, en atención a la fracción III del Artículo 20 de esta Ley, la Supervisión Ambiental formará parte de un Órgano de Control Interno dedicado a la verificación del cumplimiento de las obligaciones derivadas de las diversas leyes, licencias, autorizaciones, permisos o concesiones ambientales, así como un sistema interno de gestión y capacitación ambiental en funcionamiento permanente.

3.4.4. **Reglamentos de Leyes**

Debido a que los reglamentos contienen las disposiciones jurídicas de carácter general y con valor subordinado a la Ley de la que emanan, a continuación, se presenta la vinculación del proyecto con los artículos aplicables de estos instrumentos.

3.4.4.1. *Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA LGEEPA)*

Tabla 3. 8 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
ARTÍCULO 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: [...] Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS: Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de: [...]	La presentación de este documento representa el compromiso del proyecto y su promovente para cumplir con lo dispuesto en esta norma jurídica. En razón de que el Proyecto propone obras identificadas como infraestructura turística y urbana dentro de un ecosistema costero, conforme a lo establecido en el Decreto que reforma los artículos 3, 11 y 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, publicado en el DOF el día 23 de abril de 2018; se advierte que la presente MIA se apega a los supuestos establecidos en la fracción Q) del presente Reglamento. Cabe aclarar que en el Capítulo correspondiente se hará un análisis de los impactos ambientales y se establecerán las actividades pertinentes para su mitigación y compensación.
ARTÍCULO 10. Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, o II. Particular.	Debido al alcance y características del Proyecto y que el proyecto se ubica en un Plan Maestro que ha sido aprobado en una MIA Regional, se presenta en su modalidad Particular.
ARTÍCULO 12. La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información: I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción del proyecto; III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo; IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;	El presente documento cumple con todos los puntos establecidos en el artículo 12 aquí vinculado.

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales; VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores	

3.4.4.1.1. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Este reglamento tiene por objeto ampliar las disposiciones de la LGPGIR y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Tabla 3. 9 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGPGIR

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
ARTÍCULO 35. Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente: I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley; II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: [...] III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.	El proyecto realizará la identificación y separación de los residuos conforme a este artículo. Para tal efecto se cumplirá con el Sistema de Manejo y Gestión Ambiental que se presenta en el capítulo 6 de esta MIA-P, y en cumplimiento a las medidas establecidas en el Sistema de Manejo y Gestión Ambiental del Proyecto CIUDAD MAYAKOBA, autorizado mediante el oficio SGPA/DGIRA/DG/04219, el cual contempla un Programa de Manejo Integral de Residuos y un Subprograma de Manejo de Residuos Peligrosos.
ARTÍCULO 91. La disposición final de residuos peligrosos puede realizarse en: Confinamiento controlado y confinamiento en formaciones geológicamente estables.	La disposición final de residuos peligrosos generados, se realizará a través de una empresa subcontratada especializada para el manejo y confinamiento de residuos peligrosos en un sitio autorizado por la autoridad ambiental federal, a la cual se le solicitará comprobante de su autorización previa contratación de servicios

3.4.4.2. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

El proyecto se ajusta a lo señalado en este instrumento respecto a las disposiciones para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, en la liberación de ejemplares al hábitat natural, (Tabla 3. 10), las cuales establecen lo siguiente:

Tabla 3. 10 Vinculación del Proyecto con los artículos aplicables del Reglamento de la LGVS.

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
ARTÍCULO 12. Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría [...].	SE CUMPLE Como antecedente al proyecto, el predio del proyecto cuenta con una autorización para cambio de uso de suelo en materia de Impacto Ambiental, conforme al oficio resolutivo 04/SGA/2104/1904446. Posteriormente, se obtuvo una autorización de modificación conforme al oficio 04/SGA/22660/19. Aunado a lo anterior, el proyecto no contempla un aprovechamiento extractivo de la vida silvestre; sin embargo, reducirá en lo posible el impacto que pudiese generar a la flora y la fauna en el área, aun y cuando ésta se encuentra previamente contemplado en los programas de Manejo de Vegetación y de Fauna desarrollados en congruencia con los programas aprobados para Ciudad Mayakoba.

3.4.5. Leyes y Reglamentos Estatales

3.4.5.1. Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo (LEEPA QROO)

Tabla 3. 11 Vinculación del Proyecto con la LEEPA QROO

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
ARTÍCULO 132. Para la recarga de mantos acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable.	El predio del proyecto cuenta con una autorización para cambio de uso de suelo en materia de Impacto Ambiental, conforme al oficio resolutivo 04/SGA/2104/1904446. Posteriormente, se obtuvo una autorización de modificación conforme al oficio 04/SGA/22660/19. Siendo así, el proyecto se ajusta a esta superficie. Los lotes donde se ubica el Proyecto, que tienen una superficie total de 9.81 ha , deberán proporcionar al menos 40% del predio como área

Para los efectos del párrafo anterior en los predios con un área menor de 100 metros cuadrados deberán proporcionar como área verde el 10% como mínimo; en predios con superficie mayor de 101 a 500 metros cuadrados, como mínimo el 20%; en predios cuya superficie sea de 501 a 3,000 metros cuadrados, como mínimo el 30%, y predios cuya superficie sea de 3,001 metros cuadrados en adelante, proporcionarán como área verde el 40% como mínimo.	verde o, en su caso, área permeable. Con lo anterior en consideración, el Proyecto propuesto considera una superficie permeable del 53.44% lo que corresponde a 5.24 ha. Esta superficie incluye áreas de conservación interior (1.92 ha) y exterior (2.37 ha) y jardines (0.94). El proyecto también considera la implementación de pozos de absorción de agua pluvial. La información anterior se puede corroborar en el Capítulo 2 del presente documento, de esta forma, cumpliendo con lo establecido en este criterio.

3.4.5.2. Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático en Quintana Roo

El Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Quintana Roo (PEACCQR) retoma diversas acciones, estrategias y recomendaciones vertidas desde hace una más década en diferentes instrumentos para ligarlas en un Plan de acción de mediano plazo orientado de manera específica para brindar alternativas de solución a los problemas consecuencia de los efectos del cambio climático que ya hoy se presentan en el estado y al mismos tiempo sentar las bases de un manejo de los recursos en un contexto que prevea los efectos de dicho cambio climático sobre la población, las actividades económicas y los recursos naturales de Quintana Roo.

En este tenor, el PEACCQR establece Medidas de adaptación al Cambio Climático dirigidas a diversos entes gubernamentales para los diferentes sectores productivos, incluyendo, el sector turístico.

Sin perjuicio de que las medidas recién descritas consideren como responsables a las autoridades pertinentes, la empresa promotora considerará su implementación dentro del desarrollo del Proyecto, como por ejemplo las siguientes acciones:

Tabla 3. 12 Vinculación de Medidas de adaptación al Cambio Climático del PEACCQR con el Proyecto

Medidas de adaptación al Cambio Climático (Turismo)		
Efecto del Cambio Climático en:	Medidas de adaptación	Vinculación con el Proyecto
Daños a Infraestructura	Promover la elaboración de normas y reglamentos específicos para estudios, proyectos, construcción e instalaciones de infraestructura adaptada a los efectos del cambio climático (aumento en la incidencia de huracanes, inundaciones, aumento de temperatura, etc.)	El Proyecto cumple con esta medida de forma indirecta, apegándose a lo establecido en la diversa normatividad dirigida a las especificaciones para la infraestructura y su adaptabilidad al Cambio Climático.

	Fomentar entre el sector turístico el uso de buenas prácticas ambientales para la planeación, diseño y construcción sustentable.	El Proyecto contempla la aplicación de buenas prácticas ambientales dentro de sus diversas etapas, así como una posible certificación ambiental durante la etapa de operación.
Degradación de Ecosistemas	Elaborar estudios para determinar la huella de carbono de los turistas	El Proyecto realizará una evaluación de los gases de efecto invernadero producidos durante la etapa de construcción, estableciendo las medidas de prevención, mitigación y compensación necesarias.

3.4.5.3. Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo (LPGIR QROO)

Tabla 3. 13 Vinculación del Proyecto con la Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
ARTÍCULO 57.- Los Residuos de Manejo Especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de Residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: (...) II. Residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológico-infecciosos;	Se tendrá un sistema estricto de gestión de residuos, apegándose a lo establecido en el Sistema de Manejo y Gestión Ambiental (SMGA) del proyecto y en apego al SMGA de Ciudad Mayakoba, tal como se describe en el Capítulo 6 de esta MIA-P.

3.4.5.4. Reglamento de Construcción del Municipio de Solidaridad

Tabla 3. 14 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de Construcción de Solidaridad

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
ARTÍCULO 42. Los Programas de Desarrollo Urbano para el Municipio de Solidaridad, establecerán en su estrategia general, la organización de sus unidades territoriales	SE CUMPLE El Proyecto se apega a lo establecido en el Plan Parcial de Desarrollo Urbano "El Jesusito"

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
definiéndolas conforme a la diversidad de las funciones que alojan a través de la zonificación.	
ARTÍCULO 230. Toda edificación deberá contar con un sistema de recolección de aguas residuales propio y exclusivo, que deberá estar conectado al sistema de alcantarillado en las zonas en que éste exista. En caso de que la edificación se encuentre fuera del perímetro de las redes de alcantarillado, las aguas residuales deberán ser conducidas a un sistema de tratamiento con las características que se indica en el Artículo 245 y 246. En ningún caso, las aguas residuales podrán ser descargadas en los cenotes, cuevas o pozos que lleguen al nivel freático, en general en ningún elemento que tenga comunicación directa con el nivel freático.	SE CUMPLE El Proyecto se conectará a la red interna del macroproyecto “Ciudad Mayakoba” para la descarga de las aguas residuales. Esta red interna entrega las aguas residuales captadas al sistema operador CAPA, y de ahí, bajo la responsabilidad de dicho operador se envía a la planta de tratamiento de aguas residuales.

3.4.6. Planes y Programas Sectoriales y de Desarrollo

El Plan Nacional de Desarrollo establece las directrices que la sociedad y el gobierno tienen para avanzar y mejorar como País. Este documento traza los grandes objetivos de las políticas públicas, establece las acciones específicas para alcanzarlos y precisa indicadores que permitirán medir los avances obtenidos. De acuerdo con la Ley de Planeación, todos los Programas Sectoriales, Especiales, Institucionales y Regionales que definen las acciones del gobierno, deberán elaborarse en congruencia con el Plan.

3.4.6.1. Plan Nacional de Desarrollo (PND)

El Plan Nacional de Desarrollo (2013-2018) aprobado por Decreto publicado el 20 de mayo de 2013 en el Diario Oficial de la Federación, proyecta, en síntesis, hacer de México una sociedad de derechos, en donde todos tengan acceso efectivo a los derechos que otorga la Constitución. Este instrumento traza los grandes objetivos de las políticas públicas y se establece las acciones específicas para alcanzarlos, estableciendo cinco Metas Nacionales y tres estrategias transversales para llevar a México a su máximo potencial. Estas metas nacionales son:

- México en Paz
- México Incluyente
- México con Educación de Calidad
- México Próspero
- México con Responsabilidad Global.

A continuación, se describe a detalle la forma en que el Proyecto contribuirá a la consecución del contenido de este Plan y en particular a la consecución de la quinta meta, **México con**

responsabilidad global, que establece al fomento del turismo como una tarea central para el desarrollo interno en México.

Para alcanzar el objetivo **4.11** del PND, consistente en **Aprovechar el potencial turístico de México para generar una mayor derrama económica en el país**, se plantean algunas estrategias, de entre las cuales encontramos, la **Estrategia 4.4.3**, denominada **“Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono”**, en donde encontramos líneas de acción de implementación de dicha estrategia que además son totalmente consistentes con los objetivos del Proyecto, las cuales se describen a continuación:

- Ampliar la cobertura de infraestructura (en este caso privada) que protejan la salud pública (frente a desastres naturales) y garanticen la conservación de los ecosistemas y recursos naturales.
- Desarrollar las instituciones e instrumentos de política del Sistema Nacional de Cambio Climático.
- Impulsar y fortalecer la cooperación regional e internacional en materia de cambio climático, biodiversidad y medio ambiente.

Como lo comentamos antes, el Proyecto es congruente con estas líneas de acción propuestas por el PND, pues con esta inversión se asume el compromiso de ampliar la infraestructura de la zona, realizándolo en armonía con la conservación de los ecosistemas y recursos naturales. Asimismo, el Proyecto implementa medidas reales de mitigación de los efectos del cambio climático en el Sistema Ambiental y amplía la infraestructura de protección antes riesgos y contingencias ambientales en la región, sumando a la conservación y defensa del patrimonio natural de México (Capítulo 6 de la presente MIA).

En cuanto a la **Estrategia 4.10.4 “Impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país”** el Proyecto se afirma como una clara expresión del compromiso de Altos de Ciudad Mayakoba, S.A. de C.V. para coadyuvar no sólo al aprovechamiento sustentable, sino a la restauración, mejoramiento y conservación de los recursos naturales.

De esta forma y por medio de otras estrategias y acciones a realizar por parte del promovente del Proyecto, se da cumplimiento a lo establecido en el PND, colaborando con el Estado Mexicano a alcanzar los objetivos plasmados en este Instrumento en los diversos ámbitos instaurados en el mismo.

3.4.6.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (“PROMARNAT”) se inscribe en el esfuerzo de planeación estratégica de la Administración Pública Federal y se deriva del PND 2013-2018, estableciendo los objetivos específicos que el sector medio ambiente debe cumplir conforme al citado Plan y la política de planeación de la actual administración en materia ambiental.

Al respecto el PROMARNAT establece diversos objetivos generales que son congruentes y consistentes con el Proyecto por la naturaleza de las Obras y Actividades que éste plantea, los cuales se enuncian a continuación:

- Objetivo 4. Recuperar la funcionalidad de cuencas y paisajes a través de la conservación, restauración y aprovechamiento sustentable del patrimonio natural; y
- Objetivo 5. Detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo.

Respecto del Objetivo 2 del PROMARNAT se plantean las siguientes estrategias y líneas de acción:

- a) Estrategia 2.1. Incrementar la resiliencia ecosistémica y disminuir la vulnerabilidad de la población, infraestructura y servicios al cambio climático.
- 1. Línea de acción 2.1.2. Promover el fortalecimiento e inclusión de criterios de adaptación en infraestructura estratégica en sectores industriales y servicios.

En relación con el Objetivo 4 del PROMARNAT antes referido, se señalan las siguientes estrategias y líneas de acción:

- b) Estrategia 4.1 Fomentar la conservación y restauración de los ecosistemas y su biodiversidad, para mantener el patrimonio natural y sus servicios ambientales.
- 2. Línea de acción 4.1.6. Fomentar la restauración de ecosistemas, para mantener y restablecer sus funciones, asegurando su conectividad y provisión de servicios ambientales.

Como se desprende lo anterior, el Proyecto es totalmente consistente y congruente con los objetivos, estrategias y líneas de acción que plantea el PROMARNAT; estableciendo amplias áreas de conservación que permiten la continuidad de los ecosistemas en el Sistema Ambiental Regional, además de prever un desarrollo sustentable por medio de la correcta planeación y diseño armónico con el medio que lo rodea.

3.4.7. Normas Oficiales Mexicanas

Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN) menciona distintos tipos de normas oficiales mexicanas, entre las que encontramos las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y las Normas Mexicanas (NMX). Sólo las normas NOM son de uso obligatorio en su alcance. Las normas NMX expresan una recomendación de parámetros o procedimientos, (Tabla 3. 15).

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

Tabla 3. 15 Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas de aplicación general.

NORMA OFICIAL MEXICANA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
AGUA	
NOM-002-SEMARNAT-1996 , Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	SE CUMPLE El Proyecto cumplirá con los estándares establecidos en esta Norma Oficial respecto a los límites máximos permisibles para contaminantes de las descargas de aguas residuales, pH,

	temperatura y especificaciones. Asimismo, se emplearán los métodos de prueba establecidos en esta NOM.
RESIDUOS	
NOM-052-SEMARNAT-2005 , Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	SE CUMPLE Los residuos peligrosos que se generen recibirán el tratamiento que refiere la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento. Asimismo, se contará con un Programa de Manejo Integral de Residuos apegado al Programa autorizado del proyecto "Ciudad Mayakoba".
NOM-054-SEMARNAT-1993 , Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.	SE CUMPLE Se tomarán en cuenta esos criterios para evitar la mezcla de residuos en los sitios de almacenamiento temporal.
NOM-061-SEMARNAT-2011 , Que establece los criterios para clasificar los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de planes de manejo	SE CUMPLE El Programa de Manejo Integral de Residuos planteado, se elaboró con observancia y apego a la referida norma NOM-061-SEMARNAT-2011.
RUIDO	
NOM-076-SEMARNAT-2012 , Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.	SE CUMPLE La maquinaria y vehículos de transporte estarán sometidos a un programa constante de mantenimientos preventivos programados, de acuerdo a la utilización de los mismos, lo que permitirá que se encuentren en buenas condiciones, y con esto contar con la máxima disponibilidad y utilidad de este equipo y de igual forma, minimizar al máximo las emisiones.
NOM-077-SEMARNAT-1995 , Que establece el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de la opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.	SE CUMPLE La maquinaria y vehículos de transporte estarán sometidos a un programa constante de mantenimientos preventivos programados, de acuerdo a la utilización de los mismos, así como de verificaciones vehiculares, lo que permitirá que se encuentren en buenas condiciones, y con esto contar con la máxima disponibilidad y utilidad de este equipo

NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	SE CUMPLE El Proyecto verificará que los equipos que participen en las labores construcción cumplan con los parámetros establecidos en la Norma en cuestión.
NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	SE CUMPLE Se le dará mantenimiento a la maquinaria, para que estas estén en buen estado y no emitan ruido que rebasen los límites; estableciendo también mecanismos para verificar que se está dentro del rango de emisión permisible.
NOM-085-SEMARNAT-2011, Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.	SE CUMPLE La operación de la maquinaria respetará los niveles de emisión que señala la NOM-085-SEMARNAT-2011.
SUELO	
NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	SE CUMPLE Durante la operación del Proyecto se pueden suscitar derrames de combustibles debido a fallas o accidentes en maquinarias o recipientes; debido a esto, se consideran estrategias de acción en atención contingencias, así como el almacenamiento temporal y disposición final de los residuos, así como aquellos que se generen en la limpieza del derrame, por empresas acreditadas ante la autoridad correspondiente. Todo lo anterior en apego a lo establecido en los diferentes programas y subprogramas que conforman el SMGA del proyecto "Ciudad Mayakoba autorizado".
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.	SE CUMPLE Como antecedente al proyecto, el predio del proyecto cuenta con una autorización para cambio de uso de suelo en materia de Impacto Ambiental, conforme al oficio resolutivo 04/SGA/2104/1904446. Posteriormente, se obtuvo una autorización de modificación conforme al oficio 04/SGA/22660/19. Este cuenta con Programas de

	Manejo de Vegetación y Fauna, que contemplan el rescate y manejo de ejemplares listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Las etapas de desarrollo del presente proyecto contemplan el estricto apego a estos programas para asegurar la protección de especies nativas y fauna silvestre.
NOM-022-SEMARNAT-2003 , Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	SE CUMPLE Dentro del predio del Proyecto no existen humedales costeros o manglares, por lo que se cumple con esta norma.
SEGURIDAD E HIGIENE LABORAL	
NOM-001-STPS-2008 , Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo- Condiciones de seguridad e higiene.	SE CUMPLE Durante el tiempo que duren los trabajos relacionados a la construcción y puesta en marcha del proyecto, se contará con las condiciones adecuadas para prevenir riesgos a los trabajadores.
NOM-002-STPS-2010 , Condiciones de seguridad Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.	SE CUMPLE Durante el desarrollo del proyecto, se tendrá especial cuidado en supervisar las condiciones de seguridad para evitar situaciones de riesgo que puedan ocasionar incendios, además se contará con los extintores de acuerdo al tipo de fuego que pueda ocasionarse.
NOM-017-STPS-2008 , Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.	SE CUMPLE El personal que laborara deberá de contar con equipo de protección personal de acuerdo con las actividades que realice en el proyecto, dando cumplimiento a la norma.
NOM-025-STPS-2008 , Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.	SE CUMPLE Se dispondrá de un sistema de iluminación en las instalaciones, para permitir la operación y el mantenimiento. El diseño de la iluminación incluirá requerimientos para casos de emergencia

NOM-003-SEGOB-2002 , Señales y Avisos para Protección Civil. Colores, formas y símbolos a utilizar.	SE CUMPLE Durante la etapa de construcción y operación, los criterios de esta norma se cumplirán, colocando señalización conforme a la misma.

3.4.7.1. NOM-059-SEMARNAT-2010

Esta norma tiene por objeto el identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción.

Las disposiciones de esta norma son de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo que se establecen en el documento.

Como se indica en esta MIA, dentro del Sistema Ambiental del Proyecto se ubican diversas especies de flora y fauna. Para dar cumplimiento a esta Norma Oficial Mexicana, la promotora realizó un estudio detallado de caracterización de la zona, en la que encontraron las especies listadas en este ordenamiento que se presentan en la Tabla 3. 16:

Tabla 3. 16 Especies existentes en el predio del Proyecto incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

FLORA	
Nombre Científico	Categoría
<i>Coccothrinax readii</i>	Amenazada (A)
FAUNA	
Nombre Científico	Categoría
<i>Aratinga nana</i>	Sujeta a Protección Especial (Pr)

Con lo anterior en consideración, se aplicará un programa de conservación y manejo de flora y fauna, en el que estas especies tendrán especial vigilancia y protección, así como un monitoreo y protección de las mismas, estableciendo acciones concretas para el cuidado y conservación de las condiciones ambientales que hacen posible el arribo y desove de dichas especies; cumpliendo con lo establecido en esta NOM.

El Capítulo 6 de la presente MIA-P describe a detalle este Programa de Manejo y todas las medidas que se llevarán a cabo para dar cumplimiento a lo establecido en esta Norma.

3.4.8. Áreas Naturales Protegidas

El Artículo 3 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente define a las Áreas Naturales Protegidas como zonas del territorio nacional y sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas.

Asimismo, el artículo 44 de la misma Ley establece límites adicionales para aquellas personas que, siendo titulares de derechos de dominio o posesión sobre predios al interior de dichas áreas naturales, pretendan desarrollar obras u actividades de la misma naturaleza. Estas restricciones implican para el desarrollador sujetarse a las normas y preceptos que establezcan los Decretos a través de los que se constituyan las Áreas Naturales respectivas, así como a las disposiciones contenidas en los programas de manejo correspondientes.

Por su ubicación geográfica, el proyecto no se encuentra ubicado dentro del polígono de ningún Área Natural Protegida federal, estatal o municipal; ni colindante a la misma, ni tiene contemplado realizar ningún tipo de obra o actividad dentro de las zonas protegidas cercanas al predio, por lo que no se encuentra obligación legal alguna para cumplir las disposiciones relativas a sus decretos constitutivos y planes de manejo, (Figura 3. 3 y Figura 3. 4).

Figura 3. 3 Localización de las Áreas Naturales Protegidas Federales cercanas al proyecto.

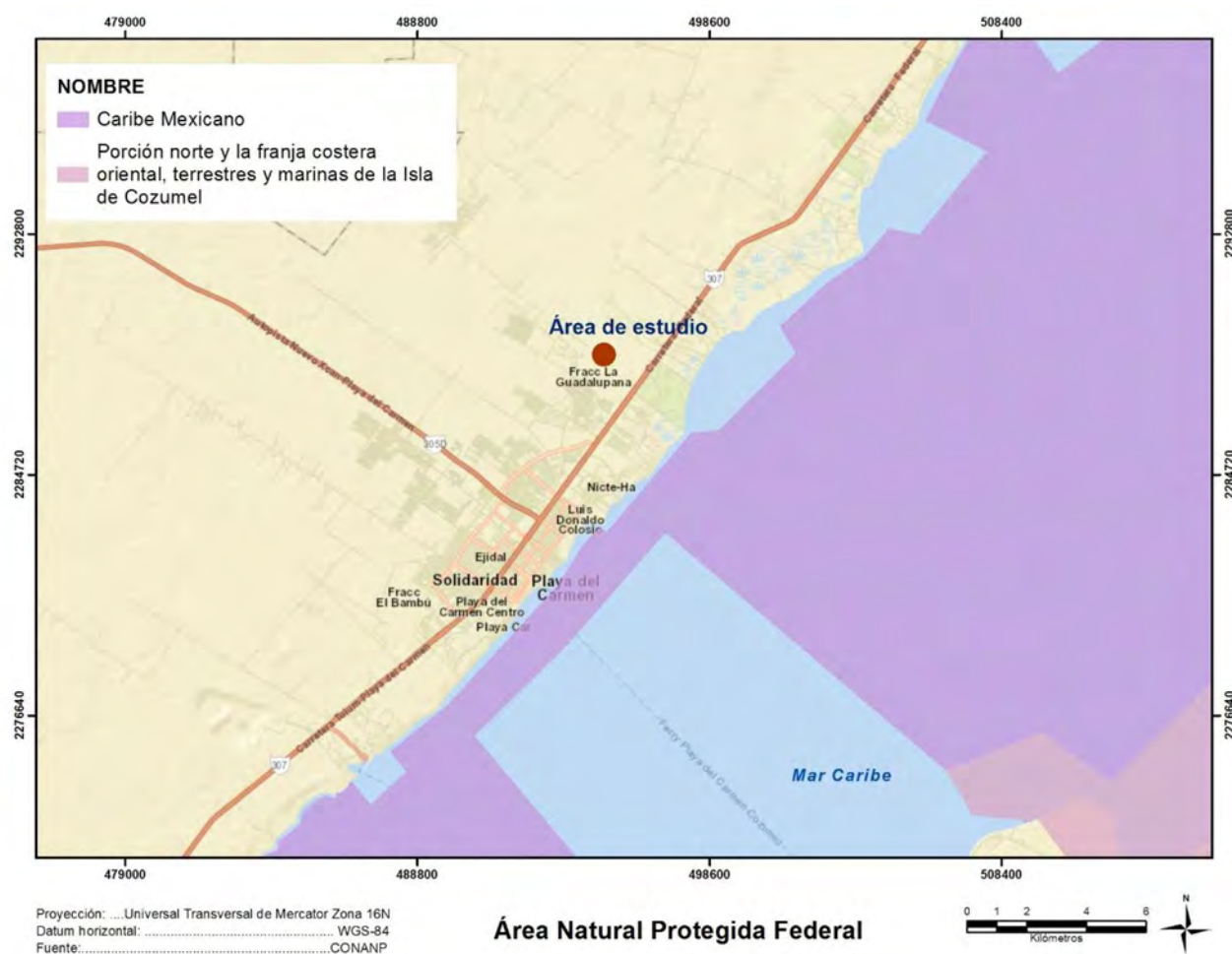


Figura 3. 4 Localización de las Áreas Naturales Protegidas Estatales cercanas al proyecto.



Con las Figuras anteriores en consideración, es evidente que el Proyecto no afectará de ninguna manera las Áreas Naturales Protegidas de la región, debido a que el predio de **Altos Ciudad Mayakoba** no se encuentra dentro de ninguna ANP Federal o Estatal. Por lo anterior y considerando la distancia entre estas áreas, se omite su vinculación.

3.4.8.1. Regiones y Sitios Prioritarios de la CONABIO

De acuerdo a lo señalado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) se circunscribe en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de este organismo, el cual se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos. Al respecto, la CONABIO ha identificado Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP, ámbitos acuáticos continentales) y Regiones Marinas Prioritarias (RMP, ámbitos costeros y oceánicos).

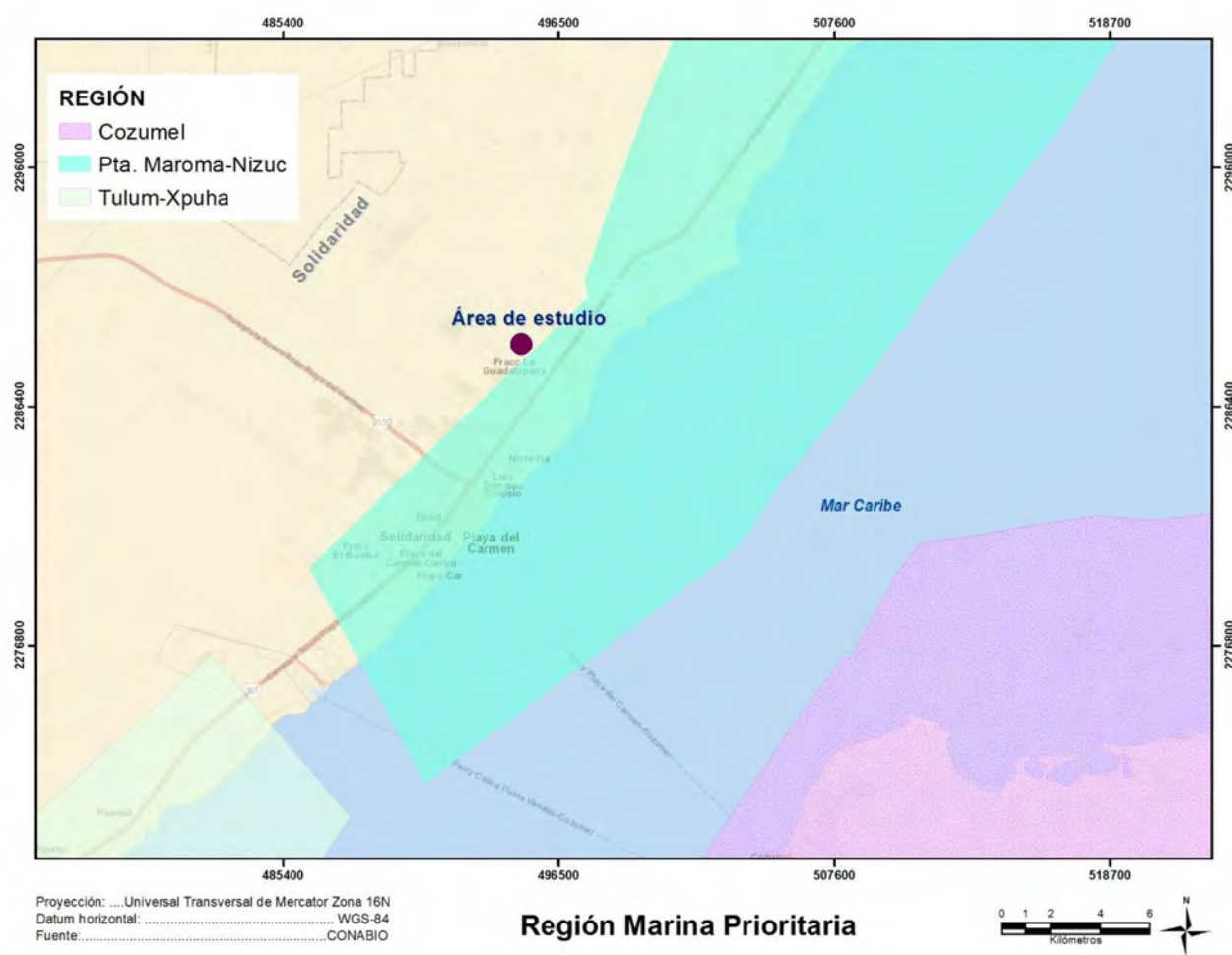
Por su ubicación, el proyecto se encuentra aledaño o inmerso en algunas Regiones y Sitios Prioritarios, tal y como se puede observar en las figuras que se insertan más adelante, por lo cual

se presenta la vinculación con los mismos y cómo el desarrollo de **Altos Ciudad Mayakoba** no perjudicará las condiciones de estas zonas, además de que no existen instrumentos normativos que restrinjan actividades en las diversas regiones prioritarias indicadas por la CONABIO, por lo que no existe impedimento legal para realizar proyectos.

3.4.8.2. Regiones Marinas Prioritarias

La CONABIO instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México (RMP), en el cual se llevó a cabo una clasificación de las 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales, económicos y de amenazas. La Figura 3. 5 muestra la ubicación del Proyecto respecto a la RMP más cercana.

Figura 3. 5 Localización de las Regiones Marinas Prioritarias cercanas al proyecto.



Con lo anterior en consideración, se vinculan las problemáticas de esta RMP con el Proyecto, (Tabla 3. 17).

Tabla 3. 17 Vinculación de las Problemáticas de la RMP con el Proyecto.

Problemática	Proyecto
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 deforestación (menor retención de agua) e impactos humanos (Cancún y otros desarrollos turísticos). Blanqueamiento de corales.	Es importante manifestar que el predio del Proyecto no contiene especímenes de manglar, sin embargo, para evitar contribuir al desarrollo de esta problemática, se dejarán amplias áreas de conservación dentro del Proyecto, donde el estado natural de la zona se dejará intacto. Asimismo, debido a la ubicación y la carencia de manglar dentro del predio del Proyecto, no se talará manglar ni ninguno de los demás supuestos establecidos en este texto.
Contaminación: por descargas urbanas y falta de condiciones de salubridad.	El SMGA establece distintas medidas de mitigación y compensación para hacer frente a esta problemática. Además, no se realizarán descargas al acuífero ni el subsuelo.
Uso de recursos: presión sobre peces (boquinate) y langostas. Pesca ilegal en la laguna Chakmochuk; campamentos irregulares en el área continental del Municipio de Isla Mujeres.	No se realizarán actividades de pesca en el Proyecto.
Especies introducidas de <i>Cassuarina spp</i> y <i>Columbrina spp</i> .	Si se llegara a reforestar, sería con especies nativas de la región, evitando la introducción de especies ajenas a la misma.

De esta forma, se demuestra que el Proyecto no afectará de ninguna manera a esta RMP ni aumentará sus problemáticas.

3.4.8.3. Regiones Terrestres Prioritarias

Las Regiones Terrestres Prioritarias, destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación, (Figura 3. 6).

Figura 3. 6 Localización de las Regiones Terrestres Prioritarias cercanas al proyecto.



El Proyecto no se encuentra dentro de ninguna RTP, por lo que no será necesaria su vinculación.

3.4.8.4. Regiones Hidrológicas Prioritarias

Las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) tienen 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.

De esta forma, se estableció la Región Hidrológica Prioritaria denominada Corredor Cancún-Tulum (Figura 3. 7), ubicada en el estado de Quintana Roo, con una extensión de 1,715 km².

Figura 3. 7 Localización de las Regiones Hidrológicas Prioritarias cercanas al proyecto.



Tabla 3. 18 Vinculación del Proyecto con las Problemáticas de la RHP correspondiente

Problemática	Proyecto
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.	Si bien el Proyecto considera la modificación del entorno, se llevarán a cabo acciones de mitigación que contribuyan a disminuir las afectaciones al Sistema Ambiental, así como a la RHP. Dentro de estas acciones se encuentra el programa de rescate de las especies prioritarias y de las catalogadas en la NOM059-SEMARNAT-2010, identificadas en las áreas sujetas a remoción de vegetación; el establecimiento de áreas de conservación al interior del predio del Proyecto y su reforestación, además de que las aguas residuales generadas por el proyecto serán dirigidas a la red de drenaje municipal de CAPA, y se establecerán áreas ajardinadas con

	especies de la región a fin de favorecer la conservación de las mismas. Asimismo, es importante señalar que el proyecto no representa una obra de ingeniería de gran impacto y, aunado a lo anterior, no se talarán especies de manglar, ni se realizará el relleno de áreas inundables ni se generarán canales.
Contaminación: Aguas residuales y desechos sólidos.	En relación al proyecto en comento se prevé el cumplimiento cabal de las normas oficiales mexicanas en materia de agua y desechos sólidos. Las aguas residuales generadas por el Proyecto serán enviadas a la red de drenaje municipal de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA), llevándose bajo diseño de gravedad las aguas residuales. Respecto a los residuos sólidos, el Proyecto considera un Programa de Manejo Integral de Residuos, el cual establece las acciones que se deberán seguir para el correcto almacenamiento, manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos que se generen. De este modo se aclara que el Proyecto no contribuirá a la contaminación en la RHP debido a que realizará un adecuado manejo de sus aguas residuales generadas y de sus residuos sólidos.
Uso de recursos: Pesca ilegal en la laguna de Chacmuchuc y plantaciones de coco Cocos nucifera tasiste.	Se cumple, ya que el Proyecto, bajo ningún motivo realizará actividades de pesca ni considera la plantación de coco (Cocos nucifera tasiste).

Con base en lo anterior, se destaca que el Proyecto no aumentará los problemas existentes en dichas esta Región, ya que considera la aplicación de medidas de mitigación que y prevención para mantener las condiciones ambientales que prevalecen en la zona. Con la debida observación y cumplimiento de lo que las normas oficiales mexicanas establecen en materia de agua, así como las leyes que en la materia aplican, no existe contravención alguna entre el proyecto y lo que se considera para la RHP en que el mismo se ubica.

3.4.8.5. AICAS

El programa de las AICA'S 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, (Figura 3. 8).

Figura 3. 8 Localización de las AICA's cercanas al proyecto.



El Proyecto no se encuentra dentro de ninguna AICA's, por lo que no será necesaria su vinculación.

3.4.8.6. Sitios RAMSAR

Los Humedales de Importancia Internacional, mejor conocidos como Sitios Ramsar, son áreas que han sido reconocidas internacionalmente al asignarles una designación de acuerdo a los criterios establecidos por la "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas" (Convención Ramsar), tratado internacional del que México es parte. En México hay 142 Humedales de Importancia Internacional, ocupando el segundo lugar a nivel mundial.

En la siguiente figura se presenta la localización de los Sitios RAMSAR más cercanos al proyecto **Altos Ciudad Mayakoba**, (Figura 3. 9).

Figura 3. 9 Localización de los sitios RAMSAR cercanos al proyecto.



El Proyecto no se encuentra dentro de ningún sitio RAMSAR, por lo que no será necesaria su vinculación.

3.4.9. Sitios Prioritarios

El predio del Proyecto no se encuentra dentro de ningún sitio prioritario, como se presenta en la Figura 3. 10 a Figura 3. 12. En razón de lo anterior y las distancias existentes, se omite su vinculación con los Sitios Prioritarios más cercanos.

Figura 3. 10 Ubicación del proyecto Altos Ciudad Mayakoba respecto a los Sitios Prioritarios de Manglar más cercanos

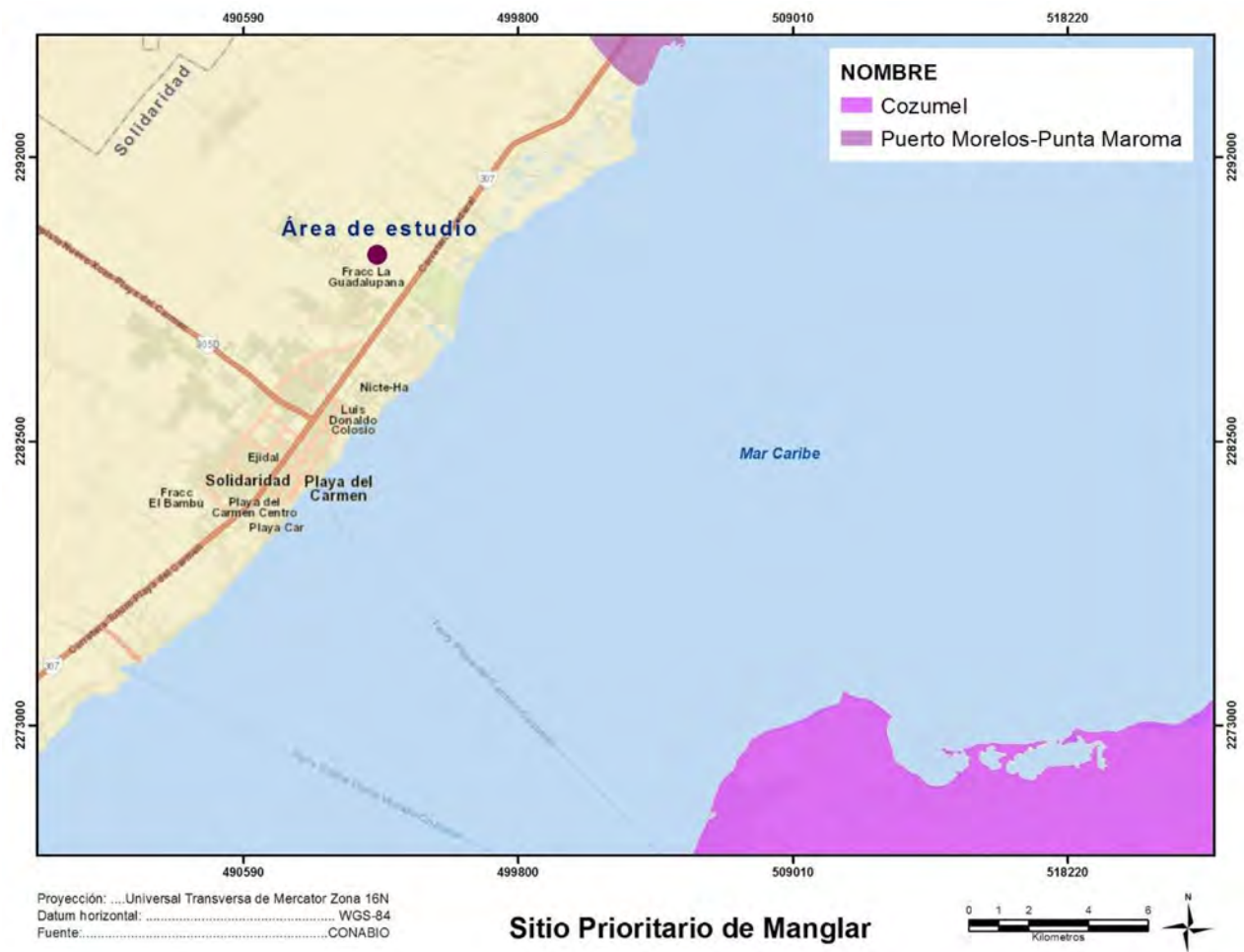


Figura 3. 11 Ubicación del proyecto Altos Ciudad Mayakoba respecto a los Sitios Prioritarios Marinos más cercanos

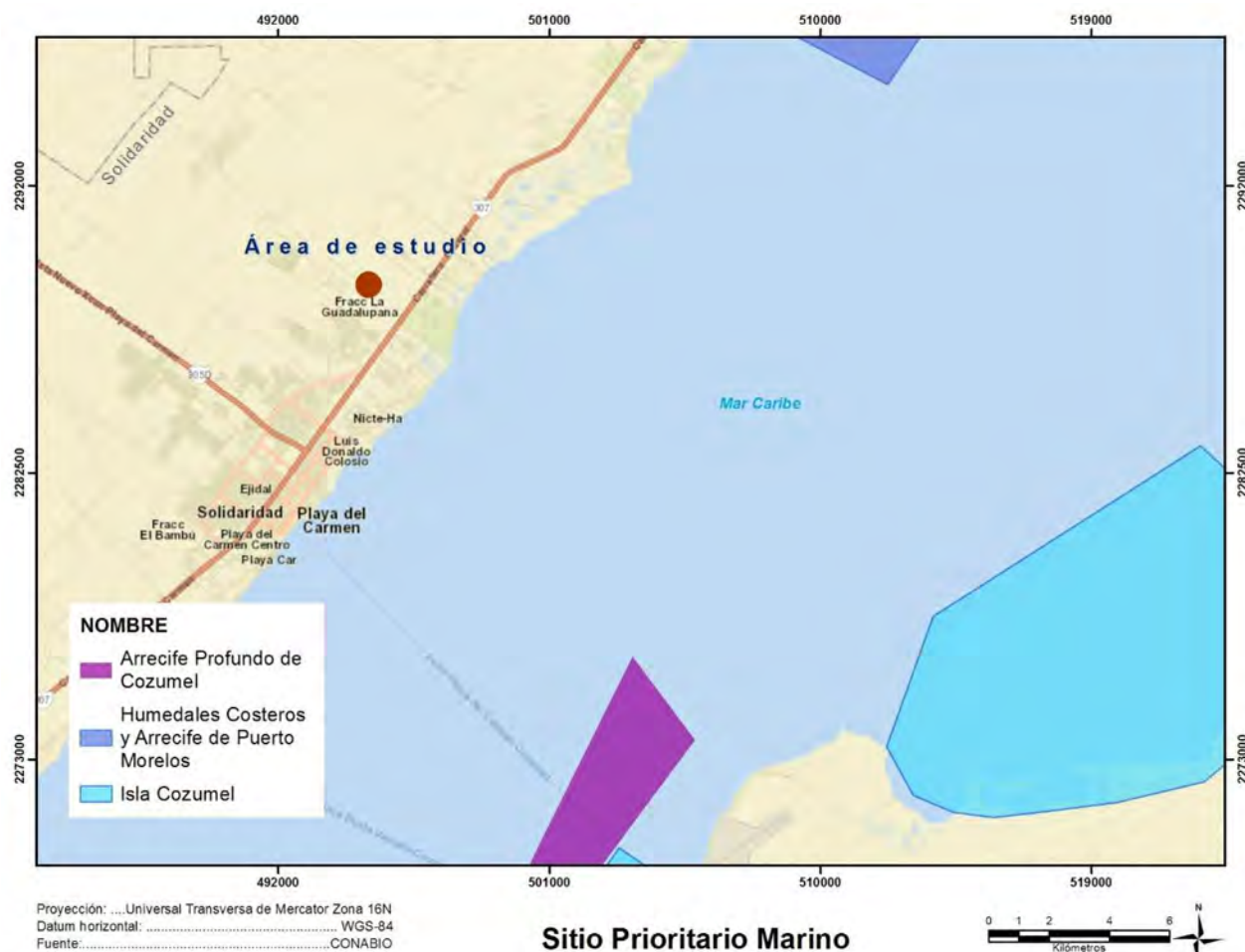
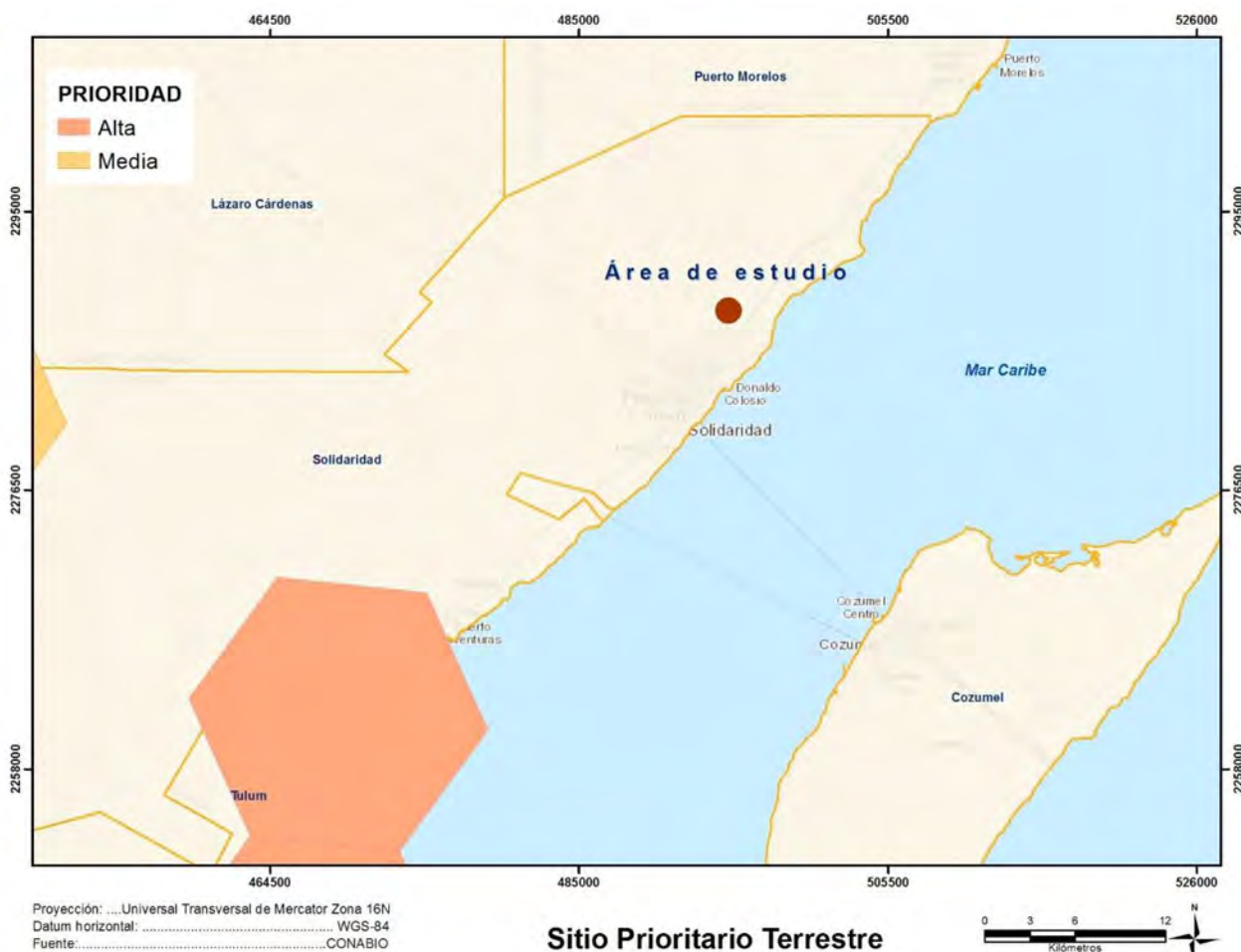


Figura 3. 12 Ubicación del proyecto Altos Ciudad Mayakoba respecto a los Sitios Prioritarios Terrestres más cercanos



3.4.10. Cumplimiento de la normatividad relativa al Ordenamiento Ecológico del Territorio

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece en su artículo 26 que el Estado Mexicano organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional, señalando mecanismos de participación que acumulen las demandas de la sociedad para ser incorporadas a un plan y programas de desarrollo al que se someterán los programas de la Administración Pública Federal al cual también se apegaran estados y municipios.

Asimismo, y tal como lo prevé el artículo 2º de la Ley de Planeación, el Sistema Nacional de Planeación deberá llevarse a cabo como un medio para el eficaz desempeño de la responsabilidad del Estado sobre el desarrollo integral y sustentable del país, y deberá tender a la consecución de los fines y objetivos políticos, sociales, culturales y económicos contenidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

De esta manera, encontramos que en los tres niveles de gobierno de nuestro país se han generado diversos instrumentos de planeación que tienen por objeto definir los alcances y objetivos de las políticas públicas nacionales en materia económica, ambiental, urbana, turística, entre otras; los cuales se vinculan con el Proyecto a continuación.

3.4.10.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General Del Territorio

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio ("POEGT") tiene por objeto llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la Nación ejerce su soberanía, identificando áreas de atención prioritaria en materia ambiental. Este clasifica al país en 80 Regiones Ecológicas y 145 Unidades Ambientales Biofísicas ("UAB") que han sido generadas y regionalizadas conforme a cuatro criterios: (i) clima, (ii) relieve, (iii) vegetación, y (iv) suelo. (Figura 3. 13).

El proyecto se localiza dentro de la Región Ecológica número 17.33 y la UAB número 62 denominada Karst de Yucatán y Quintana Roo. Las estrategias sectoriales de esta UAB están enfocadas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

Figura 3. 13 Ubicación del Proyecto dentro del POEGT



Las estrategias sectoriales de esta UAB están enfocadas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

Las características de las UAB 62 se describen en la Tabla 3. 19 que se presenta a continuación:

Tabla 3. 19 Características de la UAB 62

Clave región	UAB	Nombre de la UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria
17.33	62	Karst de Yucatán y Quintana Roo	Preservación de Flora y Fauna Turismo	Desarrollo Social y Forestal	Agricultura Ganadería	Pueblos Indígenas	Restauración, protección y aprovechamiento sustentable	Alta

El 07 de septiembre de 2012 fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el **ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio**, en dicho acuerdo se indica lo siguiente:

“De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

La planeación ambiental en México, se lleva a cabo mediante diferentes instrumentos entre los que se encuentra el ordenamiento ecológico, que es considerado uno de los principales instrumentos con los que cuenta la política ambiental mexicana. Tiene sustento en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE). Se lleva a cabo a través de programas en diferentes niveles de aplicación y con diferentes alcances, así tenemos: el General, los Marinos, los Regionales y los Locales. La formulación, aplicación y evaluación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) y de los Marinos, es facultad de la Federación, la cual se ejerce a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, específicamente, a través de la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial de la Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental, en coordinación con la Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de los Ecosistemas del Instituto Nacional de Ecología.

El ROE establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la APF -a quienes está dirigido este Programa- que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.”

En vista de lo anterior se advierte que el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, contiene estrategias dirigidas a la Administración Pública Federal, por lo tanto, únicamente son de observancia para efectos de este proyecto. Sin embargo, a efecto de demostrar que el proyecto da puntual cumplimiento a las estrategias planteadas por el POEGT correspondientes a la UAB 62 y aplicables al Proyecto, se ha desarrollado el siguiente análisis y ejercicio de vinculación únicamente respecto de las estrategias que resultan directamente aplicables al Proyecto. Aquellas estrategias correspondientes a la UAB 62 que no se mencionan en el cuadro siguiente no resultan aplicables al Proyecto, (Tabla 3. 20).

Tabla 3. 20 Vinculación del Proyecto con los criterios del POEGT

Estrategias UAB 62	
Estrategias	Vinculación con el Proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
Mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental se exponen en forma precisa las justificaciones técnicas que evidencian que el proyecto se encuentra en cumplimiento de las estrategias señaladas en esta sección, por lo que no existirá riesgo de un desequilibrio ecológico, debido a las medidas de mitigación establecidas.	
Preservación	
1.- Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	SE CUMPLE Para este Proyecto, se establecen zonas de conservación en donde no se modificará de ninguna manera el ecosistema.
2.- Recuperación de especies en riesgo.	SE CUMPLE Se establece un programa de rescate y reubicación de especies en riesgo, además del monitoreo de las especies que ocupan el sitio.
3.- Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	SE CUMPLE Se establece un programa de rescate y reubicación de especies en riesgo, además del monitoreo de las especies que ocupan el sitio.
Aprovechamiento sustentable	

4.- Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales;	SE CUMPLE El aprovechamiento que se realizará de los recursos naturales, es en estricto apego a la ley, cumpliendo con lo establecido respecto a la protección de especies y recursos naturales. Además de ello, se han establecido programas que permitirán recuperar y/o mantener los elementos existentes e incrementar su valor ambiental en el corto, mediano y largo plazo. Adicionalmente, todos los trabajos planteados en esta modificación proponen y consideran medidas de prevención y mitigación de cualquier desequilibrio ecológico que pueda presentar en su desarrollo.
5.- Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	NO APLICA
6.- Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	NO APLICA
7.- Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	NO APLICA
8.- Valoración de los servicios ambientales.	SE CUMPLE El proyecto da cumplimiento a esta estrategia, en razón de que se consideran gran parte del predio como zonas de conservación. Asimismo, al ser parte del proyecto autorizado CIUDAD MAYAKOBA, se consideró la estructura ambiental de la zona, contemplando los corredores biológicos existentes dentro del diseño del Plan Maestro, y, en consecuencia, del presente Proyecto.
Protección de los recursos naturales	
9.- Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	SE CUMPLE La empresa promotora da cumplimiento a esta estrategia, ya que esta modificación no representa un factor de presión a los acuíferos de la zona. Debido a que el Proyecto se inserta al interior del macroyecto "Ciudad Mayakoba" el abastecimiento del servicio de agua potable se

	realizará a través de la red de suministro del macroproyecto.
10.- Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	SE CUMPLE La empresa promotora da cumplimiento a esta estrategia, ya que este Proyecto no representa un factor de presión a los acuíferos de la zona. Debido a que el Proyecto se inserta al interior del macroproyecto “Ciudad Mayakoba” el abastecimiento del servicio de agua potable se realizará a través de la red de suministro del macroproyecto.
11.- Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.	NO APLICA
12.- Protección de los ecosistemas.	SE CUMPLE El Proyecto contempla un uso sustentable de los recursos naturales, respetando su integridad y la funcionalidad de los ecosistemas.
13.- Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	NO APLICA No se planea la utilización de agroquímicos, pues se utilizará flora y vegetación preferentemente de la región, y en caso de ser necesario, se optará como primera opción el uso de biofertilizantes.
Restauración	
14.- Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	SE CUMPLE En relación con esta estrategia y en particular con la restauración de ecosistemas forestales, se reforestarán las áreas necesarias con especies nativas. Por otro lado, es claro que la naturaleza del proyecto no tiene relación alguna con suelos agrícolas, por lo que esta estrategia NO ES APLICABLE al proyecto en ese tenor.
Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	

21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	NO APLICA
22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	NO APLICA
23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	NO APLICA
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
Infraestructura y equipamiento urbano regional	
31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	SE CUMPLE Es importante señalar que la ejecución del proyecto implica un desarrollo positivo en infraestructura vial, provocando también un aumento en la seguridad de la zona, de tal modo que se mejorarán las condiciones sociales en la región donde se realizará el mismo.
32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	NO APLICA
Desarrollo Social	
36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	NO APLICA
37.- Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	NO APLICA

38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	NO APLICA
39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	NO APLICA
40. Atender las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	NO APLICA
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	NO APLICA
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
Marco Jurídico	
42. Asegurará la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	SE CUMPLE Se cuenta con el respectivo título de propiedad sobre el predio en el cual se asentará el proyecto, a pesar de no tratarse de propiedad rural.
Planeación del Ordenamiento Territorial	
43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	NO APLICA
44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	NO APLICA

3.4.10.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC)

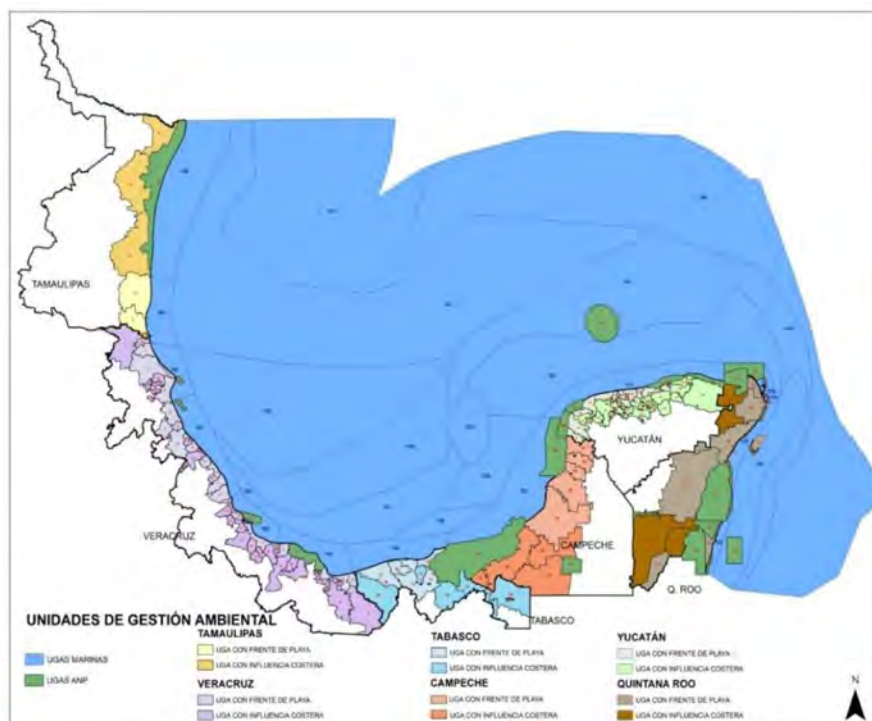
Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012, el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC) es el instrumento de política ambiental desarrollado para fortalecer la sustentabilidad de mares y costas, teniendo como fin la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Es un elemento integrador de políticas públicas que permite dar un marco coherente a las acciones en materia de derecho marítimo, lucha contra la contaminación de los mares, proporciona protección a los recursos marinos, combate la marginación y orienta el desarrollo hacia la sustentabilidad.

El POEMyRGMMyMC considera un modelo con lineamientos ecológicos y unidades de gestión ambiental y una estrategia ecológica con objetivos específicos, acciones, criterios ecológicos y responsables.

Modelo de Ordenamiento Ecológico

1. Lineamientos Ecológicos, que incluyen 27 metas o enunciados generales que reflejan el estado deseable de las UGA, orientados a la atención de las tendencias de deterioro ambiental identificados en la Agenda Ambiental, durante la etapa de diagnóstico, pronóstico y en el ejercicio de visión prospectiva.
2. Unidades de Gestión Ambiental (UGA), que incluyen 203 unidades clasificadas en Marinas y Regionales, (Figura 3. 14).
 - Área Marina, que comprende las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo zonas federales adyacentes del Golfo de México y Mar Caribe. También incluye 26 Áreas Naturales Protegidas, de competencia Federal con parte de su extensión en la zona marina. Cabe señalar, que en dichas áreas aplica el Decreto y el Programa de Manejo correspondiente, así como las acciones generales y específicas que establece este Programa, de acuerdo a su ubicación.
 - El Área Regional abarca una región ecológica ubicada en 142 municipios con influencia costera de 6 entidades federativas (Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas). En esta área se incluyen 3 ANP de competencia Federal que no tienen contacto directo con el mar, en las cuales aplica solamente el Decreto y el Programa de Manejo correspondiente. Asimismo, se incluyen 14 ANP Estatales.

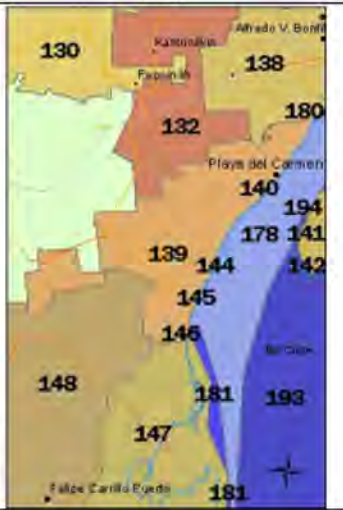
Figura 3. 14 Unidades de Gestión Ambiental POEMyRGMyc.



Este ordenamiento prevé una serie de acciones que se clasifican en generales y específicas, con el propósito de atender la problemática ambiental identificada en la región, designando a los tres niveles de gobierno como únicos responsables de la instrumentación de dichas acciones. Sin embargo, y aun cuando la instrumentación de las acciones mencionadas para la implementación del POEMyRGMyc corresponden exclusivamente a las autoridades, con la intención de contribuir y manteniendo el firme compromiso del promovente en favor de la preservación y conservación del medio ambiente de la región en donde se ubica el Proyecto autorizado, se ha desarrollado la vinculación con el POEMyRGMyc, con el fin de demostrar los efectos positivos del Proyecto autorizado y consecuentemente de la presente modificación.

Según lo establecido en dicho ordenamiento, el proyecto en cuestión se ubica en la UGA 139 denominada Solidaridad en el Municipio Solidaridad, Estado de Quintana Roo. A continuación, se presenta la UGA, así como los criterios que le aplican, (Tabla 3. 21).

Tabla 3. 21 Ubicación y criterios de la UGA 139 aplicables al proyecto.

Unidad de Gestión Ambiental #:139		
Tipo de UGA	Regional	Mapa
Nombre:	Solidaridad	
Municipio:	Solidaridad	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	135,237 Habitantes	
Superficie:	327,229.174 Ha.	
Subregion:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe	
Islas:		
Puerto Turístico:	Presente	
Puerto Comercial:	Presente	
Puerto Pesquero:		
Nota:		

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

Acciones Específicas							
Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	APLICA	A-027	APLICA	A-053	APLICA	A-079	NA
A-002	APLICA	A-028	APLICA	A-054	APLICA	A-080	NA
A-003	APLICA	A-029	APLICA	A-055	APLICA	A-081	NA
A-004	NA	A-030	APLICA	A-056	APLICA	A-082	NA
A-005	APLICA	A-031	APLICA	A-057	APLICA	A-083	NA
A-006	APLICA	A-032	APLICA	A-058	APLICA	A-084	NA
A-007	APLICA	A-033	APLICA	A-059	APLICA	A-085	NA
A-008	APLICA	A-034	NA	A-060	APLICA	A-086	NA
A-009	APLICA	A-035	NA	A-061	APLICA	A-087	NA
A-010	APLICA	A-036	NA	A-062	APLICA	A-088	NA
A-011	APLICA	A-037	APLICA	A-063	APLICA	A-089	NA
A-012	APLICA	A-038	APLICA	A-064	APLICA	A-090	NA
A-013	APLICA	A-039	APLICA	A-065	APLICA	A-091	NA
A-014	APLICA	A-040	APLICA	A-066	APLICA	A-092	NA
A-015	APLICA	A-041	NA	A-067	APLICA	A-093	NA
A-016	APLICA	A-042	NA	A-068	APLICA	A-094	NA
A-017	APLICA	A-043	NA	A-069	APLICA	A-095	NA
A-018	APLICA	A-044	APLICA	A-070	APLICA	A-096	NA
A-019	APLICA	A-045	NA	A-071	APLICA	A-097	NA
A-020	APLICA	A-046	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		

NA = NO APLICA

Figura 3. 15 Ubicación del Proyecto respecto al POEMyRGMyMC.



En la siguiente se presenta la vinculación del Proyecto con los criterios generales establecidos en el POEMyRGMyMC en la Tabla 3. 22 con los criterios específicos (Tabla 3. 23), que le son aplicables:

Tabla 3. 22 Vinculación del Proyecto con los criterios generales del POEMyRGMyMC.

Clave	Acciones Generales
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.
	El cumplimiento del presente criterio no es obligación de la promovente del Proyecto; sin embargo, ésta empleará dispositivos técnicos para eficientar un uso adecuado del agua.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.
	El presente criterio no es aplicable a la promovente del proyecto, dichos mecanismos de pago serán ser implementados por las autoridades competentes en la materia.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.
	La promovente del Proyecto no tiene considerado la creación de una UMA.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la

Clave	Acciones Generales
	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).
	Este criterio es aplicable a la autoridad y no al promovente; por otra parte, el proyecto no contempla la realización de actividades extractivas de flora ni de fauna.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.
	El presente criterio no es aplicable a la promovente del proyecto, en razón de que no se contempla el establecimiento de bancos de germoplasma.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.
	No se plantea la construcción o desarrollo de obras que impliquen la emisión de gases con efecto invernadero. Sin embargo, para el cumplimiento del criterio, la maquinaria y equipo de combustión interna que sean utilizados para el desarrollo del Proyecto en cualquiera de sus etapas, se encontrará en óptimas condiciones mecánicas para disminuir la emisión de estos gases.
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.
	La realización de estas acciones no es responsabilidad de la Promovente, no es aplicable.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.
	La promovente del Proyecto no tiene visualizado utilizar organismos genéticamente modificados dentro de sus actividades.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.
	El cumplimiento del presente criterio no es responsabilidad de la promovente del Proyecto. No se omite manifestar que la caracterización del predio fue considerada durante el diseño del proyecto, evitando la fragmentación del hábitat.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.
	El presente criterio es aplicable para las autoridades competentes, el Proyecto no tiene contemplado reutilizar áreas agropecuarias.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.
	El mencionado criterio no es aplicable, ya que corresponde a una obligación para la autoridad y no para el promovente. El Proyecto implementará todas y cada una de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales que constituyen el SMGA del proyecto CIUDAD MAYAKOBA autorizado, las cuales minimizan las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto del desarrollo del mismo.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.
	El mencionado criterio no es aplicable, ya que corresponde a una obligación para la autoridad y no para el promovente. Por otra parte, el Proyecto no incluye el desarrollo de parques industriales.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.
	El Proyecto no contempla la introducción de especies potencialmente invasoras en ningún área del proyecto. Asimismo, se apegará a lo establecido en el SMGA del proyecto autorizado, por lo que las especies que se utilicen en las labores de jardinería y reforestación serán nativas.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.
	No aplica, ya que es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente. Asimismo, se manifiesta que dentro del predio del proyecto no existen ríos superficiales.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.
	Este criterio no aplica, ya que es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.

Clave	Acciones Generales
	Lo estipulado en este criterio no aplica, ya que es una obligación aplicable para la autoridad y no para el promovente.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.
	No aplica, ya que es una obligación aplicable para la autoridad y no para el promovente. Por otra parte, el proyecto no implica actividades agrícolas de ningún tipo, además de que en la región donde se ubica no existen pendientes mayores a 50%.
G018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.
	Lo indicado en este criterio no aplica al proyecto propuesto, ya que es una obligación aplicable para la autoridad y no para el promovente.
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.
	Lo indicado en este criterio no aplica, ya que es una obligación aplicable a la autoridad y no al promovente.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.
	No aplica, ya que es una obligación aplicable para la autoridad y no para el promovente. Asimismo, en la región donde se ubica el proyecto no existen ríos superficiales ni zonas inundables.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.
	No aplica, ya que es una obligación aplicable a la autoridad y no al promovente.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.
	Lo indicado en este criterio no aplica, ya que es una obligación aplicable a la autoridad y no al promovente.
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.
	Lo estipulado en este criterio no aplica, ya que es una obligación aplicable a la autoridad y no al promovente. Sin embargo, el proyecto propuesto implementará todas las medidas para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales identificados contenidos en el SMGA del proyecto autorizado, incluyendo las que conforman el Subprograma de Control de Fauna Nociva, entre las cuales se encuentran definir e implementar medidas para el manejo y control de especies mayores riesgosas e implementar medidas para el control de insectos nocivos.
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.
	Lo contenido en este criterio no es aplicable ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.
	Este criterio no es aplicable ya que el presente Proyecto no contempla actividades productivas de tipo agrícola o forestal.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).
	Este criterio no es aplicable, debido a que no existen gradientes altitudinales en el área donde se ubica el predio del Proyecto.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.
	Lo indicado por este criterio no aplica, ya que es una obligación para la autoridad y no para el promovente.
G028	Promover el uso de energías renovables.
	Este criterio no es aplicable, ya que es una obligación aplicable a la autoridad y no al promovente.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.
	No aplica, ya que es una obligación aplicable a la autoridad y no al promovente.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.
	No aplica, ya que es una obligación aplicable a la autoridad y no al promovente.
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.

Clave	Acciones Generales
	Lo indicado en este criterio no aplica, ya que es una obligación aplicable a la autoridad y no al promovente.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.
	Este criterio no es aplicable, ya que contiene una obligación para la autoridad y no para el promovente.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.
	Este criterio no es aplicable, ya que contiene una obligación para la autoridad y no para el promovente.
G035	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.
	No aplica, ya que es una obligación aplicable a la autoridad y no al promovente.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.
	No aplica, ya que es una obligación aplicable a la autoridad y no al promovente.
G037	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.
	Este criterio no es aplicable, ya que contiene una obligación para la autoridad y no para el promovente. Asimismo, el Proyecto no incluye instalaciones industriales de ningún tipo.
G038	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.
	Este criterio no es aplicable, ya que contiene una obligación para la autoridad y no para el promovente.
G039	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.
	Lo contenido en este criterio no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente.
G040	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.
	Lo indicado en este criterio no aplica, ya que es una obligación para la autoridad y no para el promovente.
G041	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.
	Este criterio no aplica, ya que contiene una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.
G042	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.
	Este criterio no aplica, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente.
G043	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.
	Lo contenido en este criterio no aplica, ya que es una obligación aplicable para la autoridad y no para el promovente.
G044	Establece mecanismos para mantener actualizada la Carta Nacional Pesquera y el cumplimiento de las cuotas que establece.
	Lo indicado en este criterio no aplica, ya que es una obligación aplicable para la autoridad y no para el promovente.
G045	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.
	Lo estipulado en este criterio no aplica, ya que es una obligación aplicable para la autoridad y no para el promovente.
G047	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.
	Lo indicado no aplica, ya que es una obligación aplicable para la autoridad y no para el promovente.
G048	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.
	Lo contenido en este criterio no aplica, ya que es una obligación para la autoridad y no para el promovente.
G049	Impulsar la diversificación de actividades productivas.
	Lo estipulado en este criterio no aplica, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente.

Clave	Acciones Generales
G050	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.
El presente Proyecto aplicará todas las medidas contenidas en el SMGA del proyecto autorizado, entre las cuales se encuentran la participación activa del promovente en la instrumentación y apoyo de campañas de prevención ante desastres naturales que indique la autoridad correspondiente.	
G051	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.
Este criterio no es aplicable, debido a que contempla una obligación aplicable a la autoridad y no al promovente.	
G052	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.
Lo indicado no aplica, ya que es una obligación para la autoridad y no para el promovente.	
G053	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.
Lo establecido en este criterio no aplica, ya que es una obligación que recae sobre la autoridad y no sobre el promovente. Sin embargo, el Proyecto se apegará a lo establecido en el SMGA del proyecto autorizado, incluyendo las presentadas en el Programa de Difusión Ambiental que incluye campañas de concientización sobre el manejo adecuado de los recursos.	
G054	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).
Lo estipulado en este criterio no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente.	
G055	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.
Lo contenido en este criterio representa una obligación que corresponde a la autoridad y no al promovente.	
G056	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.
Lo establecido en el presente criterio, es una obligación que corresponde a la autoridad y no al promovente. Asimismo, el Proyecto no considera actividades del sector industrial.	
G057	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.
En relación con este criterio, es importante indicar el predio del Proyecto no puede ser considerado como un <i>Terreno Forestal</i> , debido a que encuadra en la excepción de la Fracción LXXI de esta norma al encontrarse inmerso en un Centro de Población. Con lo anterior en consideración, se manifiesta que el Proyecto no requerirá de la tramitación del Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales.	
G058	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.
Este criterio no es aplicable ya que corresponde a una obligación para la autoridad y no para el promovente.	
G059	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.
Lo establecido en este criterio no aplica, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente.	
G060	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFAST que resulten aplicables.
El Proyecto implementará todas las medidas establecidas en el SMGA del proyecto autorizado, entre las que se encuentran diversas acciones contenidas en el Subprograma de Manejo de Residuos Peligros cuyo objetivo es el manejo adecuado de los mismos conforme a lo establecido en la legislación vigente, por lo que se da cumplimiento a este criterio.	
G061	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.

Clave	Acciones Generales
	Lo establecido en este criterio no es aplicable, ya que el Proyecto no se encuentra ubicado dentro de la poligonal de ningún área natural protegida.
G062	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.
	Este criterio no aplica ya que el Proyecto al proyecto no incluyen la construcción de infraestructura en zona costera ni en áreas con vegetación acuática sumergida.
G063	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.
	La modificación propuesta no contempla la construcción de infraestructura en la costa, por lo que este criterio no le es aplicable.
G064	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.
	Lo indicado en el presente criterio no aplica, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente, además de que el Proyecto no incluyen actividades agropecuarias de ningún tipo.
G065	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.
	Lo estipulado no aplica, ya que es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.
G066	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.
	Lo establecido en este criterio no aplica, ya que es una obligación aplicable para la autoridad y no para el promovente.
G067	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.
	Lo establecido en este criterio no es aplicable, debido a que el predio del Proyecto no se ubica dentro de la poligonal de ningún área natural protegida.

Tabla 3. 23 Vinculación del Proyecto con los criterios específicos de la UGA 139 del POEMyRGMyMC

Clave	Acciones Generales
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.
	Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente. Asimismo, esta acción no tiene ninguna relación con el Proyecto.
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.
	El mencionado criterio no es aplicable, ya que corresponde a una obligación para la autoridad y no para el promovente. Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto implementará todas y cada una de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales que constituyen el SMGA del proyecto autorizado, las cuales minimizan las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto del desarrollo del mismo.
A003	Usar preferentemente fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.
	El Proyecto se ajusta a lo establecido en este criterio, ya que aplicará todas las estrategias y medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales incluidas en el SMGA descritas en el Capítulo 6 de la presente MIA, así como el SMGA del Proyecto autorizado “Ciudad Mayakoba”, entre las que se encuentran el uso exclusivo de agroquímicos autorizados por la CICOPAFEST.
A005	Instrumentar mecanismos y programas para reducir las pérdidas de agua durante los procesos de distribución de la misma.

El Proyecto se ajusta a lo establecido en este criterio, ya que aplicará todas las estrategias y medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales incluidas en el SMGA del proyecto autorizado "Ciudad Mayakoba", incluyendo acciones de mantenimiento de tuberías e instalaciones de distribución del agua para evitar fugas.	
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.
El Proyecto cumple con lo establecido en este criterio, ya que aplicará todas las estrategias y medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales incluidas en el SMGA del proyecto autorizado, incluyendo la reutilización de aguas grises para el lavado de infraestructura y equipos y la reincorporación de aguas pluviales por medio de pozos de inyección.	
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.
El Proyecto dejará amplias zonas de conservación, cumpliendo con el objeto de este Criterio.	
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.
El predio del Proyecto se ubica al poniente de la carretera federal por lo que no tiene colindancia con el litoral. Tomando en consideración lo anterior y toda vez que no se encuentran playas al interior del predio, el presente criterio no es aplicable al presente Proyecto.	
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente. Además, como se ha indicado anteriormente, el predio del Proyecto se localiza en el Km 299 de la Carretera Federal 307 Chetumal-Puerto Juárez, estando toda la superficie comprendida al poniente de la carretera federal por lo que no tiene colindancia con el litoral, motivo por el cual no se encuentran playas al interior del predio, dejando sin aplicación lo contenido en este criterio.	
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente. Además, como se ha indicado anteriormente, el predio del Proyecto se localiza en el Km 299 de la Carretera Federal 307 Chetumal-Puerto Juárez, estando toda la superficie comprendida al poniente de la carretera federal por lo que no tiene colindancia con el litoral, motivo por el cual no se encuentran playas al interior del predio, dejando sin aplicación lo contenido en este criterio.	
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente.	
A012	Evitar la modificación de las dunas costeras, así como eliminar la vegetación natural y construir sobre ellas.
Tal y como se ha indicado anteriormente, el predio del Proyecto se localiza en el Km 299 de la Carretera Federal 307 Chetumal-Puerto Juárez, estando toda la superficie comprendida al poniente de la carretera federal por lo que no tiene colindancia con el litoral, de conformidad con lo anterior y toda vez que no se encuentran zonas de playa al interior del predio, este criterio no es aplicable.	
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente. Asimismo, el Proyecto no incluye actividades marítimas de ningún tipo.	

A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente.	
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente.	
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente. Asimismo, el Proyecto no se ubica dentro de la poligonal de ningún área natural protegida.	
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente. Sin embargo, el Proyecto implementará todas las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales incluidas en el SMGA del proyecto autorizado, entre las que se encuentran la reforestación de áreas degradadas que se encuentran en zonas designadas para conservación.	
A018	Impulsar los programas y acciones de recuperación de especies bajo algún régimen de protección en la NOM-059 SEMARNAT.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente. Sin embargo, el Proyecto implementará todas las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales incluidas en el SMGA del proyecto "Ciudad Mayakoba" autorizado, entre las que se encuentran el rescate de flora y fauna con énfasis en especies consideradas en riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como otras medidas cuyo fin es conservar las características que permiten el desarrollo de las especies en riesgo dentro del predio.	
A019	Instrumentar programas de remediación de suelos de acuerdo a la LGPGIR, su reglamento y a la NOM-138- SEMARNAT, de ser aplicable, en suelos que sean aptos para conservación o preservación.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente.	
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.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente, además de que el Proyecto no contempla actividades relacionadas con el manejo de la caña verde.	
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.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente.	
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por hidrocarburos.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente.	
A023	Aplicar medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.

Lo indicado en este criterio no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente. No obstante, el Proyecto implementará todas las medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas en el SMGA del Proyecto "Ciudad Mayakoba" autorizado, contribuyendo al cumplimiento de este criterio.	
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente.	
A025	Efectuar programas de remediación y de rehabilitación integral de sitios contaminados por actividades industriales, de conformidad con la LGPGIR y su Reglamento.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente.	
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente. Asimismo, el Proyecto no considera actividades de tipo industrial.	
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente. Asimismo, el Proyecto se pretende desarrollar en un predio ubicado al poniente de la carretera federal 307 Chetumal-Puerto Juárez, por lo que no colinda con el litoral y por lo tanto carece de playas, dejando sin aplicación lo contenido en este criterio.	
A028	Evitar la instalación de infraestructura permanente o de ocupación continua entre la playa y el primero o segundo cordón de dunas. Salvo aquellas que correspondan a proyectos prioritarios de beneficio público por parte de PEMEX, CFE y SCT y/o en casos de contingencia meteorológica o desastre natural, minimizando la alteración de esta zona.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente. Asimismo, el Proyecto se pretende desarrollar en un predio ubicado al poniente de la carretera federal 307 Chetumal-Puerto Juárez, por lo que no colinda con el litoral y por lo tanto carece de playas, dejando sin aplicación lo contenido en este criterio.	
A029	Evitar la modificación del perfil de la costa o la modificación de los patrones de circulación de las corrientes alineadas a la costa. Salvo cuando correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por contingencia meteorológica o desastre natural.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente. Asimismo, el Proyecto no contempla cambio alguno en el perfil de la costa ni en los patrones de circulación de las corrientes alineadas a ésta, por lo que dan cumplimiento a lo establecido en este criterio.	
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.
Debido a la ubicación del predio del Proyecto, este no afectará de ninguna forma los elementos descritos en este Criterio. Sin perjuicio de lo anterior, para el diseño del Proyecto se consideraron diversos estudios con el fin de minimizar la afectación de los elementos naturales existentes el predio, adoptando y empleando tecnología adecuada para un desarrollo sustentable, así como medidas de prevención, mitigación y compensación delineadas específicamente para los impactos ambientales que generará el Proyecto.	
A031	Evitar la modificación de las características de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.

El Proyecto se desarrolla en un predio al poniente de la carretera federal 307 Chetumal-Puerto Juárez que carece de litoral y no colinda con ningún sistema lagunar costero, por lo que este criterio no le es aplicable.	
A032	Evitar la modificación de las características físicas y químicas de playas y dunas costeras.
El Proyecto se pretende desarrollar en un predio ubicado al poniente de la carretera federal 307 Chetumal-Puerto Juárez, por lo que no colinda con el litoral y por lo tanto carece de playas y dunas costeras, dejando sin aplicación lo contenido en este criterio.	
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente.	
A037	Fomentar la generación energética por medio de energía solar.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente.	
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente.	
A039	Reducir el uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.
El Proyecto aplicará todas las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales contenidas en el Sistema de Manejo y Gestión Ambiental del proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado, entre las que se encuentra el uso exclusivo de agroquímicos autorizados por la CICOPLAFEST para el mantenimiento de áreas verdes, por lo que se da cumplimiento a este criterio.	
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente. Asimismo, el Proyecto no incluye actividades pesqueras de ningún tipo.	
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente. Asimismo, el Proyecto no incluye actividades pesqueras de ningún tipo.	
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente. Asimismo, el Proyecto no incluye actividades marinas de ningún tipo.	
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente	
A051	Construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para procesos de mejorar la comunicación.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente	
A052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.

Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente	
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.
Lo estipulado en este criterio no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente.	
A054	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.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente	
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente	
A056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente	
A057	El establecimiento de zonas urbanas no debe realizarse en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales y zonas susceptibles de inundación y derrumbe. Tampoco deberá establecerse en zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras ni sobre manglares.
El presente Proyecto no contempla el desarrollo de zonas urbanas en áreas de riesgo industrial o susceptibles de inundación o derrumbe. Asimismo, el Proyecto se apega a la zonificación ambiental establecida para el proyecto autorizado, la cual ubica a los ecosistemas frágiles como zonas de protección en donde no será posible el establecimiento de infraestructura urbana. De esta forma, el Proyecto da cumplimiento a este criterio.	
A058	Hacer campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.
Lo establecido en el presente criterio no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente.	
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.
Lo señalado por el presente criterio no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente.	
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.
Lo indicado en este criterio no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente, conforme a lo señalado en el Anexo 6 de este Instrumento.	
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.
Lo indicado en este criterio no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente, conforme a lo señalado en el Anexo 6 de este Instrumento.	
A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.
Lo señalado por este criterio no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente. Sin embargo, el Proyecto implementará todas las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales contenidas en el SMGA del proyecto "Ciudad Mayakoba" autorizado, entre las cuales se encuentra la implementación del Programa de Manejo Integral de Residuos,	

dentro del cual se prevé el adecuado manejo y disposición de los residuos (líquidos, sólidos y peligrosos) generados en las diferentes etapas del proyecto. De esta manera, se da cumplimiento a este criterio.	
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.
Lo establecido en este criterio no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente.	
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.
Lo indicado en este criterio no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente, conforme a lo señalado en el Anexo 6 de este Instrumento.	
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.
Lo señalado por este criterio no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente.	
A066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.
Lo indicado en este criterio no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente, conforme a lo señalado en el Anexo 6 de este Instrumento.	
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.
El Proyecto implementará todas las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales contenidas en el SMGA del proyecto autorizado, entre las cuales se encuentran: 1. El registro periódico del uso del agua y el control de las áreas de mayor consumo. 2. El mantenimiento de tuberías e instalaciones. 3. Incorporar la captación aguas pluviales, mismas que serán dirigidas a pozos de absorción. De esta manera, el Proyecto da cabal cumplimiento a este criterio.	
A068	Promover e impulsar el desarrollo e instrumentación de planes de manejo para residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.
El Proyecto implementará todas las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales contenidas en el SMGA del proyecto "Ciudad Mayakoba" autorizado, entre las cuales se encuentra la implementación del Programa de Manejo Integral de Residuos que contiene acciones específicas para el manejo de residuos sólidos, peligrosos y líquidos y sanitarios. Lo anterior permite al promovente contribuir al cumplimiento de lo dispuesto en este criterio.	
A069	Establecer planes de manejo que permitan el aprovechamiento, tratamiento o disposición final de los residuos para evitar su disposición al mar.
Lo indicado en este criterio no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente, conforme a lo señalado en el Anexo 6 de este Instrumento.	
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos en la zona costera para su disposición final.
Lo señalado por este criterio no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente.	
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.
Lo indicado en este criterio no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente, conforme a lo señalado en el Anexo 6 de este Instrumento.	

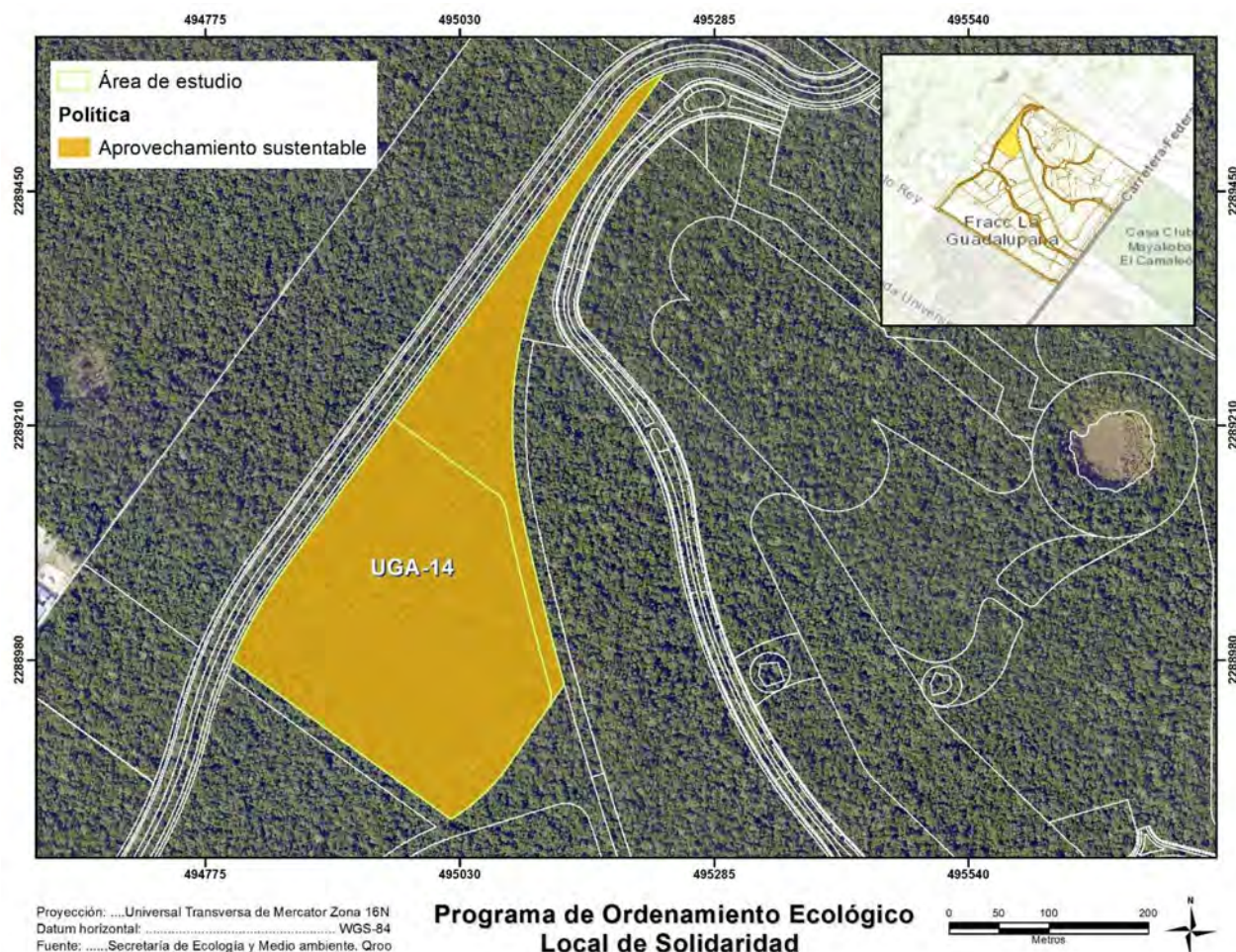
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.
Lo dispuesto no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente. Sin embargo, el Proyecto aplicarán las buenas prácticas establecidas en el SMGA del proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado, entre las que se encuentran acciones que permitan obtener certificaciones ambientales nacionales e internacionales que demuestren el apego del proyecto a los criterios de sustentabilidad ambiental y social. De esta forma, se da cumplimiento a este criterio.	
A077	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura aeroportuaria deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos, flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.
Lo dispuesto no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente. Asimismo, el Proyecto no incluye el desarrollo de infraestructura aeroportuaria.	

Como se demuestra en las Tablas anteriores, el Proyecto presenta un total cumplimiento respecto a las obligaciones y criterios aplicables a la UGA correspondiente, respetando lo establecido en este Instrumento de Ordenamiento Ecológico.

3.4.10.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad (POEL-S)

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Local del municipio de Solidaridad, a la ubicación de los Lotes 25a y 15, así como la estructura de “Ciudad Mayakoba” en donde pretende desarrollarse el proyecto, le corresponden la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 14 Reserva Urbana Norte-Sur de Playa del Carmen (Figura 3. 16 y Tabla 3. 24).

Figura 3. 16 UGA del POEL-S correspondiente al Proyecto



Para la UGA 14, la vocación del uso del suelo, así como los usos condicionados e incompatibles están definidos por el mismo POEL-S. No obstante, a lo anterior los parámetros urbanos de todo el predio se encuentran definidos por la Modificación del Programa Parcial de Desarrollo Urbano “El Jesusito” (PPDU-J) publicado en el Periódico Oficial de Quintana Roo el 10 de marzo del 2016 los cuales, como se demostrará en el contenido de este capítulo, son cumplidos por el Proyecto.

El Decreto del Ejecutivo del Estado, mediante el cual se establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, en el Estado de Quintana Roo, establece los Criterios de Regulación Ecológica, dichos criterios de regulación de carácter general determinan los parámetros y estándares que deberán cumplirse, así como los límites de cambio aceptables para aprovechar sustentablemente el territorio y las condiciones particulares a que deberán sujetarse los desarrollos o proyectos que pretendan establecerse en el municipio de solidaridad en función de cada uno de los usos del suelo permitidos en las Unidades de Gestión Ambiental.

Los Criterios de Regulación Ecológica de Aplicación General, son aplicables a la totalidad del territorio ordenado fuera de los centros de población legalmente constituidos dentro del municipio de Solidaridad, independientemente del uso que se le pretenda dar al suelo de los predios

particulares. A continuación, se presentan la vinculación del proyecto con los criterios de Aplicación General, vinculable a la UGA del Proyecto.

Tabla 3. 24 Vinculación del Proyecto con los Criterios Generales del POEL-S

CRITERIOS DE REGULACION ECOLOGICA DE APLICACIÓN GENERAL	
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.
La promovente para dar cumplimiento a este criterio, realiza vinculación del tipo legal que corresponde a la Manifestación de Impacto Ambiental, con el cual se acredita la viabilidad jurídica del proyecto y se demuestra fehacientemente ante la autoridad evaluadora que se tiene conocimiento de los instrumentos legales que puedan aplicar directa o indirectamente al proyecto y que el desconocimiento de la ley no exime de su responsabilidad. Manifestando que no iniciará la ejecución de las obras hasta tener todas las autorizaciones emitidas por las autoridades correspondientes en sus diferentes niveles de gobierno.	
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.
El proyecto no contempla actividad de desmonte. Sin embargo, el promovente compromete a que se dará estricto apego a los programas de manejo autorizados en el SMGA del proyecto "Altos Ciudad Mayakoba" autorizado conforme al oficio resolutivo 04/SGA/2104/1904446 y su posterior autorización de modificación conforme al oficio 04/SGA/22660/19.	
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.
El proyecto ha considerado la implementación de las medidas establecidas en Programa de Manejo de Fauna que forma parte del SMGA autorizado del proyecto "Altos Ciudad Mayakoba", conforme al oficio resolutivo 04/SGA/2104/1904446 y su posterior autorización de modificación conforme al oficio 04/SGA/22660/19.	
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.

El Proyecto se apegará a lo establecido en el Subprograma de en Programa de Arborización y Ajardinado que forma parte del SMGA autorizado del proyecto “Altos Ciudad Mayakoba”, conforme al oficio resolutivo 04/SGA/2104/1904446 y su posterior autorización de modificación conforme al oficio 04/SGA/22660/19.El cual establece el listado de especies que se utilizarán para la reforestación de las áreas de conservación y el ajardinado de las áreas verdes, empleando una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies exóticas, evitando el uso de especies consideradas invasoras por la CONABIO.	
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 Altos Ciudad Mayakoba se apega a la zonificación establecida en el proyecto autorizado “Ciudad Mayakoba”, la cual se definió con base en la caracterización ambiental del predio y del SAR, así como en apego a los instrumentos de planeación, legislación y normatividad aplicables y cuyos impactos ambientales, incluyendo la fragmentación de los ecosistemas y el aislamiento de poblaciones de vida silvestre ya fueron evaluados mediante la MIA-R del proyecto autorizado. Asimismo, el proyecto se apega a la superficie de aprovechamiento definida para cada uno de los lotes en el PPDU-J, sus modificaciones y el “Acuerdo mediante el cual se aprueba autorizar la Conformación del Polígono de Actuación Privado para la Relocalización de usos y destinos del suelo e intercambio de potencialidad de edificación dentro del Desarrollo denominado “Ciudad Mayakoba”, respecto a los lotes ubicados en Carretera Federal 307 Chetumal-Puerto Juárez, Km 298, predio conocido como “El Jesusito” de la Ciudad de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo”. En el proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado y sus posteriores modificaciones, siendo la última autorizada mediante el oficio SGPA/DGIRA/DG/04903. El proyecto no afectará las áreas de donación, las áreas verdes, ni las áreas de amortiguamiento; por lo que no fragmentará el ecosistema ni generará aislamiento de las poblaciones de forma adicional o diferente a lo ya evaluado para el proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado del que forma parte.	
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 no contempla actividades de desmonte, pero tiene como antecedente proyecto autorizado en materia de impacto ambiental “Altos Ciudad Mayakoba”, conforme al oficio resolutivo 04/SGA/2104/1904446 y su posterior autorización de modificación conforme al oficio 04/SGA/22660/19.	
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 impacto ambiental aplicable al proyecto. Sólo se permitirá la reutilización de las aguas residuales tratadas cuándo éstas cumplan con la normatividad ambiental vigente.
La promovente, con el objetivo de cumplir con el criterio, manifiesta que ha previsto que la descarga de aguas residuales se realizará mediante la captación de las mismas en el Lote del Proyecto, las cuales se conducirán hacia el sistema de drenaje de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado. El agua será conducida a través de tubería subterránea y cárcamos o depósitos de bombeo. Durante la fase de construcción se prevé la generación de aguas residuales derivadas de los servicios sanitarios instalados en el predio, mismas que serán retiradas de la obra por la empresa autorizada y contratada para la prestación de los servicios sanitarios para su manejo y disposición final.	
CG-08	En cualquier obra deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.
La promovente para dar cumplimiento a este ordenamiento lo realizará basado en el proyecto autorizado Ciudad Mayakoba el cual cuenta con el oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/04219 de fecha 19 de junio del 2013, el cual contempla ubicar en plazas y caminos un sistema de drenaje pluvial, adaptado a la forma	

de escurrimiento natural del predio, el agua colectada mediante el sistema señalado, será conducida hacia pozos de inyección con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos además de una filtración arenosa. El proyecto ha diseñado un sistema de drenaje sanitario de manera especial para las obras a realizarse en las zonas de donación propiedad del municipio de Solidaridad localizadas en el Lote 25A del proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado; dicho drenaje será independiente del sistema de drenaje pluvial, entendiéndose que las aguas residuales de las obras ubicadas en los lotes antes referidos serán captadas y enviadas mediante drenaje subterráneo a los ductos de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado..	
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).
El proyecto canalizará las aguas pluviales hacia los pozos de absorción destinados para ello autorizados para el proyecto “Ciudad Mayakoba”, los cuales se ubican cada 100 m a lo largo de la vialidad principal. El proyecto no contempla la construcción de pozos de absorción, por lo que no requiere aprobación por parte de la CONAGUA.	
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.
El material utilizado para la construcción de las diferentes obras que forman parte del proyecto, así como de todos aquellos materiales que se requieran para el buen funcionamiento del proyecto serán adquiridos a proveedores de materiales que estén autorizados para realizar sus actividades comerciales de manera formal.	
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).
La realización del proyecto se somete a lo establecido en el Programa de Arborización y Ajardinado que forma parte del SMGA autorizado del proyecto “Altos Ciudad Mayakoba”, conforme al oficio resolutivo 04/SGA/2104/1904446 y su posterior autorización de modificación conforme al oficio 04/SGA/22660/19. Por lo que se compromete el uso preferente de especies vegetales nativas y propias de la región en las áreas verdes y jardines, lo que disminuirá la necesidad del uso de agroquímicos; sin embargo, en caso de que se requieran solo se utilizarán productos orgánicos biodegradables y estrictamente autorizados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (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, 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.
Los lotes localizados dentro del proyecto “Ciudad Mayakoba” en los cuales se realizarán las obras que en conjunto forman el proyecto, están identificados con los números 25a y 15, pertenecientes a la Unidad de Gestión Ambiental número 14, denominada Reserva Urbana Norte-Sur de Playa del Carmen, por lo que no se encuentra fuera de centros de población y por ello este criterio no le es aplicable.	
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.
El proyecto se apegará a las medidas establecidas en el Programa Integral de Manejo de Residuos del SMGA del proyecto, entre las cuales se encuentran las siguientes:	

Durante la etapa de construcción se tiene considerado que los residuos sólidos serán colocados de manera separada en botes rotulados especialmente destinados para almacenarlos de manera temporal. Los residuos sólidos reciclables serán canalizados a empresas adecuadas para ello, mientras que los no reciclables serán llevados al relleno sanitario o donde la autoridad ambiental indique, por medio de empresas debidamente autorizadas para su transporte y disposición final. En relación a los residuos líquidos durante la etapa de construcción estos serán generados por la instalación de los servicios sanitarios para los trabajadores de la obra en términos del criterio urbano número doce. No se omite manifestar a la autoridad revisora que se realizará un control especial mediante bitácora para la disposición final de los residuos generados por los sanitarios y que dichos servicios serán contratados con empresa con autorizaciones necesarias vigentes, para que pueda otorgar los certificados de disposición final correspondiente. En ninguna etapa de la ejecución del proyecto se dispondrá de los residuos derivados de las obras sobre la vegetación remanente del predio ni sobre la vegetación circundante.	
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 proyecto no contempla la introducción de especies de flora o fauna exóticas o invasoras de acuerdo a los listados de la CONABIO en áreas naturales, cavernas ni cuerpos de agua. Por otra parte, el proyecto implementará las acciones para la prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales contenidas en el SMGA del proyecto "Altos Ciudad Mayakoba" autorizado, que le sean aplicables según las obras y actividades que contempla, y que incluyen a los Subprogramas contenidos en el Programa de Manejo Integral de Vegetación, los cuales establecen el listado de especies que se utilizarán para la reforestación de las áreas de conservación y el ajardinado de las áreas verdes y obligan a emplear una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales, así como evitan el uso de especies exóticas invasoras incluidas en los listados de la CONABIO. El SMGA, incluyendo todos los programas y subprogramas que lo conforman, fue autorizado por la DGIRA conforme al oficio resolutivo 04/SGA/2104/1904446 y su posterior autorización de modificación conforme al oficio 04/SGA/22660/19, por lo que el Proyecto da cumplimiento a lo establecido en este criterio.	
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.
El proyecto no pretende llevar a cabo obras ni actividades en zonas de anidación ni reproducción de especies de fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Aun así, el proyecto implementará las acciones aplicables de acuerdo con las obras y actividades que contempla, para la prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales contenidas en el SMGA. que incluye al Subprograma de conservación de especies, el cual establece medidas preventivas para proteger a los individuos de fauna silvestre presentes en el área de aprovechamiento. Asimismo, como antecedente en la etapa de preparación del sitio se retoma el SMGAA autorizado para cambio de uso de suelo en terrenos forestales (mediante el oficio resolutivo 04/SGA/2104/1904446 y su posterior autorización de modificación conforme al oficio 04/SGA/22660/19), que incluye al Programa de Biodiversidad y el Programa de Rescate y Ahuyentamiento Selectivo de Fauna en el que se han comprometido acciones encaminadas a la protección de las especies de fauna.	
CG-16	Los campamentos para trabajadores de la construcción deberán ser dignos para la vida humana, contar con servicios sanitarios, agua potable, un reglamento para el manejo de residuos sólidos, así como una estrategia de protección civil para atender las alertas

	por fenómenos hidrometeorológicos. La proporción de servicios sanitarios será de al menos 1 por cada 25 trabajadores.
Se hace del conocimiento de la autoridad revisora que la promovente durante el periodo de construcción de las obras correspondientes al proyecto no tiene considerado un campamento donde puedan pernoctar los trabajadores de la obra, pero sí se tiene considerado que las actividades laborales de los empleados se realicen en condiciones propias para la vida humana, dando cabal cumplimiento a las normas que en Materia de Trabajo y Previsión Social sean aplicables. Asimismo, se establecerán comedores para los empleados. Las obras temporales tales como bodegas de almacenamiento, talleres, servicios sanitarios, patios de estacionamiento para vehículos del personal, vehículos pesados y de maquinaria pesada propia para la construcción se establecerán en áreas que posteriormente ocuparán las obras del proyecto, garantizando la no afectación de áreas destinadas a la conservación de vegetación. Durante la etapa de construcción el proyecto implementará las medidas contenidas en el Programa de Manejo Integral de Residuos del SMGA del proyecto “Altos Ciudad Mayakoba”, mediante lo cual se asegurará del adecuado manejo de los mismos. En caso de que el Proyecto requiera la instalación de un campamento para trabajadores, éste cumplirá con los requisitos establecidos en este y los demás criterios relativos.	
CG-17	El uso del fuego estará condicionado a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM015-SEMARNAT/SAGAR-1997.
El uso del fuego no se encuentra contemplado para ninguna actividad en ninguna etapa del proyecto.	
CG-18	Los proyectos que se realicen fuera de los centros de población, en predios mayores a 5 hectáreas, durante las etapas de preparación del sitio y Construcción, deberán presentar de manera semestral a la SEDUMA para su inclusión en la Bitácora Ambiental, un plano 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.
Los lotes localizados dentro del proyecto “Ciudad Mayakoba” en los cuales se realizarán las obras que en conjunto forman el proyecto, están identificados con los números 25a y 15, pertenecientes a la Unidad de Gestión Ambiental número 14, denominada Reserva Urbana Norte-Sur de Playa del Carmen. Aunado a lo anterior, el Proyecto se encuentra inserto en el Plan Parcial de Desarrollo Urbano El Jesusito, por lo que no se encuentran fuera de centros de población y por ello este criterio no le es aplicable.	
CG-19	Para la apertura de caminos de acceso y vialidades de cualquier tipo fuera de los centros de población se requiere contar con la autorización en materia de impacto ambiental, así como de la autorización de cambio de uso del suelo que por excepción emite la autoridad federal correspondiente.
El proyecto no incluye la apertura de caminos de acceso ni vialidades fuera de los centros de población por lo que este criterio no le es aplicable.	
CG-20	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.
Se cumple con la distancia establecida en este criterio.	
CG-21	En el desarrollo u operación de cualquier tipo de proyecto se debe evitar el derrame al suelo o cuerpos de agua de combustibles, lubricantes, grasas, aceites, pinturas u otras sustancias potencialmente contaminantes. De igual manera, se deberá evitar la disposición inadecuada de materiales impregnados con estas sustancias o de sus recipientes.
	El proyecto establecerá las medidas indicadas en el Programa Integral de Manejo de Residuos contenido en el SMGA, el cual incluye el manejo y disposición temporal adecuados de las sustancias potencialmente contaminantes para evitar que se derramen en el suelo o en cuerpos de agua.
	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.
	Durante las diversas etapas del proyecto se prevé la generación de residuos peligrosos mismos que se identificarán de conformidad con su clasificación de corrosión, reactividad,

	explosión, toxico e inflamable (C.R.E.T.I.) teniendo de manera inmediata identificado usar: thinner, pinturas, esmalte, y estopas impregnadas con estas sustancias, así mismo se generarán residuos de aceite industrial utilizado en el área de mantenimiento de equipos menores. Para estos casos, los envases de los residuos peligrosos y los materiales impregnados por los mismos, serán plenamente identificados en cuanto su peligrosidad de conformidad con el CRETl y almacenados en contenedores plásticos dentro de un gabinete de concreto cerrado y en completo aislamiento del entorno. Por otra parte, los laboratorios escolares generarán pequeñas cantidades de residuos peligrosos derivados de la implementación de las prácticas docentes tales como ácidos y bases concentrados y solventes orgánicos, los cuales se manejarán según lo establecido en el Capítulo 6 de esta MIA para evitar la contaminación al ambiente. 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. Para cumplir con este criterio y la promotente estará apegada a lo señalado en los artículos 15, 16, 17, 71 y 82 del Reglamento de la Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos para realizar el almacén temporal de residuos peligrosos y de manera paralela se implementará el manejo de una bitácora que registre las entradas y salidas de los residuos peligrosos hasta obtener los certificados emitidos por empresa autorizada de la disposición final de dichos residuos. Estas actividades serán realizadas por un especialista en la materia con conocimiento en el manejo y control de este tipo de residuos.
CG-22	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.
Este criterio no es aplicable a la promotente, a razón de que el proyecto no contempla la realización de algún tipo de obra o actividad cuyas características requieran el uso de explosivos.	
CG-23	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. Como se ha manifestado en el Criterio General Número 22 referente al manejo de residuos peligrosos, para dar cumplimiento estricto al criterio que nos interesa, la promotente implementará un estricto control para el manejo de los residuos considerados como peligrosos en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, así como su respectivo Reglamento, además se contratará a una persona con amplio conocimiento en Seguridad Salud y Protección Ambiental y entre otras funciones se designará como la encargada para el control, manejo y disposición final de los residuos que se generen tal como como se ha demostrado en la vinculación legal insertada en el cuerpo del presente capítulo. El almacén temporal de los residuos sólidos y líquidos con características de peligrosidad según el análisis C.R.E.T.I. se ubicará en donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones de fugas, incendios, explosiones e inundaciones y contará con paredes y techo de materiales no inflamables, con ventilación, muros de contención, fosas de retención, canaletas o trincheras para contener lixiviados, sistemas de extinción y señalización suficiente, así como con material e infraestructura de recuperación de combustible y de sustancias para el caso de derrames. Asimismo, como parte del equipo necesario para la implementación del proyecto se contará con barreras, toallas o esponjas oleofílicas. En el caso de derrames de residuos peligrosos en el suelo, se deberá contar con salchichas, colchonetas o polvos absorbentes y películas de liners para colocar residuos peligrosos. Las medidas de prevención, supervisión y mitigación se encuentran definidas en el Programa de Manejo Integral de Residuos y serán supervisadas por el Programa de Supervisión Ambiental dentro del marco del SMGA del proyecto dando cumplimiento al presente criterio.
CG-24	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.
El proyecto pretende desarrollarse dentro del área del proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado, que se encuentra en la zona continental de acuerdo con lo definido en este criterio ya que se localiza al poniente de la Carretera Federal 307.	
CG-25	La superficie que se permite ocupar en un predio será el área de aprovechamiento máxima permitida para el desplante de las obras provisionales o definitivas proyectadas, incluyendo obras de urbanización (red de abasto de agua potable, red de alcantarillado sanitario, planta de tratamiento de aguas residuales o fosas sépticas, red de electrificación y alumbrado, obras viales interiores, estacionamientos y las que se requieran para la incorporación del proyecto a la red vial), las obras o edificaciones de que conste el proyecto, así como los jardines, áreas públicas, albercas y áreas verdes.
	El proyecto se ajusta a la superficie de aprovechamiento establecida por el PPDU-J y los posteriores acuerdos vinculados en apartado 3.4.11.1 de este documento.
	No se contabilizan los senderos, brechas o andadores peatonales al interior de las áreas naturales que se conserven dentro del predio y que sirvan para intercomunicar las diferentes áreas de instalaciones o servicios dentro del proyecto.
	El proyecto no tiene contemplado contabilizar y/o sumar los senderos, brechas o andadores a las áreas naturales de los lotes donde se realizarán las obras de equipamiento.
	Las áreas previamente desmontadas o sin vegetación dentro del predio podrán formar parte del área de aprovechamiento permitida y deben considerarse en primer lugar para el desplante de las obras que se proyecten. Cuando por motivo del diseño y funcionalidad de un proyecto no resulte conveniente el uso de las áreas previamente desmontadas, podrá solicitarse el aprovechamiento de otras áreas siempre que el promovente se obligue a reforestar las áreas afectadas que no utilizará, situación que deberá realizar de manera previa a la etapa de operación del proyecto.
	El proyecto autorizado para cambio de uso de suelo <i>Altos Ciudad Mayakoba</i> determinó la zonificación de cada uno de sus componentes con base en los resultados de los estudios ambientales realizados con ocasión de la planificación del proyecto, así como de la caracterización de vegetación. La promovente garantizará que el aprovechamiento propuesto se ubique en zonas previamente impactadas o con menor valor ambiental, conservando aquellos ecosistemas sensibles como zonas inundables y la superficie correspondiente a selva mediana con un alto grado de conservación.
	Cuando el área afectada dentro del predio sea mayor al área de aprovechamiento máxima permitida en el mismo, el propietario deberá implementar medidas tendientes a la restauración ambiental de la superficie excedente de manera previa a la conclusión de la etapa de construcción. Dichas medidas deberán sustentarse en un estudio técnico o programa de restauración que deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental o al informe preventivo aplicable al proyecto. Las actividades de restauración ambiental deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.
CG-26	El promovente en la ejecución del proyecto tiene contemplado ocupar para su aprovechamiento las superficies máximas permitidas para su desmonte, las cuales son mayores al área afectada dentro de los lotes, por lo que este apartado no le aplica al proyecto.
	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.
Dentro del predio del Proyecto no se identifican las formaciones descritas en este criterio, sin embargo, previo a la etapa de construcción se realizará un estudio de mecánica de suelo, en donde, en caso de identificar estos elementos, se realizarán los ajustes en diseño del Proyecto con el fin de respetar las restricciones establecidas en este criterio y cumplir con el mismo, dando aviso a la autoridad correspondiente. Asimismo, no se han detectado vestigios arqueológicos al interior del predio del proyecto, sin embargo, si durante el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto se llegase a descubrir	

algún vestigio arqueológico, se dará aviso inmediato al INAH para dar cumplimiento a lo establecido en este criterio.	
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 desarrollo del Proyecto no es de interés público, a pesar de aportar diversos beneficios a la comunidad a la que pertenece. Debido a lo anterior, no sería necesaria la aprobación del H. Cabildo de Solidaridad y demás autoridades previa autorización en materia de impacto ambiental.	
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.
El proyecto no pretende el aprovechamiento ni uso de especies vegetales o animales silvestres ni de sus partes o subproductos, por lo que este criterio no le es aplicable.	
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.
Un estudio pertinente será realizado en los sitios donde serán realizadas las estructuras de las obras previstas en el proyecto.	
CG-30	Los promoventes deberán implementar un programa de información y capacitación ambiental para los trabajadores que viven en los campamentos de construcción, que los ilustre sobre las especies de flora y fauna que cuentan con protección especial, para evitar su depredación.
La promotora no tiene programado realizar campamento para los trabajadores. Sin embargo, a través de las actividades listadas en SMGA del proyecto en el Subprograma de Conservación de Hábitat, se pretende dar cumplimiento a este criterio.	
CG-31	En caso que se autorice la ejecución de obras o construcciones sobre cavernas, secas o inundadas, deberá realizarse programa de monitoreo de la misma, el cual deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental, para su aprobación y, en su caso, implementación.
Dentro del predio del proyecto Altos Ciudad Mayakoba no se identifican las formaciones descritas en este criterio, sin embargo, previo a la etapa de construcción se realizará un estudio de mecánica de suelo, en donde, en caso de identificar estos elementos, se realizarán los ajustes en diseño del Proyecto con el fin de respetar las restricciones establecidas en este criterio y cumplir con el mismo, dando aviso a la autoridad correspondiente.	
CG-32	En predios en los que existan manglares deberá cumplirse lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.
Se alega a la presente autoridad revisora que no existen manglares dentro de los lotes correspondientes a las zonas donde se pretende implementar el proyecto por lo que este criterio no es aplicable.	
CG-33	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.
Dentro del predio del proyecto Altos Ciudad Mayakoba no se identifican las formaciones descritas en este criterio, sin embargo, previo a la etapa de construcción se realizará un estudio de mecánica de suelo, en donde, en caso de identificar estos elementos, se realizarán los ajustes en diseño del Proyecto con el fin de respetar las restricciones establecidas en este criterio y cumplir con el mismo, dando aviso a la autoridad correspondiente.	
CG-34	Se prohíbe la disposición de aguas residuales, con o sin tratamiento, en cenotes, cuevas inundadas o cuevas secas.
La promotora no tiene contemplado disponer en cenotes, cuevas inundadas o cuevas secas de las aguas residuales generadas durante cualquier etapa de desarrollo del proyecto. Las aguas residuales generadas durante la etapa de operación serán canalizadas a la red general de la Comisión del Agua	

Potable y Alcantarillado. Las aguas residuales generadas durante la etapa de construcción serán dispuestas por medio de empresa autorizadas para dar el servicio.	
CG-35	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.
El proyecto implementará todas las acciones aplicables para la prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales contenidas en el Programa de Manejo Integral de Residuos dentro del SMGA del proyecto “Altos Ciudad Mayakoba”, con base en lo establecido en el SMAGA. Dicho Programa de Manejo se apega a lo establecido en la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, por lo que se le da cumplimiento a este criterio.	
CG-36	En el caso de fraccionamientos que se desarrollen fuera de los centros urbanos, el área de aprovechamiento máxima del predio o lote será la que establece la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo. La superficie remanente deberá mantenerse en condiciones naturales.
Los lotes localizados dentro del proyecto “Ciudad Mayakoba” en los cuales se realizarán las obras que en conjunto forman el proyecto, están identificados con los números 25a y 15, ambos pertenecientes a la Unidad de Gestión Ambiental número 14, denominada Reserva Urbana Norte-Sur de Playa del Carmen, por lo que no se encuentran fuera de centros urbanos y por ello este criterio no le es aplicable.	

En la Tabla 3. 25, se presentan los criterios específicos de la UGA 14 aplicables al proyecto y su vinculación con las obras que pretenden realizarse en los lotes identificados con los números 25a y 15.

Tabla 3. 25 Vinculación del Proyecto con los Criterios Específicos de Regulación aplicables.

Criterios Específicos de Regulación	
CE-23	Se permite el uso urbano con una densidad bruta de hasta 40 viviendas por hectárea, de conformidad con la normatividad aplicable en la materia.
Como se establece en el Artículo 20 BIS 4 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, los Programas de Ordenamiento Local regulan fuera de Centros de Población los usos de suelo. Debido a que el proyecto se encuentra inmerso en Ciudad Mayakoba, este atenderá los parámetros establecidos en el Plan Parcial de Desarrollo Urbano “El Jesusito”, apegándose a los parámetros autorizados en materia de Impacto Ambiental mediante el oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/03246 de fecha 12 de mayo de 2016 del Proyecto “Ciudad Mayakoba”.	
CE-24	La incorporación como nuevas áreas urbanas a los centros de población estará sujeta a la elaboración de los instrumentos de planeación urbana establecidos en la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Quintana Roo.
Como se establece en el Artículo 20 BIS 4 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, los Programas de Ordenamiento Local regulan fuera de Centros de Población los usos de suelo. Debido a que el proyecto se encuentra inmerso en Ciudad Mayakoba, este atenderá los parámetros establecidos en el Plan Parcial de Desarrollo Urbano “El Jesusito”, apegándose a los parámetros autorizados en materia de Impacto Ambiental mediante el oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/03246 de fecha 12 de mayo de 2016 del Proyecto “Ciudad Mayakoba”.	
CE-26	La superficie máxima de aprovechamiento no podrá exceder del 40 % del predio en donde se realizará el desplante de las edificaciones, obra exterior, circulaciones, áreas verdes y cualquier otra obra o servicio relativo al uso permitido. La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales.
Como se establece en el Artículo 20 BIS 4 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, los Programas de Ordenamiento Local regulan fuera de Centros de Población los usos de suelo. Debido a que el proyecto se encuentra inmerso en Ciudad Mayakoba, este atenderá los parámetros establecidos en los instrumentos de desarrollo Urbano aplicables, respetando los parámetros establecidos por el PPDU - El Jesusito y los subsecuentes acuerdos vinculados en el apartado 3.4.11.1 de este documento.	

Criterios Específicos de Regulación	
CE-39	Si un predio está dividido en dos o más UGA, la superficie máxima de aprovechamiento de cada porción será la que se establezca para cada uso y unidad. La superficie máxima de aprovechamiento no es acumulativa entre usos o unidades de gestión
No se unificarán superficies de aprovechamiento entre UGA's, debido a que el proyecto únicamente se ubica dentro de la UGA 14.	
CE-52	Se deberán establecer letrinas secas composteras o fosas sépticas prefabricadas para la disposición y tratamiento primario y secundario de las aguas residuales. El efluente de la fosa séptica deberá cumplir lo establecido en la normatividad vigente, la disposición final del efluente se podrá realizar mediante humedales artificiales que sean impermeables y no permitan la infiltración al suelo y subsuelo.
El Proyecto no contempla utilizar los elementos descritos en este Criterio, por lo que este no aplica.	
CE-54	El manejo y disposición final de los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales es responsabilidad del propietario del sistema de tratamiento que los genere, quien deberá presentar un reporte semestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEDUMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental, que indique el volumen de agua tratado, tipo y características de los lodos y otros residuos generados, tratamiento aplicado a los lodos, resultados del análisis CRETIB y sitio o forma de disposición final.
El Proyecto tiene previsto que la descarga de aguas residuales que será generada por las obras se realizará mediante la captación de las mismas llevándose por redes de tuberías que conducirá las aguas a la red general de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado a través de cárcamos o depósitos de bombeo; la red de drenaje será totalmente subterránea bajo los viales principales del desarrollo	
CE-80	Previo al aclareo que se permite en la franja perimetral de protección de los cenotes y accesos a cuevas se deberá realizar el rescate de los árboles con diámetros menores o iguales a 10 cm de diámetro a la altura de 1.30 m, mismos que se estabilizarán en un vivero provisional y posteriormente se reintroducirán dentro de la franja de protección.
Dentro de los estudios al predio del Proyecto no se identificaron cenotes o accesos a cuevas, sin embargo, previo a la etapa de construcción, se realizará un estudio de mecánica de suelo, en donde, en caso de identificar estos elementos, se realizarán los ajustes en diseño del Proyecto con el fin de respetar las restricciones establecidas en este criterio y cumplir con el mismo, además de que se dará aviso a la autoridad pertinente.	
CE-85	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, áreas verdes, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto
El proyecto Altos Ciudad Mayakoba considera dejar en pie la vegetación arbórea incluyendo palmas que coincidan con áreas destinadas a jardinerías o camellones dentro de las obras contempladas a realizarse en los lotes del proyecto autorizado "Ciudad Mayakoba".	
CE-86	Cuando en las áreas que se mantendrán con cubierta vegetal original dentro de los predios, existan áreas afectadas o con vegetación escasa o dominada por estratos herbáceo o arbustivo, se deberá realizar un programa de reforestación con especies nativas que considere por lo menos 1,500 árboles o palmas por hectárea. Se deberá establecer un monitoreo permanente de las áreas reforestadas para valorar la eficiencia de las acciones emprendidas. La selección de las especies y el número de individuos por especie a reforestar se determinará con base en un programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto.
El proyecto Altos Ciudad Mayakoba autorizado conforme al oficio resolutivo 04/SGA/2104/1904446 con fecha 01 de octubre de 2019 y su posterior autorización de modificación conforme al oficio 04/SGA/22660/19, contempla la ocupación de una superficie de aprovechamiento permitida. En este marco, se enlistan algunas de las medidas que se contemplan para atender este criterio acorde a lo establecido en el Subprograma de Manejo de Áreas de Conservación, que forma parte del Programa de Manejo Integral de Vegetación establecido en el SMGA del proyecto "Altos Ciudad Mayakoba" autorizado y desarrollado acorde con el SMGA de Ciudad Mayakoba.	

Criterios Específicos de Regulación	
1. Delimitación física de áreas de aprovechamiento y conservación. 2. Erradicación de especies exóticas invasoras. 3. Reforestación con individuos que procedan de las labores de rescate o sean nativos y cuenten con un certificado. 4. Uso restringido de agroquímicos en las labores de mantenimiento.	
CE-95	En los predios en los que exista vegetación exótica o invasora deberá llevarse a cabo un programa de erradicación de dichas especies. Este predio ya se encontrará desmontado en apego al proyecto Altos Ciudad Mayakoba autorizado conforme al oficio resolutivo 04/SGA/2104/1904446 y su posterior autorización de modificación conforme al oficio 04/SGA/22660/19. Aunado a lo anterior, una de las medidas consideradas dentro del SMGAA del Proyecto es la erradicación de especie exóticas invasoras durante sus distintas etapas.
CE-100	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. Dentro del predio del proyecto Altos Ciudad Mayakoba no se identifican las formaciones descritas en este criterio, sin embargo, previo a la etapa de construcción se realizará un estudio de mecánica de suelo, en donde, en caso de identificar estos elementos, se realizarán los ajustes en diseño del Proyecto con el fin de respetar la franja perimetral descrita en este criterio con el fin cumplir con el mismo, dando aviso a la autoridad correspondiente.
CE-116	La superficie máxima de aprovechamiento para el uso urbano no podrá exceder de los límites establecidos en la ley de fraccionamientos del estado de Quintana Roo, en donde se realizará el desplante de las edificaciones, obra exterior, circulaciones, áreas verdes y cualquier otra obra o servicio relativo al uso permitido. La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales. Se respetarán las superficies máximas de aprovechamiento contemplando lo establecido en el artículo 23 de la la Ley de Acciones Urbanísticas del Estado de Quintana Roo.

En la Tabla 3. 1, se presentan los criterios de regulación para zonas urbanas:

Tabla 3. 1. Vinculación del Proyecto con los Criterios de Regulación para Zonas Urbanas

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA APLICABLES A LAS ÁREAS URBANAS	
CU-01	Las actividades, obras y proyectos que se pretendan desarrollar dentro del área municipal, deberán dar cabal cumplimiento a lo establecido en el marco normativo ambiental vigente, considerando de manera enunciativa pero no limitativa, Tratados Internacionales suscritos por México, Leyes Generales, Leyes Estatales, Normas Oficiales Mexicanas, Reglamentos Federales, Estatales y Municipales, Declaratorias y Decretos, Planes y Programas de Manejo aplicables en materia ambiental, urbana, manejo de residuos, protección de flora y fauna y emisión de contaminantes, uso y goce de la Zona Federal Marítimo Terrestre; por lo que no se describen como criterios las obligaciones, límites máximos permisibles o cualquier otro parámetro establecido por estos instrumentos de carácter obligatorio. La presente vinculación es para hacer del conocimiento de la autoridad ambiental que la solicitante tiene conocimiento de las diferentes leyes, reglamentos, normas, ordenamientos ambientales que rigen en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos; y que el desconocimiento de ellas no exime de dar cumplimiento a lo que aplique según la legislación municipal, estatal y federal.
CU-02	Antes del inicio de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar el rescate selectivo de vegetación en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de las especies, el número de individuos por especie a rescatar y la densidad mínima de rescate, los métodos técnicos 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.
El proyecto se ajustará a una superficie desmontada de 5.53 Ha, de acuerdo con el proyecto Altos Ciudad Mayakoba autorizado conforme al oficio resolutivo 04/SGA/2104/1904446 y su posterior autorización de modificación conforme al oficio 04/SGA/22660/19.	
CU-03	Previo al inicio de cualquier obra o actividad de cada proyecto se deberán ejecutar medidas preventivas orientadas a la protección de los individuos de fauna silvestre presentes en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de los métodos y técnicas a aplicar se determinará con base en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las medidas deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.
El proyecto se desarrollará en un predio con autorización para actividades de desmonte y despalme de conforme al oficio resolutivo 04/SGA/2104/1904446 y su posterior autorización de modificación conforme al oficio 04/SGA/22660/19. Este antecedente puede ser considerado como parte de las medidas de preventivas orientadas a la protección de los individuos de fauna silvestre.	
En concordancia con este proyecto previamente autorizado, para la protección de individuos de fauna silvestre se implementarán las medidas descritas en el capítulo 6 de esta MIA-P.	
CU-4	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.
La realización de las obras que se construirán previa autorización de las autoridades correspondientes, implementará acciones que tienen por objeto prevenir, mitigar y compensar los impactos al ambiente o ecosistemas de la zona donde se ejecutaran las obras. El Programa de Manejo de Vegetación para el proyecto “Altos Ciudad Mayakoba” autorizado conforme al oficio resolutivo 04/SGA/2104/1904446 y su posterior autorización de modificación conforme al oficio 04/SGA/22660/19, establece los criterios para la arborización y ajardinado de áreas verdes. Estas serán tomadas en cuenta para las labores de ajardinado del presente proyecto.	
CU-5	Para el desplante de cualquier obra o instalación se deberán utilizar preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.
El desarrollo de las obras del proyecto se apegará a la zonificación establecida en los Instrumentos de Ordenamiento Urbano aplicables, dentro de los cuales se han ubicado las zonas de aprovechamiento preferentemente en áreas perturbadas o con vegetación secundaria, por lo que se da cumplimiento a este criterio.	
CU-6	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 no contempla actividades de desmonte, debido a que previamente se autorizó el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, en donde se contempla esta actividad, conforme al oficio resolutivo 04/SGA/2104/1904446 y su posterior autorización de modificación conforme al oficio 04/SGA/22660/19.	
CU-7	En cualquier obra deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.
El proyecto contempla para su desarrollo la instalación de drenaje sanitario independiente del sistema de drenaje pluvial, entendiéndose que las aguas residuales generadas por el proyecto serán dirigidas a la red interna del macroproyecto "Ciudad Mayakoba" para la descarga de las aguas residuales. Esta red interna entrega las aguas residuales captadas al sistema operador CAPA, y de ahí, bajo la responsabilidad de dicho operador se envía a la planta de tratamiento de aguas residuales.	
CU-8	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.
El proyecto contará con un sistema de drenaje e infiltración de agua de pluvial cuya estructura evitará el arrastre de residuos y lixiviados al subsuelo, mismo que estará hecho a base de zanjas con rejillas, trampas de grasas y sólidos.	
CU-9	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.
El material o los materiales que serán utilizados para la construcción de las diferentes obras que forman parte del Proyecto, así como de todos aquellos materiales que se requieran para el buen funcionamiento del proyecto serán adquiridos a proveedores de materiales que estén autorizados para realizar sus actividades comerciales de manera formal.	
CU-10	En el manejo de áreas verdes, campos, canchas, pistas, viveros, plantaciones, sembradíos, y para el control de pestes y plagas, sólo se permite el uso de sustancias autorizadas por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).
El Proyecto se compromete el uso preferente de especies vegetales nativas y propias de la región en las áreas verdes y jardines, lo que disminuirá la necesidad del uso de agroquímicos; sin embargo, en caso de que se requieran solo se utilizarán productos orgánicos biodegradables y estrictamente autorizados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	
CU-11	Los residuos derivados de las obras no se dispondrán sobre la vegetación remanente dentro del predio, ni sobre la vegetación circundante, debiéndose trasladar al sitio de disposición final de residuos de manejo especial que establezca el municipio o el estado.
El proyecto se apegará a las medidas establecidas en el Programa Integral de Manejo de Residuos del SMGA descrito en el Capítulo 6, entre las cuales se encuentran las siguientes: Durante la etapa de construcción se tiene considerado que los residuos sólidos serán colocados de manera separada en botes rotulados especialmente destinados para almacenarlos de manera temporal. Los residuos sólidos reciclables serán canalizados a empresas adecuadas para ello, mientras que los no reciclables serán llevados al relleno sanitario o donde la autoridad ambiental indique, por medio de empresas debidamente autorizadas para su transporte y disposición final. En relación a los residuos líquidos durante la etapa de construcción estos serán generados por la instalación de los servicios sanitarios para los trabajadores de la obra en términos del criterio urbano número doce. No se omite manifestar a la autoridad revisora que se realizará un control especial mediante bitácora para la disposición final de los residuos generados por los sanitarios y que dichos servicios serán contratados con empresa con autorizaciones necesarias vigentes, para que pueda otorgar los certificados de disposición final correspondiente. En ninguna etapa de la ejecución del proyecto se dispondrá de los residuos derivados de las obras sobre la vegetación remanente del predio ni sobre la vegetación circundante.	
CU-12	Los campamentos para trabajadores de la construcción deberán ser dignos para la vida humana, contar con servicios sanitarios, agua potable, un reglamento para el manejo de residuos sólidos, así como una estrategia de protección civil para atender las alertas por

	fenómenos hidrometeorológicos. La proporción de servicios sanitarios será de al menos 1 por cada 25 trabajadores.
Se hace del conocimiento de la autoridad revisora que la promotora durante el periodo de construcción de las obras correspondientes al Proyecto, no tiene considerado un campamento donde puedan pernoctar los trabajadores de la obra, pero sí tiene considerado que las actividades laborales de los empleados se realicen en condiciones propias para la vida humana, dando cabal cumplimiento a las normas que en Materia de Trabajo y Previsión Social sean aplicables. Respecto a la proporción de sanitarios portátiles durante la etapa de preparación y construcción del proyecto, se rentarán sanitarios portátiles a razón de uno para cada 20 trabajadores a una empresa especializada y acreditada. Los residuos también serán colectados por una empresa autorizada y transportados hasta el sitio de disposición final autorizado. Las obras temporales tales como bodegas de almacenamiento, talleres, servicios sanitarios, patios de estacionamiento para vehículos del personal, vehículos pesados y de maquinaria pesada propia para la construcción se establecerán en áreas que posteriormente ocuparán las obras del proyecto, garantizando la no afectación de áreas destinadas a la conservación de vegetación. Durante la etapa de construcción el proyecto contará con un Programa de Manejo de los Residuos Sólidos mediante el cual se asegurará la adecuada separación, transporte y disposición temporal de los mismos, de tal forma que se da cumplimiento a este criterio.	
CU-13	En ningún caso se permite el uso del fuego para el desmonte de predios urbanos o suburbanos, ni para la disposición de residuos sólidos en áreas abiertas.
El uso del fuego no se encuentra contemplado para ninguna etapa ni actividad del proyecto. Asimismo, se aclara que este proyecto no contempla actividades de desmonte, ya que este se llevará a cabo en los términos del proyecto “Altos Ciudad Mayakoba” autorizado conforme al oficio resolutivo 04/SGA/2104/1904446 y su posterior autorización de modificación conforme al oficio 04/SGA/22660/19.	
CU-14	Todos los proyectos que en cualquiera de sus etapas de desarrollo generen residuos peligrosos deberán contar con un almacén de residuos peligrosos y disponerlos a través de una empresa autorizada en el manejo de los mismos, conforme a la legislación y normatividad ambiental aplicable en la materia.
Para el manejo correcto de estos residuos peligrosos se aplicarán las medidas establecidas en el Programa de Manejo Integral de Residuos que forma parte del SMGAA del proyecto, tales como la confinación temporal de este tipo de residuos en contenedores plásticos o metálicos plenamente reconocidos que no estarán rotos o fisurados y serán colocados en un área que se habilitará como almacén temporal de residuos peligrosos para su posterior entrega a empresa autorizada para el manejo de los mismos, apegándose dichas acciones a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.	
CU-15	En los términos que establece la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, los promotores 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.
El proyecto implementará todas las acciones aplicables para la prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales contenidas en el Programa de Manejo Integral de Residuos dentro del SMGA descrito a detalle en el Capítulo 6 de la presente MIA. Es importante mencionar que dicho Programa de Manejo se apega a lo establecido en la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, por lo que se le da cumplimiento a este criterio.	
CU-16	Para los fines de aplicación de este instrumento, en particular para la definición de competencias para la evaluación en materia de impacto ambiental, la zona costera o ecosistema costero del Municipio Solidaridad al interior de los centros de población con programa de desarrollo urbano decretado incluye únicamente a los predios colindantes con la zona federal marítimo terrestre.
Si bien es cierto que el área del Proyecto se encuentra al interior de un centro de población no colindante con la ZOFEMAT, también lo es que la presente MIA deriva del del proyecto autorizado en materia de Impacto Ambiental “Ciudad Mayakoba”, por lo que se debe apegar a lo establecido en el resolutivo de este último. De este modo, el oficio SGPA/DGIRA/DG/04219 (resolutivo federal) autorizó las obras y actividades manifestadas para el proyecto dentro de un “Sistema Ambiental Regional”, donde, por fisiografía e interacciones bióticas, se consideró como un “Ecosistema Costero”. Esto se corrobora el	

Capítulo 3 de dicha MIA-R, donde se presentó una vinculación del proyecto “Ciudad Mayakoba” (otrora EL XIMBAL) con el artículo 28 de la LGEEPA, específicamente, con la fracción **IX- Desarrollos inmobiliarios** que afecten los ecosistemas costeros, supuesto que coincide con el CONSIDERANDO 1 del resolutivo en comento.

Aunado a lo anterior, el oficio **SGPA/DGIRA/DG/04219** establece en su **TÉRMINO PRIMERO** que la ejecución particular de las obras y actividades de cada uno de los lotes, **“queda sujeta a la presentación previa a su desarrollo, de manifestaciones de impacto ambiental, en la modalidad correspondiente para cada una de ellas**, mismas que habrán de apegarse a los parámetros urbanísticos por uso de suelo establecidos por la promotora para cada uno de los lotes del proyecto, conforme a lo indicado en las tablas incluidas en la MIA-R e información adicional...”.

De esta forma, teniendo en cuenta que el Capítulo 2 de la MIA-R autorizada señala que “El diseño final y distribución de la infraestructura que conforme el aprovechamiento de esta superficie -la cual estará distribuida en 91 macro lotes de usos habitacionales y mixtos y las zonas de donación (uso)- **estará sujeto a una EIA posterior mediante un Informe Preventivo o MIA Particular**”, las obras y actividades dentro de la superficie descrita como área de proyecto del “Ciudad Mayakoba” (antes “EL XIMBAL”), deberán presentar una Manifestación de Impacto Ambiental o Informe Preventivo conforme a las especificaciones establecidas en el REIA LGEEPA, que, dada la naturaleza del proyecto en evaluación **“Altos Ciudad Mayakoba”, se encuentra dentro del supuesto de una MIA Particular.**

Bajo tal tesitura, se debe considerar que, al emitir un resolutivo de esta naturaleza, se genera una relación jurídica ex lege entre el particular y el Estado por lo que se generan derechos y obligaciones entre las partes, siendo en este caso, la obligación de la presentación de una MIA en su modalidad correspondiente conforme a lo establecido en el resolutivo **SGPA/DGIRA/DG/04219**, cumpliendo dicha obligación mediante la presentación de la presente MIA.

CU-17	Para el aprovechamiento de predios, cuerpos de agua o cavernas en los que se detecten vestigios arqueológicos, deberá obtenerse de manera previa al inicio de obras la autorización del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Si el hallazgo arqueológico se realiza durante el desarrollo del proyecto se deberá informar de manera inmediata al INAH.

El predio del proyecto no incluye cenotes, cuevas ni cavernas y no se han detectado vestigios arqueológicos al interior del predio del proyecto, sin embargo, previo a la etapa de construcción se realizará un estudio de mecánica de suelo, en donde, en caso de identificar estos elementos, se realizarán los ajustes en diseño del Proyecto con el fin de respetar las restricciones establecidas en este criterio y cumplir con el mismo, dando aviso a la autoridad correspondiente.

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

El Proyecto se encuentra dentro un Centro De Población, inmerso dentro de diversos Instrumentos de Planeación y Desarrollo Urbano, por lo que se pretende incorporarse al desarrollo de la zona. Sin embargo, mientras el proyecto no sea autorizado, el predio seguirá conservando su cobertura vegetal natural.

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

El proyecto cumple con este criterio al apegarse fielmente a lo establecido en el Plan o Programa de Desarrollo Urbano aplicable, en este caso, el PPDU-J y los subsecuentes acuerdos vinculados en el apartado 3.4.11.1 de este documento.

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

Dentro del predio del Proyecto no se identificaron las formaciones descritas en este criterio, sin embargo, previo a la etapa de construcción se realizará un estudio de mecánica de suelo, en donde, en caso de identificar estos elementos, se realizarán los ajustes en diseño del Proyecto con el fin de respetar la franja

perimetral descrita en este criterio con el fin cumplir con el mismo, dando aviso a la autoridad correspondiente.	
CU-21	En el aprovechamiento de los cuerpos de agua continentales (cenotes, cuevas inundadas o lagunas) y otras formaciones cársticas (cuevas secas, rejolladas o chuntunes) sólo se permite el establecimiento de estructuras ligeras y de tipo temporal fuera del cuerpo de agua o estructura cárstica y de la franja de protección.
El proyecto no pretende el aprovechamiento de cuerpos de aguas continentales ni ninguna otra formación cárstica, por lo que este criterio no le es aplicable.	
CU-22	Las aguas residuales deberán canalizarse hacia las plantas de tratamiento de aguas residuales operadas por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado o el organismo operador autorizado por esta instancia. En el caso de que no existan plantas de tratamiento que puedan atender la 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.
El Proyecto se conectará a la red interna del macroproyecto “Ciudad Mayakoba” para la descarga de las aguas residuales. Esta red interna entrega las aguas residuales captadas al sistema operador CAPA, y de ahí, bajo la responsabilidad de dicho operador se envía a la planta de tratamiento de aguas residuales.	
CU-23	El manejo y disposición final de los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales es responsabilidad del propietario del sistema de tratamiento que los genere, quien deberá presentar un reporte semestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEDUMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental, que indique el volumen de agua tratado, tipo y características de los lodos y otros residuos generados, tratamiento aplicado a los lodos, resultados del análisis CRETIB y sitio o forma de disposición final.
El Proyecto se conectará a la red interna del macroproyecto “Ciudad Mayakoba” para la descarga de las aguas residuales. Esta red interna entrega las aguas residuales captadas al sistema operador CAPA, y de ahí, bajo la responsabilidad de dicho operador se envía a la planta de tratamiento de aguas residuales.	
CU-24	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se deberá mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, jardines, áreas verdes, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.
La promovente contempla la conservación de la vegetación arbórea, incluyendo palmas, en las áreas de aprovechamiento que coincidan con camellones o jardineras para dar cumplimiento a este criterio. Lo anterior en los términos del proyecto “Altos Ciudad Mayakoba” autorizado conforme al oficio resolutivo 04/SGA/2104/1904446 y su posterior autorización de modificación conforme al oficio 04/SGA/22660/19.	
CU-25	La superficie de aprovechamiento de un predio, así como sus coeficientes de uso (CUS) y ocupación del suelo (COS), estarán en función de lo que determine el programa o plan de desarrollo urbano vigente que le aplique. Sólo se permite el desmonte de la superficie que resulte de multiplicar el Coeficiente de Modificación del Suelo por la superficie total del predio, para lo cual deberá obtener de manera previa la autorización por excepción del cambio de uso del suelo en terrenos forestales y las autorizaciones estatales y municipales respectivas. Será obligatorio mantener la superficie remanente con la vegetación original. En el caso que la superficie remanente se encuentre afectada o que carezca de vegetación, el promovente deberá procurar su restauración o reforestación.
Como se ha mencionada anteriormente, debido a que el proyecto se encuentra inmerso en Ciudad Mayakoba, este atenderá lo establecido en el Plan Parcial de Desarrollo Urbano “El Jesusito” y los subsecuentes acuerdos vinculados en el apartado 3.4.11.1 de este documento, apegándose a los parámetros autorizados en materia de Impacto Ambiental mediante el oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/03246 de fecha 12 de mayo de 2016 del Proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado y sus posteriores modificaciones, siendo la última la autorizada mediante el oficio SGPA/DGIRA/DG/04903.. De esta forma, el presente proyecto cumple con lo establecido en este criterio ya que no rebasa las superficies de aprovechamiento asignadas en el ordenamiento específico aplicable.	
CU-26	Para el aprovechamiento o uso de especies vegetales o animales silvestres o nativas, partes de ellas o subproductos de los mismos, así como de los recursos forestales, se

	requiere que estos productos provengan de UMA's o Productores Forestales autorizados y den cumplimiento a lo establecido en la normatividad aplicable.
El proyecto no contempla en ninguna de sus etapas de desarrollo el aprovechamiento o uso de especies vegetales o animales silvestres, partes de ellas ni sus subproductos por lo que este criterio no le es aplicable.	
CU-27	Se deberán mantener en pie e integrar al diseño del proyecto los árboles con diámetro normal (1.30 cm del suelo) igual o mayor a 40 cm. Para evitar daño a las raíces deberá establecerse un radio de protección de 5 m alrededor del tronco del árbol.
Como medida de atención a este criterio, se hace referencia que la condicionante 5 de la autorización del proyecto Altos Ciudad Mayakoba conforme al oficio resolutivo 04/SGA/2104/1904446, implicaba presentar un plano impreso y electrónico debidamente georreferenciado, indicando la ubicación de los árboles de diámetro mayor o igual a 40cm que fueron conservados e integrados al diseño. Esto en un periodo de tres meses a partir de la recepción del oficio. En el caso de su posterior autorización de modificación conforme al oficio 04/SGA/22660/19, referente a este criterio, esta obligación se mantuvo. Dado que el promovente atendió este criterio como parte de sus obligaciones en términos y condicionantes, y que este es el antecedente a la presente propuesta, se considera que se atiende el criterio.	
CU-28	Se permite la instalación temporal de plantas de premezclado, dosificadoras o similares dentro del área de desmonte permitida en el interior de predios para abastecer al proyecto, únicamente durante su construcción. Debiendo ser retiradas una vez que se concluya la construcción del mismo. El área ocupada por la planta deberá integrarse al proyecto.
La autoridad revisora debe de tener en consideración que la realización del proyecto no tiene planeado dentro del predio realizar instalación temporal de plantas de premezclado, dosificadoras o similares.	
CU-29	Las plantas de premezclado, dosificadoras o similares deberán contar con un programa de cumplimiento ambiental autorizado por la SEDUMA para la regulación de emisiones a la atmósfera, ruido y generación de residuos peligrosos, que dé cumplimiento a la normatividad vigente. Este programa se deberá presentar junto con la manifestación de impacto ambiental de la planta.
La promovente manifiesta en términos similares a los señalados en el criterio inmediato anterior que el proyecto no tiene contemplado instalar dentro del predio donde se realizará el proyecto plantas de premezclado, dosificadoras o similares. Motivos por los cuales el presente criterio no es aplicable a la promovente.	
CU-30	Se deberá instalar una malla perimetral para reducir la emisión de polvos hacia el exterior de las áreas de trabajo y reducir el impacto visual.
La promovente para estar en condiciones de dar cumplimiento al presente criterio, instalará una malla en el perímetro de las áreas de aprovechamiento que reducirá la emisión de polvos y partículas hacia el exterior de las áreas de trabajo, así como el impacto visual de las obras en construcción.	
CU-31	Durante el transporte de materiales pétreos éstos deberán humedecerse y cubrirse con una lona anti dispersante, la que se debe sujetarse adecuadamente y encontrarse en buen estado, con objeto de minimizar la dispersión de partículas de polvo.
El promovente de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, señala que durante todas las etapas de construcción relacionadas con el proyecto y para las cuales se requiera el transporte de materiales del sitio donde serán entregados hasta el predio donde serán descargados estos serán humedecidos y cubiertos con una lona lo suficientemente amplia para evitar que los materiales transportados sean dispersados durante el trayecto correspondiente. Las mismas medidas se aplicarán en los puntos de acopio de materiales pétreos dentro de las áreas de aprovechamiento del proyecto.	
CU-32	En predios urbanos en los que existan manglares, deberá cumplirse lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables
El predio del Proyecto no cuenta con vegetación de manglar, sin embargo, de manera adyacente al predio se identifican unos individuos incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que se consideran diversas medidas dentro del Capítulo 6 de la presente MIA.	
CU-33	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.
	La promovente manifiesta que durante el tiempo que duren las diversas etapas del proyecto se prevé la generación de residuos peligrosos como thinner, pinturas, esmalte, y estopas impregnadas con estas sustancias, así mismo se generarán residuos de aceite industrial utilizado en el área de mantenimiento de equipo, diésel, gasolinas, estopas impregnadas con estos materiales peligrosos que serán almacenados en contenedores que se ubicaran en un almacén temporal de residuos peligroso que se encontrará aislado del entorno. Asimismo, durante la etapa de operación se generarán pequeñas cantidades de residuos peligrosos derivados de las prácticas docentes en los laboratorios escolares, tales como ácidos y bases concentrados o solventes orgánicos, los cuales se dispondrán en contenedores adecuados de forma temporal y se entregarán a empresa debidamente autorizada para su manejo y traslado a sitios de disposición final indicados por la Autoridad competente. Para mayor detalle consulte el Capítulo 2, apartado 2.7.1 de esta MIA-P. Asimismo, para el manejo de los residuos peligrosos generados por el Proyecto en todas sus etapas, la promovente aplicará las medidas y acciones correspondientes contenidas en el Programa de Manejo de Residuos del Proyecto Altos de Ciudad Mayakoba que se Anexa al presente (6.1). Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto se implementarán las medidas aplicables establecidas en el Programa de Manejo Integral de Residuos que forma parte del SMGA descrito en el Capítulo 6 de esta MIA.

De la vinculación legal con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad que se presenta, se manifiesta que las actividades propuestas en el Proyecto compatibles con la vocación del suelo que se les otorga en este POEL, declaración que ha sido previamente confirmada mediante la autorización número No. SGPA/DGIRA/DG/04219 que realizó la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales a la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional del proyecto “Ciudad Mayakoba”, mismo que da origen al proyecto que hoy nos ocupa, ya que las actividades a desarrollarse y que aquí se acredita su viabilidad ambiental y jurídica se encontraban planeadas en el proyecto original.

3.4.11. Planes y Programas de Desarrollo

Los planes y programas de desarrollo funcionan como herramientas de participación ciudadana, donde por disposición constitucional deben recopilarse a través de diferentes medios, las demandas y aspiraciones de los diversos sectores sociales y por otra parte también sirven como guía de mandato para los gobiernos del ámbito federal, estatal y local, toda vez que constituyen las directrices que encauzarán las acciones de los gobernantes durante su periodo de gobierno.

En relación a lo anterior, los planes y programas de planeación, si bien representan acciones de índole programática o planeación para la autoridad competente, es decir, para los gobiernos de los tres órdenes, conforme a lo establecido en las propias Leyes de Planeación; se puede afirmar que el Proyecto es congruente con los planes y programas de desarrollo que le aplican, tal y como se demuestra en este capítulo.

De conformidad con lo anterior, se presenta a continuación la vinculación del proyecto con los planes y programas de desarrollo vigentes y en ejecución, de la nación, el estado de Quintana Roo y del municipio de Solidaridad, esto con el propósito de demostrar la compatibilidad de las obras y actividades que se proponen con estos instrumentos, y específicamente respecto a los temas relacionados con el medio ambiente, el desarrollo de la entidad y del turismo como actividad productiva.

3.4.11.1. Antecedentes de parámetros urbanos aplicables al predio

A continuación, se presenta un análisis sumario de los antecedentes y la aplicación de los parámetros urbanos al predio del Proyecto.

1. El 11 de diciembre del 2012, se ingresó a evaluación de la Dirección de General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA), entidad adscrita a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) la Manifestación de Impacto Ambiental Regional del proyecto denominado “EL XIMBAL”, el cual se elaboró en congruencia a las disposiciones establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Solidaridad (**POEL**), Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad y el Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen y el Programa Parcial de Desarrollo El Jesusito.
2. El 19 de junio de 2013 la DGIRA, entidad adscrita a la SEMARNAT notificó oficio mediante el cual autorizó de manera condicionada con el oficio número **SGPA/DGIRA/DG/04219** la Manifestación de Impacto Ambiental Regional del proyecto denominado “**EL XIMBAL**” que consistente en un conjunto de obras y actividades para el desarrollo urbano y que se elaboró en congruencia a las disposiciones establecidas la normatividad aplicable en materia de Ordenamiento Ecológico y Desarrollo Urbano.

Bajo tal tesitura, nuevamente se manifiesta que los parámetros urbanos, incluyendo COS, CUS, CMS y Número de Viviendas, fueron considerados congruentes con el Programa Parcial de Desarrollo Urbano El Jesusito y autorizados a través del citado oficio SGPA/DGIRA/DG/04219, por lo que **se obtuvieron los derechos para el desarrollo**. De esta forma, se presentan los parámetros autorizados plasmados en la autorización de impacto ambiental, transcribiendo extractos de dicho oficio: (Figura 3. 17).

Figura 3. 17 Extracto de las páginas 22-25 del oficio SGPA/DGIRA/DG/04219.

SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental
Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 04219

describen a continuación, incluyendo la forma en que la promotora ajustó su proyecto a las mismas:

Uso de suelo	No. de lote	Superficie (Ha)	Proyecto					PPDU-J										
			COS (%)	CUB (%)	CMS (%)	Densidad (viviendas/Ha)	COS		CUB		CMS		Conservación					
							Ha	valor	Ha	valor	Ha	valor						
URB-1	33	1.97	185	35	1.10	6	75	185	35	0.89	1.10	2.17	6	24.00	75	1.48	25	0.49
	34	1.52	143	35	1.10	6	75	143	35	0.53	1.10	1.67	6	24.00	75	1.54	25	1.38
	35	0.41	321	35	1.10	6	75	321	35	1.19	1.10	3.75	6	24.00	75	2.58	25	0.85
	39	0.51	519	35	1.10	6	75	519	35	1.93	1.10	0.05	6	24.00	75	4.13	25	1.38
	41	3.27	308	35	1.10	6	75	308	35	1.14	1.10	3.69	6	24.00	75	2.45	25	0.83
	42	2.08	196	35	1.10	6	75	196	35	0.73	1.10	2.29	6	24.00	75	1.56	25	0.52
	43	2.47	232	35	1.10	6	75	232	35	0.86	1.10	2.72	6	24.00	75	1.85	25	0.62
	44	4.48	608	35	1.10	6	75	608	35	2.25	1.10	7.71	6	24.00	75	4.85	25	0.62
	51	3.22	303	35	1.10	6	75	303	35	1.13	1.10	3.54	6	24.00	75	2.42	25	0.81
	52	4.23	388	35	1.10	6	75	388	35	1.48	1.10	4.85	6	24.00	75	3.17	25	1.06
URB-2	53	2.81	264	35	1.10	6	75	264	35	0.98	1.10	3.09	6	24.00	75	2.11	25	0.70
	54	2.10	198	35	1.10	6	75	198	35	0.74	1.10	2.31	6	24.00	75	1.58	25	0.53
	55	4.96	439	35	1.10	6	75	439	35	1.63	1.10	5.13	6	24.00	75	3.50	25	1.17
	56	4.70	442	35	1.10	6	75	442	35	1.65	1.10	5.17	6	24.00	75	3.53	25	1.18
	58	5.13	483	35	1.10	6	75	483	35	1.80	1.10	5.64	6	24.00	75	3.85	25	1.28
	59	2.51	519	35	1.10	6	75	519	35	1.83	1.10	0.06	6	24.00	75	4.13	25	1.38
	60	3.64	343	35	1.10	6	75	343	35	1.27	1.10	4.00	6	24.00	75	2.73	25	0.81
	63	3.77	355	35	1.10	6	75	355	35	1.32	1.10	4.15	6	24.00	75	2.83	25	0.94
	64	2.80	264	35	1.10	6	75	264	35	0.98	1.10	3.08	6	24.00	75	2.10	25	0.70
	65	2.98	194	35	1.10	6	75	194	35	0.72	1.10	2.22	6	24.00	75	1.56	25	0.52
URB-3	66	3.51	225	35	0.75	8	70	225	35	0.88	0.75	2.83	8	20.00	70	2.48	30	1.25
	67	2.84	177	35	0.75	8	70	177	35	0.88	0.75	1.98	8	20.00	70	1.84	30	0.79
	68	2.84	177	35	0.75	8	70	177	35	0.88	0.75	1.98	8	20.00	70	1.84	30	0.79
	69	2.25	151	35	0.75	8	70	151	35	0.58	0.75	1.69	8	20.00	70	1.58	30	0.68

"El Kimba"

Huanab, S.A. de C.V.

Página 22 de 55

Av. Revolución No. 1425, Cd. Tlaxpala, Tlax. México, C.P. 01090, México, D.F.

Tel: (55) 5490 0900 y 01 800 000 247 www.semarnat.gob.mx

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Subsecretaría de Gestión para la Promoción, Anticorrupción y
Defensa Ciudadana de Impacto y Riesgo Ambiental

Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/

04219

Uso de suelo	No. de lote	Superficie (Ha)	Proyecto					PPDU-J											
			COS (%)	CUB (%)	CMS (%)	Densidad (viviendas/Ha)	COS		CUB		CMS		Conservación						
							Ha	valor	Ha	valor	Ha	valor							
URB-1	32	0.54	14	70	2.10	5	70	14	70	0.24	2.10	0.71	5	20.00	90	0.31	10	0.03	
	66	0.48	19	70	2.10	5	70	19	70	0.34	2.10	1.01	5	20.00	90	0.43	10	0.05	
URB-2	37	4.98	—	—	—	—	—	—	—	0.05	0.25	0.10	0.00	—	—	0.05	0.25	95	4.62
	38	3.92	—	—	—	—	—	—	—	0.05	0.20	0.10	0.4	—	—	0.05	0.20	95	3.72
URB-3	61	1.49	—	—	—	—	—	—	—	0.05	0.07	0.10	0.14	—	—	0.05	0.07	95	1.42
	48	9.82	—	—	—	—	—	—	—	25	2.45	0.75	7.37	5	20.00	70	6.87	30	2.95
URB-4	49	1.38	—	—	—	—	—	—	—	25	0.35	0.75	1.04	5	20.00	70	0.97	30	0.41

Los usos aplicables en la Zona IB se distribuyen en un total de 38 lotes, con los siguientes parámetros urbanos:

Uso de suelo	No. de lote	Superficie (Ha)	Proyecto					PPDU-J										
			COS (%)	CUB (%)	CMS (%)	Densidad (viviendas/Ha)	COS		CUB		CMS		Conservación					
							Ha	valor	Ha	valor	Ha	valor						
URB-1	77	3.04	108	35	0.70	3	60	108	35	1.28	0.70	2.55	3	12.00	60	2.10	40	1.40
	79	2.21	65	35	0.70	3	60	65	35	0.77	0.70	1.55	3	12.00	60	1.33	40	0.88
	81	3.77	112	35	0.70	3	60	112	35	1.32	0.70	2.84	3	12.00	60	2.26	40	1.51
	84	1.22	36	35	0.70	3	60	36	35	0.43	0.70	0.85	3	12.00	60	0.73	40	0.49

"El Kimba"

Huanab, S.A. de C.V.

Página 23 de 55

Av. Revolución No. 1425, Cd. Tlaxpala, Tlax. México, C.P. 01090, México, D.F.

Tel: (55) 5490 0900 y 01 800 000 247 www.semarnat.gob.mx

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental
Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ 04219

Uso de suelo	No. de lote	Superficie (Ha)	Proyecto					PPDU-J										
			No. de viviendas totales	COS (%)	CUB (%)	CMS (%)	Densidad (viviendas/Ha)	COS		CUB		CMS		Conservación				
								Ha	valor	Ha	valor	Ha	valor					
URB-1	85	1.16	34	35	0.70	3	60	34	35	0.41	0.70	0.82	3	12.00	60	0.70	40	0.47
	87	3.16	94	35	0.70	3	60	94	35	1.11	0.70	2.23	3	12.00	60	1.91	40	1.27
	89	1.31	39	35	0.70	3	60	39	35	0.46	0.70	0.92	3	12.00	60	0.76	40	0.52
	69	1.80	79	35	1.10	6	75	79	35	0.66	1.10	1.77	6	24.00	75	1.20	25	0.40
	70	1.51	74	35	1.10	6	75	74	35	0.53	1.10	1.66	6	24.00	75	1.13	25	0.38
	71	2.30	116	35	1.10	6	75	116	35	0.83	1.10	2.60	6	24.00	75	1.77	25	0.59
	72	4.02	198	35	1.10	6	75	198	35	1.41	1.10	4.42	6	24.00	75	3.01	25	1.00
	73	2.65	131	35	1.10	6	75	131	35	0.93	1.10	2.92	6	24.00	75	1.99	25	0.66
	74	3.07	151	35	1.10	6	75	151	35	1.07	1.10	3.38	6	24.00	75	2.30	25	0.77
	75	4.81	237	35	1.10	6	75	237	35	1.68	1.10	5.29	6	24.00	75	3.61	25	1.20
URB-2	76	2.58	127	35	1.10	6	75	127	35	0.90	1.10	2.84	6	24.00	75	1.94	25	0.65
	78	1.10	54	35	1.10	6	75	54	35	0.39	1.10	1.21	6	24.00	75	0.83	25	0.28
	80	1.40	60	35	1.10	6	75	60	35	0.49	1.10	1.54	6	24.00	75	1.05	25	0.35
	82	0.36	18	35	1.10	6	75	18	35	0.13	1.10	0.39	6	24.00	75	0.27	25	0.09
	83	0.29	14	35	1.10	6	75	14	35	0.10	1.10	0.32	6	24.00	75	0.22	25	0.07
	86	3.00	49	35	1.10	6	75	49	35	0.35	1.10	1.09	6	24.00	75	0.75	25	0.25
	88	1.57	77	35	1.10	6	75	77	35	0.55	1.10	1.73	6	24.00	75	1.18	25	0.39
	90	0.70	39	35	1.10	6	75	39	35	0.27	1.10	0.86	6	24.00	75	0.58	25	0.20
	91	3.12	154	35	1.10	6	75	154	35	1.09	1.10	3.43	6	24.00	75	2.34	25	0.78
	92	1.94	95	35	1.10	6	75	95	35	0.68	1.10	2.13	6	24.00	75	1.45	25	0.48
URB-3	93	5.50	271	35	1.10	6	75	271	35	1.92	1.10	6.05	6	24.00	75	4.12	25	1.37
	94	5.02	248	35	1.10	6	75	248	35	1.76	1.10	5.53	6	24.00	75	3.77	25	1.28

"El Kimba"
Huanab, S.A. de C.V.
Página 24 de 55
Av. Revolución No. 1425, Cd. Tlaxpala, Tlax. México, C.P. 01090, México, D.F.
Tel: (55) 5490 0900 y 01 800 000 247 www.semarnat.gob.mx

3. En este sentido, el POEL de Solidaridad, en relación con los parámetros urbanísticos COS, CUS y CMS, precisa que se debe tomar en cuenta la **superficie total del terreno**, tal como se señala a continuación:

4. **Coefficiente de Modificación del Suelo:** Superficie máxima de modificación de un terreno, con base en el PDU de Playa del Carmen.
 5. **Coefficiente de ocupación del suelo (COS):** Relación aritmética existente entre la superficie de la planta baja y la superficie total del terreno. Porcentaje del área total del lote sobre el cual se pueden desplantar las construcciones.
 6. **Coefficiente de utilización del suelo (CUS):** Relación aritmética existente entre la construida en todos los niveles de la edificación y la superficie total del terreno. Indica el número máximo de metros cuadrados construidos que se permiten en un predio. Para ello, se asigna un coeficiente que señala el número de veces que se permite construir en la superficie total del terreno. El total de metros cuadrados construidos se obtiene multiplicando el coeficiente señalado por el área total del lote. Esta superficie total de construcción incluye mezanines, áticos, balcones, salientes o voladizos, sótanos de estacionamientos cubiertos, patios abiertos menores de un metro cincuenta centímetros de ancho, patios cerrados menores de un metro ochenta centímetros de ancho, los cubos de escaleras y elevadores en cada piso, así como los ductos de instalaciones y los espacios para equipos mecánicos con techo de más de dos metros de altura.
4. Ahora bien, desde el día 29 de marzo del 2013 se había publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el **Programa Parcial de Desarrollo Urbano “El Jesusito” (PPDU-J 2013)**. Como se establece en el Artículo 58 de la *Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Quintana Roo*, este Instrumento tiene por objeto lo siguiente:

*“I. Precisar la **zonificación secundaria** de las áreas que forman parte de un centro de población;*

II. Regular en forma específica las acciones de urbanización, edificación o para la conservación de las obras de arquitectura, derivadas de las acciones de crecimiento, conservación, consolidación o mejoramiento, previstas en los programas del que se deriven, tomando en cuenta la preeminencia del espacio público, el equipamiento, la escala humana, la integración del paisaje urbano, la imagen urbana, el cambio climático, la convivencia respetuosa con el medio ambiente natural, la infraestructura, y la movilidad, mediante ejes compositivos vertebradores; para la dignificación del ser humano, sus relaciones sociales y la sustentabilidad socioambiental que promuevan la serenidad vivencial, la paz, la solidaridad y el bien común, y

III. Regular las acciones dirigidas al desarrollo de elementos sectoriales de un centro de población o de un área del mismo, en materias de equipamiento, infraestructura, espacio público, movilidad, servicios, ecología urbana, patrimonio cultural urbano, entre otras.”

En este sentido, este PPDU regula de manera específica los usos de suelo y demás parámetros dentro de su área de aplicación. Dentro del cuerpo de la publicación, se presentan los conceptos referentes a COS y CUS, las cuales se definen de la siguiente manera:

- **Coefficiente de Ocupación de Suelo (COS):** *Es el porcentaje máximo de la superficie neta del lote que puede ser ocupada por construirse en el nivel de desplante de la construcción. (Tabla de normas generales y restricciones edificación ubicadas en el capítulo de estrategias).*

- **Coeficiente de Utilización de Suelo (CUS):** Indica la de máxima por construirse en el lote, incluidos todos los niveles de construcción, con respecto al área neta total del lote. (Tabla de normas generales y restricciones edificación ubicadas en el capítulo de estrategias).

Aunado a lo anterior, se establecen el siguiente concepto:

- **Coeficiente de Modificación del Suelo (CMS):** El coeficiente de modificación del suelo (CMS) corresponderá al total del predio. En esta área modificada se incluyen:

- El desplante de las edificaciones
- Obra exterior
- Vialidades y circulaciones
- Áreas verdes y
- Cualquier obra o servicio relativo al uso permitido

La superficie restante no modificada, se mantendrá en un 50% como haría verde en estado natural y 50% con Marí desde modificada respetando el estrato arbóreo de más de 10 cm de diámetro

(Extracto de la página 244 de la publicación del Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo de fecha 29 de marzo de 2013)

El PPDU es claro en identificar los términos en que serán determinados los parámetros COS, CUS, CMS, sin excluir elementos tales como vialidades, áreas ajardinadas, superficies de conservación o donación, por lo que no es posible identificar dichos parámetros urbanísticos eliminando ciertas superficies del Proyecto.

De esta forma, el PPDU, presenta los siguientes parámetros en su tabla "NORMAS GENERALES Y DE RESTRICCIÓN DE EDIFICACIÓN"

Figura 3. 18 Extracto de la tabla “NORMAS GENERALES Y DE RESTRICCIÓN DE EDIFICACIÓN” del PPDU “El Jesusito”, páginas 224 y 225 de la publicación del Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo de fecha 29 de marzo de 2013.

[illegible]

NORMAS GENERALES Y DE RESTRICCIÓN DE EDIFICACIÓN																			
ZONA IA																			
ZONAS			NO. DE LOTE	ÁREA DE LOTE (M ²)	ÁREA DE CONSTRUCCIÓN (M ²)	ÁREA DE PAVIMENTACIÓN (M ²)	ÁREA DE VEREDAS (M ²)	ÁREA DE CERCADO (M ²)	ÁREA DE CERCADO (M ²)	ÁREA DE CERCADO (M ²)	ÁREA DE CERCADO (M ²)	ÁREA DE CERCADO (M ²)	ÁREA DE CERCADO (M ²)	ÁREA DE CERCADO (M ²)	ÁREA DE CERCADO (M ²)	ÁREA DE CERCADO (M ²)	ÁREA DE CERCADO (M ²)	ÁREA DE CERCADO (M ²)	ÁREA DE CERCADO (M ²)
HABITACIONAL	MULTIFAMILIAR	MP-1	31	1.97	35	11000	35%	0.19	1.10	2.17	5	14.00	75%	1.78	6.00	1.10	2.00		
			32	1.10	41	11000	35%	0.14	1.10	1.17	5	14.00	75%	1.14	6.00	1.10	2.00		
			33	1.41	51	11000	35%	0.19	1.10	3.75	5	14.00	75%	2.76	6.00	1.10	2.00		
			39	1.51	119	11000	35%	1.93	1.10	6.06	5	14.00	75%	4.13	6.00	1.10	2.00		
			41	1.27	82	11000	35%	1.14	1.10	3.10	5	14.00	75%	2.73	6.00	1.10	2.00		
			42	1.08	39	11000	35%	0.73	1.10	2.39	5	14.00	75%	1.15	6.00	1.10	2.00		
			43	1.47	52	11000	35%	0.26	1.10	2.22	5	14.00	75%	1.15	6.00	1.10	2.00		
			44	1.46	103	11000	35%	2.26	1.10	7.11	5	14.00	75%	4.15	6.00	1.10	2.00		
			45	1.22	101	11000	35%	1.12	1.10	3.14	5	14.00	75%	2.42	6.00	1.10	2.00		
			46	1.21	95	11000	35%	1.45	1.10	4.45	5	14.00	75%	3.17	6.00	1.10	2.00		
			47	1.21	94	11000	35%	0.45	1.10	3.09	5	14.00	75%	2.11	6.00	1.10	2.00		
			51	1.10	38	11000	35%	0.71	1.10	2.11	5	14.00	75%	1.15	6.00	1.10	2.00		
			52	1.16	439	11000	35%	1.14	1.10	5.13	5	14.00	75%	4.10	6.00	1.10	2.00		
			53	1.16	412	11000	35%	1.13	1.10	5.17	5	14.00	75%	4.11	6.00	1.10	2.00		
			54	1.13	483	11000	35%	1.50	1.10	5.11	5	14.00	75%	3.15	6.00	1.10	2.00		
			55	1.11	119	11000	35%	1.42	1.10	6.06	5	14.00	75%	4.12	6.00	1.10	2.00		
			60	1.64	141	11000	35%	1.77	1.10	4.00	5	14.00	75%	2.73	6.00	1.10	2.00		
			61	1.77	115	11000	35%	1.77	1.10	4.15	5	14.00	75%	2.63	6.00	1.10	2.00		
			64	1.80	54	11000	35%	0.55	1.10	3.05	5	14.00	75%	2.10	6.00	1.10	2.00		
			65	1.06	394	11000	35%	0.72	1.10	2.47	5	14.00	75%	1.13	6.00	1.10	2.00		
MIXTO	COMERCIAL	MC-1	41	1.33	53	11000	35%	0.28	0.73	2.18	5	10.00	70%	1.64	6.00	1.10	2.00		
			42	1.64	77	11000	35%	0.66	0.75	1.95	5	10.00	70%	1.64	6.00	1.10	2.00		
			43	1.64	77	11000	35%	0.66	0.75	1.95	5	10.00	70%	1.64	6.00	1.10	2.00		
			44	1.24	41	11000	35%	0.16	0.75	1.19	5	10.00	70%	1.15	6.00	1.10	2.00		
			45	0.76	30	11000	35%	0.77	0.75	0.77	5	10.00	70%	0.66	6.00	1.10	2.00		
		MC-2	40	0.85	34	11000	35%	0.70	0.75	0.64	5	10.00	70%	0.71	6.00	1.10	2.00		
			46	0.81	30	11000	35%	0.46	0.75	0.55	5	10.00	70%	0.73	6.00	1.10	2.00		
			47	0.81	30	11000	35%	0.46	0.75	0.55	5	10.00	70%	0.73	6.00	1.10	2.00		
			48	0.81	30	11000	35%	0.46	0.75	0.55	5	10.00	70%	0.73	6.00	1.10	2.00		
			49	0.34	14	11000	70%	0.21	2.10	0.71	5	10.00	90%	0.11	6.00	---	2.00		
EQUIPAMIENTO	PARQUE URBANO	EQU-1	57	4.76	---	---	---	0.75	0.10	0.10	---	---	0.00%	0.75	---	---	---	---	---
			58	1.45	---	---	---	0.00%	0.10	0.10	---	---	0.00%	0.10	---	---	---	---	---
			59	1.45	---	---	---	0.00%	0.07	0.10	0.14	---	0.00%	0.07	---	---	---	---	---
			60	1.45	---	---	---	0.00%	0.07	0.10	0.14	---	0.00%	0.07	---	---	---	---	---
	EQUIPOS PÚBLICOS Y SERVICIOS	EQU-2	61	1.45	---	---	---	0.75	0.75	0.75	---	---	10.00	10%	0.75	6.00	---	15.00	---
			62	1.45	---	---	---	0.75	0.75	0.75	---	---	10.00	10%	0.75	6.00	---	15.00	---

S/N - RESTRICCIONES SEGUN NORMA

NORMAS GENERALES Y DE RESTRICCIÓN DE EDIFICACION																			
ZONA IB																			
ZONAS		NO. DE LOTE		ÁREA DE LOTE (M ²)		ÁREA DE CONSTRUCCIÓN (M ²)		ÁREA DE PAVIMENTACIÓN (M ²)		ÁREA DE VEREDAS (M ²)		ÁREA DE CERCADO (M ²)		ÁREA DE CERCADO (M ²)		ÁREA DE CERCADO (M ²)		ÁREA DE CERCADO (M ²)	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	
		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²		M ²	

5. Seguido de lo anterior, el 10 de marzo de 2016 se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo la **Modificación al Plan Parcial de Desarrollo Urbano “El Jesusito”** (PPDU - “El Jesusito” 2016), derivada de cambios en la planeación Municipal y para satisfacer las necesidades del mercado. Es así que, por medio de dicha publicación, se actualizaron los usos y superficies aplicables al predio del Proyecto “Ciudad Mayakoba”, señalando lo siguiente:

Figura 3. 19 Extracto de la página 177 de la Modificación del Programa Parcial de Desarrollo Urbano “El Jesusito”

Uso	Superficie ha
Lote 9 Equipamiento (EQ-PU/EP/E/C/SA/DP) Vialidad interior	9.69
Lote 11 Equipamiento (EQ-DP/R/E/C/SA)	4.86
Lote 12 Equipamiento (EQ-DP/R/E/C/SA)/S/Vialidad interior	3.92
Lote 23 Equipamiento (EQ EP/S/DP/R/E/C/SA)	8.94
Lote 24 Equipamiento (EQ S)	2.25
Lote 35 Equipamiento (EQDP/R/E/C)	1.49
Área verde como amortiguamiento	1.53
Cenotes	1.72
Corredores Biológicos	16.91
Vialidades (por sobre ancho en la Vialidad Tipo 3)*	2.66
Total	53.98

Es importante señalar que con este cumplimiento de plan maestro conjunto, los lotes a su interior no tienen obligación de dejar ninguna superficie adicional como donación, únicamente deberán respetar el porcentaje de CMS establecido en las tablas de normativa.

Con base en lo recién descrito, se presenta un extracto de la “Tabla de Normatividad” que contiene los parámetros urbanos máximos permitidos de los lotes conforme a este Acuerdo:

Figura 3. 20 Extracto de la PPDU - “El Jesusito” 2016

TABLA 76: TABLA DE NORMATIVIDAD

ZONAS			No de Lote	Sup. Ha	Viv por Macrolote	COS Vivienda		CUS Vivienda		Alturas		CMS Total	
						Sup. Ha	%	Sup const. Ha	%	Niveles	Metros	Sup. Ha	%
HABITACIONAL	Unifamiliar	HU-1	48	3.64	108	1.82	50%	4.55	1.25	3	12	2.19	60%
			50	2.21	65	1.10	50%	2.76	1.25	3	12	1.33	60%
			52	3.77	112	1.89	50%	4.72	1.25	3	12	2.26	60%
			55	1.22	36	0.61	50%	1.52	1.25	3	12	0.73	60%
			56	1.16	34	0.58	50%	1.46	1.25	3	12	0.70	60%
			58	3.18	94	1.59	50%	3.98	1.25	3	12	1.91	60%
			60	1.31	39	0.66	50%	1.64	1.25	3	12	0.79	60%
			13	5.51	519	2.76	50%	9.92	1.8	6	24	4.13	75%
	Plurifamiliar	HP-1	32	5.13	483	2.56	50%	9.23	1.80	6	24	3.85	75%
			33	5.51	519	2.76	50%	9.92	1.8	6	24	4.13	75%
			34	3.64	343	1.82	50%	6.54	1.8	6	24	2.73	75%
			36	9.27	843	4.64	50%	16.69	1.8	6	24	6.96	75%
			40	1.60	79	0.64	40%	2.89	1.8	6	24	1.20	75%
		HP-2	41	1.51	74	0.60	40%	2.72	1.8	6	24	1.13	75%
			42	2.36	116	0.94	40%	4.25	1.8	6	24	1.77	75%
			43	4.02	198	1.61	40%	7.23	1.8	6	24	3.01	75%
			44	2.65	131	1.06	40%	4.78	1.8	6	24	1.99	75%
			45	3.07	151	1.23	40%	5.53	1.8	6	24	2.30	75%
			46	4.81	237	1.92	40%	8.66	1.8	6	24	3.61	75%
			47	2.58	127	1.03	40%	4.65	1.8	6	24	1.94	75%
			49	1.10	54	0.44	40%	1.98	1.8	6	24	0.838	75%
			51	1.40	69	0.56	40%	2.52	1.8	6	24	1.038	75%
			53	0.36	18	0.14	40%	0.65	1.8	6	24	0.27	75%
			54	0.29	14	0.12	40%	0.52	1.8	6	24	0.23	75%
			57	1.00	49	0.40	40%	1.79	1.8	6	24	0.79	75%

ZONAS			No de Lote	Sup. Ha	Viv por Macrolote	COS Vivienda		CUS Vivienda		Alturas		CMS Total	
						Sup. Ha	%	Sup const. Ha	%	Niveles	Metros	Sup. Ha	%
HABITACIONAL	Plurifamiliar	HP-2	59	1.57	77	0.63	40%	2.83	1.8	6	24	1.18	75%
			61	0.79	39	0.31	40%	1.41	1.8	6	24	0.59	75%
			62	3.12	154	1.25	40%	5.61	1.8	6	24	2.34	75%
			63	1.94	95	0.77	40%	3.48	1.8	6	24	1.45	75%
			64	5.50	271	2.20	40%	9.89	1.8	6	24	4.12	75%
			65	5.02	248	2.01	40%	9.04	1.8	6	24	3.77	75%
			66	2.18	115	0.87	40%	3.93	1.8	6	24	1.64	75%
		HP-3	15	14.29	1,344	7.15	50%	28.58	2.0	6	24	10.72	75%
			25	21.71	2,044	10.85	50%	43.42	2	6	24	16.28	75%
			10	25.18	2,844	12.59	50%	40.29	1.6	6	24	20.65	82%
MIXTO	Comercial	HP-5	8	28.62	3,450	14.31	50%	57.24	2	6	24	24.33	85%
		MC-1	19	3.51	235	1.76	50%	5.27	1.5	5	20	2.46	70%
			20	2.64	177	1.32	50%	3.95	1.5	5	20	1.84	70%
			21	2.64	177	1.32	50%	3.95	1.5	5	20	1.84	70%
			22	2.25	151	1.13	50%	3.38	1.5	5	20	1.58	70%
			7	1.89	75	0.95	50%	2.84	1.5	5	20	1.33	70%
		MC-2	14	0.85	34	0.34	40%	1.28	1.5	6	24	0.51	60%
			31	0.74	30	0.30	40%	1.11	1.5	6	24	0.45	60%
			1a	1.03	71	0.72	70%	2.16	2.1	5	20	0.93	90%
		MC-3	1b	0.41		0.29	70%	0.86	2.1	5	20	0.37	90%
			2	0.27	10	0.19	70%	0.57	2.1	5	20	0.24	90%
			37	0.57	19	0.40	70%	1.20	2.1	5	20	0.51	90%
		MC-4	39	8.29	353	4.14	50%	14.92	1.8	6	24	5.39	65%
			67	5.42	227	2.71	50%	9.75	1.8	6	24	3.52	65%
		MC-5	38	2.90	97	2.03	70%	6.10	2.1	5	20	2.61	90%
			68	1.56	53	1.09	70%	3.27	2.1	5	20	1.40	90%

ZONAS			No de Lote	Sup. Ha	Viv por Macrolote	COS Vivienda		CUS Vivienda		Alturas		CMS Total	
						Sup. Ha	%	Sup const. Ha	%	Niveles	Metros	Sup. Ha	%
MIXTO	Comercial	MC-6	3	0.38	21	0.19	50%	0.58	1.5	5	20	0.29	75%
			4	1.69	102	0.85	50%	2.54	1.5	5	20	1.27	75%
			5	1.19	70	0.59	50%	1.78	1.5	5	20	0.89	75%
			6	1.18	72	0.59	50%	1.76	1.5	5	20	0.88	75%
EQUIPAMIENTO	Urbano	EQ-PU	9	9.69	0	4.17	43%	0.97	0.1	6	24	4.55	47%
		D/R	35	1.49	0	0.75	50%	0.15	0.1	3	12	0.89	60%
	Especial (Vivero)	EQ-VIV	Ob 8	2.70	162	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	0.95	35%
	Educación Y Cultura	EQ E/C/S	11	4.86	0	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	4.38	90%
			12	3.92	0	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	3.53	90%
	Recreación	EQ-R	Ob 1	2.49	0	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	2.24	90%
	Servicios	EQ-S	Ob 3	1.26	0	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	1.13	90%
			Ob 4	1.35	0	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	1.21	90%
			Ob 5	0.77	0	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	0.69	90%
			Ob 6	0.47	0	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	0.42	90%
		EQ EP/S	Ob 7	0.50	0	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	0.45	90%
			23	8.94	0	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	8.05	90%
			24	2.25	0	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	2.03	90%
	Golf	EQ-G		61.07	0	S/P	S/P	S/P	S/P	S/P	S/P	39.09	64%
		EQ MT-CG	Ob 2	0.27	0	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	0.24	90%
PROTECCIÓN	Área De Protección	AP		4.14	0	0.00	0.00%	0	0			0.00	0%
	Áreas Verdes	AV		25.33	0	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	2.53	10%
	Corredor Biológico	CB		16.91	0	0.00	0.00%	0	0			0.00	0%

ZONAS			No de Lote	Sup. Ha	Viv por Macrolote	COS Vivienda		CUS Vivienda		Alturas		CMS Total	
						Sup. Ha	%	Sup const. Ha	%	Niveles	Metros	Sup. Ha	%
	Protección Ecológica (Parque Lineal)	PE/RS		1.58	0	0.00	0.00%	0	0			0.00	0%
VALIDADES	Primarias	V		30.49	0							19.52	64%
	Afectaciones (Derecho De Vía Cfe)	V-CFE		7.12	0	7.11	100%	0	0			7.12	100%

En consecuencia, es importante mencionar que, para el proceso de evaluación en materia urbana y ambiental de los Proyectos al interior del Plan Maestro general Ciudad Mayakoba de 409.25 ha, el PPDU EL Jesusito 2016 ya ha regulado las obligaciones de donación, vialidades, corredores biológicos o áreas verdes en estado natural, áreas verdes no modificadas, áreas verdes como amortiguamiento o cualquier otro concepto, por lo tanto las superficies que el éste instrumento ha señalado con usos específicos para aprovechamiento, se deben considerar como superficies netas a las cuales se les aplicará la normativa establecida en COS, CUS, CMS y niveles. Este criterio ya ha sido reconocido por la SEMARNAT a través de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental al autorizar en materia de impacto ambiental el Plan Maestro Ciudad Mayakoba tomando como base la vinculación al PPDUJ y señalado que los proyectos particulares deberán sujetarse a lo establecido tanto el instrumento urbanístico como en la propia autorización de impacto ambiental general.

6. Como resultado de esta Actualización al PPDU, se sometió a consideración de la DGIRA propuesta de modificación del proyecto "El Ximbal", la cual consistió en el ajuste del proyecto con el mismo. Cabe destacar que de ningún modo se solicitó el incremento de las superficies de aprovechamiento autorizadas.

En este sentido, el 12 de mayo de 2016 la DGIRA emitió el oficio resolutivo **SGPA/DGIRA/DG/03246** mediante el cual resolvió autorizar las modificaciones solicitadas, aprobando los parámetros que se presentan a continuación:

Figura 3. 21 Página 167 de la Modificación del Programa Parcial de Desarrollo Urbano "El Jesusito" (2015-242) con fecha de publicación del 10 de marzo de 2017.

4.7.1.4 Habitacional plurifamiliar (HP-3)

2 lotes con accesos controlados y en estrecha relación con la vialidad principal para el acceso a la zona de vivienda.

Los predios, terrenos y edificaciones construidas en este tipo de zona, podrán ser unifamiliares o plurifamiliares y están sujetos al cumplimiento de los siguientes lineamientos:

La densidad será de acuerdo a los lotes:

TABLA 61: DENSIDAD MÁXIMA POR LOTE, HP-3

No de Lote	Superficie Ha	No de viviendas
15	14.29 ha	1, 344viv
25	21.71ha	2, 044viv

El Lote 15 tiene al interior un corredor biológico por lo que resultan tres secciones de lote: la sección A con 3.27 ha, sección B con 4.55 ha y la sección C con 6.46 ha, el total de la densidad estará distribuida en las tres secciones.

El Lote 25 tiene al interior un corredor biológico por lo que resultan tres secciones: la sección A con 7.45 ha, sección B con 4.91 ha y la sección C con 9.36 ha, el total de la densidad estará distribuida en las tres secciones.

Como resultado de esta Actualización al PPDU, se sometió a consideración de la DGIRA propuesta de modificación del proyecto "El Ximbal", la cual consistió en el ajuste del proyecto con el mismo. Cabe destacar que de ningún modo se solicitó el incremento de las superficies de aprovechamiento autorizadas.

En este sentido, el 12 de mayo de 2016 la DGIRA emitió el oficio resolutivo **SGPA/DGIRA/DG/03246** mediante el cual resolvió autorizar las modificaciones solicitadas, aprobando los parámetros que se presentan a continuación:

Figura 3. 22 Extracto de la modificación del Ximbal autorizada mediante oficio SGPA/DGIRA/DG/03246

[illegible]

HP-3	15a	3.27	308	50	2.0	6	75	15	14.29	1.344	7.15	50	28.6	2.0	6	24	13.7	75	3.57	25
	15b	4.55	428	50	2.0	6	75													
	15c	6.46	608	50	2.0	6	75													
	25a	7.45	701	50	2.0	6	75													
	25b	4.91	462	50	2.0	6	75													
	25c	9.36	881	50	2.0	6	75													
HP-4	10a	14.4	2,165	50	1.6	6	82	10	25.2	2,844	12.6	50	40.3	1.6	6	24	20.7	32	4.53	18
	10b	1.97	185	50	1.6	6	82													
	10c	4.14	143	50	1.6	6	82													
	10d	4.69	351	50	1.6	6	82													
HP-5	8	28.62	3,450	50	2.0	6	85	8	28.62	3,450	14.3	50	57.2	2.0	6	24	24.3	85	4.29	15
MCA	7	1.89	75	50	1.5	5	70	7	1.89	75	0.95	50	2.84	1.5	5	20	1.33	70	0.56	30
	19	3.51	235	50	1.5	5	70	19	3.51	235	1.76	50	5.27	1.5	5	20	2.46	70	1.05	30
	20	2.64	177	50	1.5	5	70	20	2.64	177	1.32	50	3.95	1.5	5	20	1.84	70	0.8	30
	21	2.64	177	50	1.5	5	70	21	2.64	177	1.13	50	3.38	1.5	5	20	1.84	70	0.8	30
	22	2.25	151	50	1.5	5	70	22	2.25	151	1.13	50	3.38	1.5	5	20	1.58	70	0.67	30

Se observa que, de acuerdo con la modificación con oficio de resolución no. SGPA/DGIRA/DG/03246 del 12 de mayo de 2016, los parámetros autorizados para las tres secciones que conforman el Lote 25 se distribuyen como se muestra en la Tabla 3. 26. Para mayor claridad de la H. Autoridad, la ubicación de cada fracción se muestra Figura 3. 23.

Tabla 3. 26 Parámetros autorizados por la DGIRA para el Lote 25a.

No. de Lote	Superficie (ha)	No. de Viviendas Totales	COS (%)	CUS (valor)	Niveles	CMS (%)
25a	7.45	701	50	2.0	6	75
25 b	4.91	462	50	2.0	6	75
25c	9.36	881	50	2.0	6	75

Figura 3. 23 Fracciones que conforman el Lote 25.



- Seguidamente, el 11 de junio de 2018, se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el **“Acuerdo mediante el cual se aprueba la nueva Zonificación y Uso de Suelo de un Polígono en el Territorio del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, aprobado en la Trigésima Octava Sesión Ordinaria del Honorable Ayuntamiento del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, Administración 2016-2018, Celebrada el 01 de Abril de 2018”**, por medio del cual se reorganizan los lotes y superficies al interior de la Zona IB.

Lo anterior dio origen a propuesta de modificación del proyecto “El Ximbal”, en la cual se solicitó realizar el cambio de nombre del proyecto autorizado en materia de impacto ambiental “El Ximbal” por el nombre mediante el cual es comercial y urbanísticamente conocido, el cual es “Ciudad Mayakoba”.

Aunado a lo anterior, se propuso una reorganización de los lotes y superficies al interior de la IB del Proyecto, por lo que se presentó una nueva zonificación y usos de suelo conforme a lo establecido en el oficio número DGISUMayCC/DDU/SPU/ND-0583/2018 del 28 de marzo de 2018 emitido por la Dirección General de Infraestructura, Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del H. Ayuntamiento del Municipio de Solidaridad y el **“Acuerdo mediante el cual se aprueba la nueva Zonificación y Uso de Suelo de un Polígono en el Territorio del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, aprobado en la Trigésima Octava Sesión Ordinaria del Honorable Ayuntamiento del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, Administración 2016-2018, Celebrada el 01 de Abril de 2018”**.

8. Esta modificación fue autorizada mediante el Oficio No. **SGPA/DGIRA/DG/09500** de fecha 07 de diciembre de 2018, aprobando por consiguiente los siguientes parámetros urbanos:

Figura 3. 24 Extracto de la modificación del Ximbal autorizada mediante oficio SGPA/DGIRA/DG/09500

Con fundamento en todo lo anterior, se manifiesta que el Lote del Proyecto tiene **autorizado** por la DGIRA y cuenta con los derechos para el desarrollo de obras y actividades con los siguientes parámetros (Figura 3. 25 y Figura 3. 26):

Figura 3. 25 Tabla de parámetros autorizados por el PPDU-J del 2016 para el Lote 25.

MODIFICACIÓN DEL PROGRAMA PARCIAL DE DESARROLLO "EL JESUSITO" 2015-2042

182

ZONAS		No de Lote	Sup. Ha	Viv por Macrolote	COS Vivienda		CUS Vivienda		Alturas		CMS		
					Sup. Ha	%	Sup const. Ha	%	Niveles	Metros	Sup. Ha	%	
HABITACIONAL	Plurifamiliar	HP-2	59	1.57	77	0.63	40%	2.83	1.8	6	24	1.18	75%
			61	0.79	39	0.31	40%	1.41	1.8	6	24	0.59	75%
			62	3.12	154	1.25	40%	5.61	1.8	6	24	2.34	75%
			63	1.94	95	0.77	40%	3.48	1.8	6	24	1.45	75%
			64	5.50	271	2.20	40%	9.89	1.8	6	24	4.12	75%
			65	5.02	248	2.01	40%	9.04	1.8	6	24	3.77	75%
			66	2.18	115	0.87	40%	3.93	1.8	6	24	1.64	75%
		HP-3	15	14.29	1,344	7.15	50%	28.58	2.0	6	24	10.72	75%
			25	21.71	2,044	10.85	50%	43.42	2	6	24	16.28	75%
		HP-4	10	25.18	2,844	12.59	50%	40.29	1.6	6	24	20.65	82%
HP-5	8	28.62	3,450	14.31	50%	57.24	2	6	24	24.33	85%		
MIXTO	Comercial	MC-1	19	3.51	235	1.76	50%	5.27	1.5	5	20	2.46	70%
			20	2.64	177	1.32	50%	3.95	1.5	5	20	1.84	70%
			21	2.64	177	1.32	50%	3.95	1.5	5	20	1.84	70%
			22	2.25	151	1.13	50%	3.38	1.5	5	20	1.58	70%
			7	1.89	75	0.95	50%	2.84	1.5	5	20	1.33	70%
		MC-2	14	0.85	34	0.34	40%	1.28	1.5	6	24	0.51	60%
			31	0.74	30	0.30	40%	1.11	1.5	6	24	0.45	60%
			MC-3	1a	1.03	71	0.72	70%	2.16	2.1	5	20	0.93
		1b		0.41	0.29		70%	0.86	2.1	5	20	0.37	90%
		2		0.27	10	0.19	70%	0.57	2.1	5	20	0.24	90%
		MC-4	37	0.57	19	0.40	70%	1.20	2.1	5	20	0.51	90%
			39	8.29	353	4.14	50%	14.92	1.8	6	24	5.39	65%
			67	5.42	227	2.71	50%	9.75	1.8	6	24	3.52	65%
		MC-5	38	2.90	97	2.03	70%	6.10	2.1	5	20	2.61	90%
			68	1.56	53	1.09	70%	3.27	2.1	5	20	1.40	90%

Figura 3. 26 Tabla de parámetros autorizados por la DGIRA para el Lote 25a de acuerdo con el oficio SGPA/DGIRA/DG/03246.

Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/ **03246**

Modificación								PPDU-J													
Uso de suelo	No. de lote	Superficie (Ha)	No. de viviendas totales	COS (%)	CUS (valor)	niveles	CMS (%)	No. de lote	Superficie (Ha)	No. de viviendas totales	COS		CUS		Altura		CMS		Conservación		
											ha	%	ha	%	niveles	E	ha	%	ha	%	
H-3	46	4.81	237	40	1.8	6	75	46	4.81	237	1.92	40	8.66	1.8	6	24	3.61	75	1.2	25	
	47	2.58	127	40	1.8	6	75	47	2.58	127	1.03	40	4.65	1.8	6	24	1.94	75	0.64	25	
	49	1.10	54	40	1.8	6	75	49	1.10	54	0.44	40	1.98	1.8	6	24	0.83	75	0.27	25	
	51	1.40	69	40	1.8	6	75	51	1.40	69	0.54	40	2.52	1.8	6	24	1.05	75	0.35	25	
	53	0.36	18	40	1.8	6	75	53	0.36	18	0.14	40	0.65	1.8	6	24	0.27	75	0.09	25	
	54	0.29	14	40	1.8	6	75	54	0.29	14	0.12	40	0.52	1.8	6	24	0.22	75	0.07	25	
	57	1.00	49	40	1.8	6	75	57	1.00	49	0.4	40	1.79	1.8	6	24	0.75	75	0.25	25	
	59	1.57	77	40	1.8	6	75	59	1.57	77	0.63	40	2.83	1.8	6	24	1.18	75	0.39	25	
	61	0.79	39	40	1.8	6	75	61	0.79	39	0.31	40	1.41	1.8	6	24	0.59	75	0.2	25	
	62	3.12	154	40	1.8	6	75	62	3.12	154	1.25	40	5.61	1.8	6	24	2.34	75	0.73	25	
	63	1.94	95	40	1.8	6	75	63	1.94	95	0.77	40	3.48	1.8	6	24	1.45	75	0.49	25	
	64	5.50	271	40	1.8	6	75	64	5.50	271	2.2	40	9.89	1.8	6	24	4.12	75	1.33	25	
	65	5.02	248	40	1.8	6	75	65	5.02	248	2.01	40	9.04	1.8	6	24	3.77	75	1.25	25	
	66	2.18	115	40	1.8	6	75	66	2.18	115	0.87	40	3.93	1.8	6	24	1.64	75	0.54	25	
	15a	3.27	308	50	2.0	6	75	15	14.29	1,344	7.15	50	28.6	2.0	6	24	10.7	75	3.57	25	
	15b	4.55	428	50	2.0	6	75														
	15c	6.46	608	50	2.0	6	75														
25a	7.45	701	50	2.0	6	75	25	21.71	2,044	10.9	50	43.4	2.0	6	24	16.3	75	5.43	25		
25b	4.91	462	50	2.0	6	75															
25c	9.36	881	50	2.0	6	75															
H-4	10a	14.4	2,165	50	1.6	6	82	10	25.2	2,844	12.6	50	40.3	1.6	6	24	20.7	82	4.53	18	
	10b	1.97	185	50	1.6	6	82														
	10c	4.14	143	50	1.6	6	82														
	10d	4.69	351	50	1.6	6	82														
H-5	8	28.62	3,450	50	2.0	6	85	8	28.62	3,450	14.3	50	57.2	2.0	6	24	24.3	85	4.29	15	
H-6	7	1.89	75	50	1.5	5	70	7	1.89	75	0.95	50	2.84	1.5	5	20	1.33	70	0.56	30	
	19	3.51	235	50	1.5	5	70	19	3.51	235	1.76	50	5.27	1.5	5	20	2.46	70	1.05	30	
	20	2.64	177	50	1.5	5	70	20	2.64	177	1.32	50	3.95	1.5	5	20	1.84	70	0.8	30	
	21	2.64	177	50	1.5	5	70	21	2.64	177	1.13	50	3.38	1.5	5	20	1.84	70	0.8	30	
	22	2.25	151	50	1.5	5	70	22	2.25	151	1.13	50	3.38	1.5	5	20	1.58	70	0.67	30	

"El Ximbal"
Huanibe, S. A. de C. V.
Página 11 de 18

Tabla 3. 27 Parámetros autorizados por el oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/03246 y el PPDU-J del 2016 para el Lote 25a.

No. de Lote	Superficie (ha)	No. de Viviendas Totales	COS (%)	CUS (valor)	Niveles	CMS (%)
25a	7.45	701	50	2.00	6	75

- En el mes de abril de 2020 se publicó en la Gaceta Municipal de Solidaridad el "Acuerdo mediante el cual se aprueba autorizar la Conformación del Polígono de Actuación Privado para la Relocalización de usos y destinos del suelo e intercambio de potencialidad de edificación dentro del Desarrollo denominado "Ciudad Mayakoba" (Anexo 3.2), respecto a los lotes

ubicado en Carretera Federal 307 Chetumal – Puerto Juárez, Km 298, predio conocido como “EL JESUSITO” de la Ciudad de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo” A través del cual se autoriza la Constitución del Polígono mediante el Sistema de Actuación Privado denominado “Ciudad Mayakoba”, constituido por lo lotes: Lote 00-1 MZ. 002, lote 10, fracciones a, b, c, d lote 13, lote 19, lote 20, lote 21, lote 22, lote 25 fracciones a, b, c, lote 31, lote 32 y lote 33 en la localidad de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad para la realización de proyectos urbanos mediante el reaprovechamiento y relocalización de la densidad, superficie máxima de construcción, COS, CUS e incremento de alturas; en conformidad con los Lineamientos Normativos, Parámetros y Condicionantes estipulados y dictaminados favorablemente en el Dictamen Técnico emitido por la Secretaría de Ordenamiento Territorial Municipal y de Sustentabilidad del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo mediante el oficio SOTMyS/DDUyF/0635/2020, ratificándose en todos sus términos. Este acuerdo, complementa, rectifica o sustituye en lo que así corresponda dentro del Programa Parcial de Desarrollo Urbano “El Jesusito”. Asimismo, se debe tomar en cuenta que las superficies para los usos Habitacional, Comercial, Campo de Golf y Servicios del Plan Maestro Ciudad Mayakoba ya son consideradas SUPERFICIES NETAS, por lo que los parámetros urbanos se deben aplicar a la superficie estipulada para cada macrolote según su uso correspondiente (Tabla 3. 28).

Lo anterior, se formalizó por medio de la publicación Tomo II Número 81 extraordinario Novena época, el día 22 de junio de 2020 en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, conforme al procedimiento descrito en los artículos 31 y 66, así como 150, 151 y 152 de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Quintana Roo.

En tal virtud, la altura máxima descrita para el Uso de Suelo HP-3 resulta sustituida por este parámetro. Sin perjuicio de lo anterior, se respeta el criterio para determinar dicha altura, misma que se considera a partir del nivel establecido de la vía pública referenciado al paramento edificado de mayor altura hasta el nivel de la cumbrera de techos inclinados o del pretil de azotea en techos planos.

Tabla 3. 28 Parámetros urbanos definidos en la Actualización publicada en la Gaceta Municipal de Solidaridad y el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo.

Tabla General de valores de la PROPUESTA de Polígono de Actuación Privado													
MACROLOTE		USOS	No de Lote	Superficie	Densidad por Lote (# de Viviendas)	COS		CUS		CMS		Altura	
				Superficie		%	Superficie Máxima de Construcción		Superficie	%	Niveles	Metros	
									Ha				Ha
3	ALTOS	HP-3	25 a	7.44	2044	3.72	50%	14.88	2.000	5.58	75%	12	48
4	VIV. VERTICAL	HP-3	25 b	4.91		2.46	50%	9.82	2.000	3.68	75%	10	40
5	LA CEIBA	HP-3	25 c	9.36		4.68	50%	18.72	2.000	7.02	75%	8	32

Nota: En color amarillo se destaca el Macrolote aplicable al Proyecto “Altos”

- Mediante la última modificación autorizada con el oficio SGPA/DGIRA/DG/04903 al Proyecto “Ciudad Mayakoba de fecha 15 de octubre de 2020 (Anexo 3.3), el parámetro urbano de altura del lote 25a pasa de 6 niveles (24m) a 12 niveles (48m). Los parámetros de COS, CUS y CMS no se modifican (Figura 3.27).

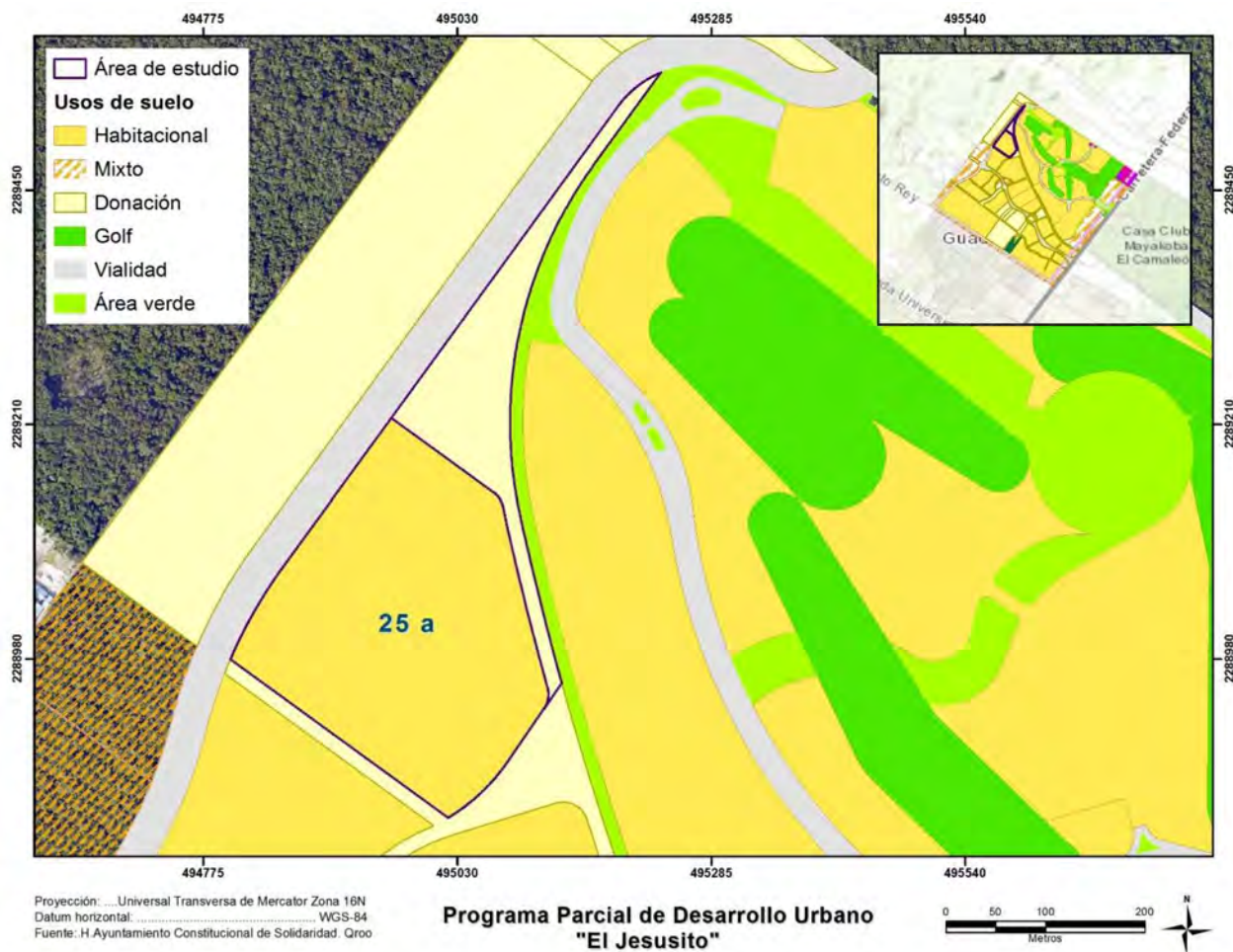
Figura 3. 27 Tabla de parámetros autorizados por la DGIRA para el Lote 25a de acuerdo con el oficio SGPA/DGIRA/DG/04903.

MACROLOTE	Usos	No de lote	Superficie		Densidad por Lote (No de Viviendas)	COS		CLIS		CMS		ALTURAS	
			Ha	m ²		Superficie	%	Superficie Máxima de Construcción	m ²	Superficie	%	Niveles	Metros
1	VIV. VERTICAL	HP-1	13	5.57	579	2.76	50	9.92	1,800	4.13	75	10	4.1
2	VIV. VERTICAL	HP-1	12	5.11	491	2.57	50	9.31	1,800	3.85	75	10	4.1
3	ALTOS	HP-3	25	7.44	2044	3.72	50	14.68	2,000	6.68	75	12	4.6
4	VIV. VERTICAL	HP-3	25	4.91		2.46	50	9.82	2,000	3.68	75	10	4.2
5	LA CEIBA	HP-3	25	9.36		4.68	50	18.72	2,000	7.02	75	8	3.3
6	SENDEROS	HP-4	10a	14.38		7.19	50	22.70	1,575	11.79	82	6	2.6
7	SENDEROS	HP-4	10b	1.97	2802	0.99	50	3.17	1,575	1.62	82	6	2.6
8	SENDEROS	HP-4	10c	4.14		2.07	50	6.53	1,575	3.39	82	6	2.6
9	SENDEROS	HP-4	10d	4.69		2.35	50	7.50	1,600	3.85	82	6	2.6
10	VERDEN	HP-7	33	5.51		2.76	50	9.92	1,800	4.13	75	10	4.1
11	MIXTO COMERCIAL	MC-1	19	3.51	235	1.76	50	3.27	1,500	2.46	70	13	4.6

3.4.11.2. Programa Parcial de Desarrollo Urbano el Jesusito (PPDU-J)

El Programa Parcial de Desarrollo Urbano El Jesusito fue publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 29 de marzo del 2013, mismo que fue modificado, respetando los parámetros urbanos establecidos en este y la densidad de los lotes. Esta modificación fue publicada el 10 de marzo de 2016. Por su parte, el predio del Proyecto se encuentra en los lotes 25a y 15, mismos que de acuerdo a este PPDU tienen uso de suelo Habitacional Plurifamiliar (HP3) y Corredor Biológico (CB) respectivamente (Figura 3. 28).

Figura 3. 28 Ubicación del Proyecto dentro del Programa Parcial de Desarrollo Urbano El Jesusito



Este instrumento de planeación urbana define en su punto 4.7.1.4 al Uso Habitacional Plurifamiliar (HP-3) como lotes con accesos controlados y en estrecha relación con la vialidad principal para el acceso a la zona de vivienda. Asimismo, señala que los predios, terrenos y edificaciones construidas en este tipo de zona podrán ser unifamiliares o plurifamiliares, siempre sujetos al cumplimiento de los siguientes lineamientos²:

- Coeficiente de ocupación del suelo (COS) no mayor del 50% para la edificación de comercio y viviendas.
- Coeficiente de utilización del suelo (CUS) máximo de 2.00.
- Coeficiente de modificación de uso del suelo (CMS) no mayor al 75% del terreno.
- Altura máxima de las edificaciones será la que resulte de aplicar los coeficientes de ocupación y utilización del suelo, no debiendo exceder de seis niveles o 24 metros de altura. Para determinar la altura, esta se considera a partir del nivel establecido de la vía

² Como se aclaró en el apartado 3.4.11.1 estos parámetros se han actualizado.

pública referenciado al paramento edificado de mayor altura hasta el nivel de la cumbrera de techos inclinados o del pretil de azotea en techos planos.

- Mínimo de 0.75 cajones de estacionamiento por vivienda.

El lote 25 tiene un total de 2,044 viviendas permitidas, cifra que se divide entre las tres secciones que derivan de este lote. Respecto al lote 15, este cuenta con el uso de suelo Corredor Biológico.

Asimismo, con base en la Tabla de Compatibilidad de Usos del PPDU El Jesusito, se establece que el Uso de Suelo del Proyecto (HP-3) tiene como Usos predominantes los Unifamiliar, Plurifamiliar Horizontal y Plurifamiliar Vertical; así como que es compatible con los Usos Turístico Hotelero Densidad Baja, Turístico Hotelero Densidad Media, Educación, Cultura, Salud, Recreación, Deporte y Espacios Verdes y Abiertos. Finalmente, la Tabla establece como usos restringidos los siguientes: Vecinal, Barrial, Subcentral, Central, Servicios Comerciales Barriales, Servicios Comerciales Subcentrales, Servicios Comerciales Centrales y Equipamiento Institucional Servicios Urbanos. Cabe aclarar que el uso restringido se considera como no permitido.

Por otra parte, el Plan Parcial en comento señala en su Tabla 78, la Clasificación de Usos y Destinos, (Tabla 3. 29 de la presente MIA).

Tabla 3. 29 Clasificación de Usos y Destinos conforme al PPDU - El Jesusito

CLASIFICACIÓN DE USOS Y DESTINOS		
GÉNEROS	USOS	ACTIVIDADES O GIROS
ALOJAMIENTO	Turístico hotelero densidad baja	Albergues o posadas.
		Cabañas
		Campamentos
		Condominios hoteleros
		Hoteles
		Hoteles Boutique
		Hoteles Clínica de rehabilitación
		Hoteles Deportivos
		Hoteles Galería
		Hoteles Museo
		Hoteles SPA
		Mesones
		Moteles
		Mutualidades y fraternidades
		Tráiler park
		Villas hoteleras
	Turístico hotelero densidad media	Albergues o posadas.
		Condominios hoteleros
		Hoteles
		Hoteles Boutique
		Hoteles Deportivos
		Hoteles Galería
		Hoteles Museo
		Hoteles SPA
		Mesones
		Moteles
HABITACIONAL	Unifamiliar densidad baja	Villas hoteleras
		Casa habitación
		Casa estudio
	Plurifamiliar horizontal densidad baja	Villa
		Condominio habitacional

	Plurifamiliar vertical densidad baja	Condominio habitacional
		Departamentos
	Unifamiliar densidad media	Casa habitación
		Casa estudio
		Villa
	Plurifamiliar horizontal densidad media	Condominio habitacional
	Plurifamiliar vertical densidad media	Condominio habitacional
		Departamentos
	Unifamiliar densidad alta	Casa habitación
		Casa estudio
Plurifamiliar horizontal densidad alta	Condominio habitacional	
Plurifamiliar vertical densidad alta	Condominio habitacional	
	Departamentos	
COMERCIAL	Vecinal intensidad	Abarrotes y misceláneas.
		Aguas frescas, jugos, licuados y paletas.
		Artesanías.
		Bazares y antigüedades.
		Boutiques.
		Cafeterías.
		Cafés con lectura e Internet.
		Cenadurías.
		Cocina económica.
		Expendios de legumbres.
		Expendios de libros y revistas.
		Expendios de pan.
		Expendios de tortillas.
		Farmacias.
		Galerías de arte.
	Legumbres.	
	Restaurante o fonda sin venta de licor.	
	Taquería	
	Barrial intensidad	Se incluyen los giros del comercio vecinal, más los siguientes:
		Venta de:
		Artículos de limpieza.
		Artículos deportivos.
		Artículos domésticos de hojalata.
		Artículos fotográficos.
		Autoservicio y/o tienda de conveniencia.
Bicicletas.		
Blancos.		
Bonetería.		
COMERCIAL	Botanas y frituras.	
	Calzado.	
	Carnicería.	
	Centro de copiado.	
	Cerámica	
	Dulcería.	
	Expendios de agua, billetes de lotería y sorteos varios.	
	Expendio de cerveza.	
	Ferretería, tlapalería y material eléctrico.	
	Florerías y artículos de jardinería.	
	Hielo.	
	Juguetería.	
	Lencería.	
	Licorería (en botella cerrada).	
	Línea blanca y aparatos eléctricos.	

		Marcos.
		Mariscos.
		Mercería.
		Mueblerías.
		Neverías.
		Ópticas.
		Panadería.
		Papelería, librería y artículos escolares.
		Perfumería.
		Pescadería.
		Pinturas.
		Productos naturistas.
		Productos cosméticos.
		Refacciones y accesorios para autos.
		Regalos.
		Renta de video juegos y videos.
		Renta de bicicletas.
		Restaurantes y bares.
		Ropa.
		Rosticería y pollerías.
		Tabaquería.
		Semillas y cereales.
		Vidrios y espejos.
		Viveros.
		Video juegos.
	Subcentral intensidad	Se incluyen los giros del comercio vecinal y barrial más los siguientes:
		Venta de:
		Accesorios de seguridad industrial y doméstica.
		Accesorios, refacciones y equipos
		Acuarios.
		Agencia de autos.

Con la tabla anterior en consideración, se puede apreciar que el Proyecto tiene como usos predominantes **los Usos Unifamiliares y Plurifamiliares**, entre otros. Como consecuencia de lo anterior, es factible aprovechar el predio del Proyecto para los siguientes Usos y Destinos:

- Casa habitación
- Condominio habitacional
- Departamentos
- Casa estudio

Debido a la naturaleza del proyecto, se manifiesta que es completamente congruente con los usos que se otorgan en el PPDU – El Jesusito, previendo utilizar los lotes 25a y 15 para la construcción de 701 viviendas distribuidas en 8 torres, junto con otras obras, debidamente descrito en el Capítulo 2 de la presente MIA.

Las obras que pretenden realizarse en el lote mencionado se distribuyen como se muestra en la Figura 3. 29 y cumplen con los usos y parámetros urbanos permitidos (

Tabla 3. 30).

Figura 3. 29 Obras propuestas para el Proyecto.

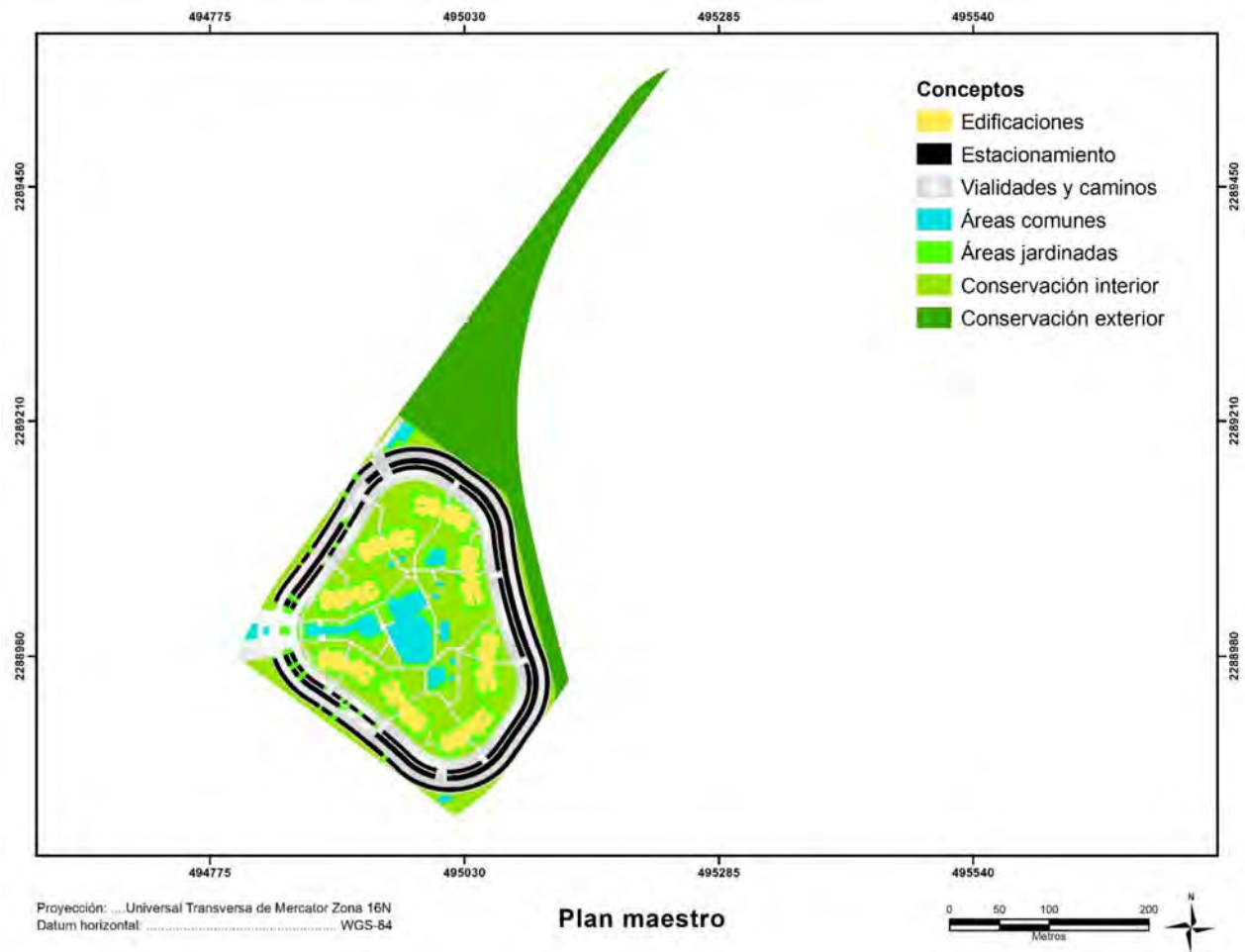


Tabla 3. 30 Parámetros urbanos aplicables al Proyecto. *

MÁXIMO PERMITIBLE POR EL PPDU - EL JESUSITO										
Clave	Sup. Total lote (ha)	Total de Viviendas	CMS (ha)		COS (ha)		CUS (ha)		Altura máx	
			%	Ha	%	Ha	Factor	Ha	Nivel es	m
HP-3	7.4	701	75	5.5	50	3.72	2	14.88	6	24
CB	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	9.8	701	75	5.5	50	3.72	2	14.88	6	24
MÁXIMO PERMITIBLE ESTABLECIDO EN EL ACUERDO MEDIANTE EL CUAL SE APRUEBA AUTORIZAR LA CONFORMACIÓN DEL POLÍGONO DE ACTUACIÓN PRIVADO PARA LA RELOCALIZACIÓN DE USOS Y DESTINOS DEL SUELO E INTERCAMBIO DE POTENCIALIDAD DE EDIFICACIÓN DENTRO DEL DESARROLLO DENOMINADO “CIUDAD MAYAKOBA”, RESPECTO A LOS LOTES UBICADO EN CARRETERA FEDERAL 307 CHETUMAL – PUERTO JUÁREZ, KM 298, PREDIO CONOCIDO COMO “EL JESUSITO” DE LA CIUDAD DE PLAYA DEL CARMEN, MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD, QUINTANA ROO”										
Clave	Sup. Total lote (ha)	Total de Viviendas	CMS (ha)		COS (ha)		CUS (ha)		Altura máx**	
			%	Ha	%	Ha	Factor	Ha	Nivel es	m
HP-3	7.4	701	75	5.5	50	3.72	2	14.88	12	48
CB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	7.4	701	75	5.5	50	3.72	2	14.88	12	48
PARÁMETROS DEL PROYECTO PROPUESTO										
Clave	Sup. Total lote (ha)	Total de Viviendas	CMS (ha)		COS (ha)		CUS (ha)		Altura máx	
			%	Ha	%	Ha	Factor	Ha	Nivel es	m
HP-3	7.4	701	75	5.5	33.29	2.48	1.76	13.07	12	48
CB	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	9.8	701	75	5.5	33.29	2.48	1.76	13.07	12	48

*Cabe la posibilidad de que las sumatorias finales presenten diferencias en decimales, lo anterior debido al uso de programas computacionales para el redondeo de metros cuadrados a hectáreas. Las superficies exactas se pueden corroborar en el Capítulo 2 de la presente MIA.

*La altura máxima también es congruente con lo autorizado mediante el oficio SGPA/DGIRA/DG/04903.

*Con base en el Acuerdo publicada en el Periódico Oficial del Estado Tomo II Número 81 extraordinario Novena época, el día 22 de junio de 2020 y en la Gaceta del Municipio de Solidaridad del mes de abril de 2020, se aclara que estas superficies ya son consideradas SUPERFICIES NETAS.

Aunado a lo anterior, el Proyecto tiene proyectada la construcción de un mínimo de 527 cajones de estacionamiento para el complejo, lo cual cumple con lo establecido en el presente PPDU, cuyo criterio especifica 0.75 cajones por vivienda.

De esta forma, se concluye que el Proyecto cumple con lo establecido en el PPDU-J vigente y los acuerdos subsecuentes vinculados con el mismo, en consideración de no rebasar las superficies de aprovechamiento establecidas pertenecientes al uso de suelo HP-3. Asimismo, obedece el uso de suelo asignado a este, siendo completamente congruente en este sentido.

3.4.11.3. Programa Municipal de Desarrollo 2016-2018 del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo

El Plan Municipal de Desarrollo 2016-2018 es el instrumento rector de la actividad de todas las dependencias y direcciones que conforman el H. Ayuntamiento de Solidaridad. Se construye con base en las necesidades ciudadanas e identifica diversos ejes de gobierno fundamentales que son: Desarrollo Humano y Calidad de Vida, Seguridad y Gobernanza, Servicios Públicos Dignos y de Calidad, Gobierno Confiable, Eficiente y Cercano a la gente; y finalmente, Infraestructura Social y Mejora del Entorno Urbano.

Siendo el eje fundamental que justifica la viabilidad del proyecto con el Plan Municipal de Desarrollo el de Infraestructura Social y Mejora del Entorno Urbano. Los objetivos de estos ejes son optimizar el entorno urbano y espacios públicos para tener un municipio digno, ordenado e incluyente; asimismo, preservar el equilibrio entre los ecosistemas del municipio para alcanzar una calidad de vida saludable y amigable con el medio ambiente y un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Dicho plan considera que para lograr los objetivos estratégicos se realizarán ciertas acciones de las cuales se han identificado que son viables al proyecto las siguientes:

- Mejora de los servicios públicos: Consistente en realizar acciones que permitan ampliar la cobertura y calidad de los servicios públicos que se ofrecen a los habitantes, que contemplen el crecimiento poblacional y la demanda futura para garantizar la adecuada atención a la población.
- Promover el desarrollo urbano ordenado: Ofrecer un servicio profesional para un Municipio ordenado y sustentable, que satisfaga los requerimientos ciudadanos y al mismo tiempo contribuya para evitar las afectaciones al medio ambiente, mismo que incluye acciones como adaptar el Plan de Desarrollo Urbano para asegurar el crecimiento controlado del Municipio, así como conformar una cartografía oficial y actualizada que contemple proyecciones de crecimiento esperado para el municipio.

El Proyecto es compatible y coherente con objetivos estratégicos propuestos por el instrumento analizado ya que contribuye a los planteamientos de la planeación municipal 2016-2018 en materia ambiental, así como al fortalecimiento del desarrollo urbano ordenado y sustentable mediante la atracción de la inversión al municipio sin ocasionar impactos ambientales significativos mediante el desarrollo del proyecto en comento.

3.5. CONCLUSIÓN

Altos Ciudad Mayakoba es un proyecto residencial inserto en el macroproyecto autorizado en materia de impacto ambiental “Ciudad Mayakoba”, empresas que tienen como objetivo proponer desarrollos turístico-residenciales que se integren de manera armónica al medio ambiente de la zona, buscando que se respete de manera exhaustiva la integridad funcional de los ecosistemas y se conserve la biodiversidad regional dentro del predio. De esta forma, tomando como base estudios técnicos y científicos, así como analizando a detalle la legislación aplicable en materia ambiental, se propone un desarrollo compatible con la estructura y función de los ecosistemas existentes en el predio –y la región en general-, que al mismo tiempo que considera y evalúa los posibles impactos ambientales que puede generar a lo largo de este documento, con la finalidad de aplicar medidas de prevención, mitigación y compensación eficientes y diseñadas

específicamente a estos impactos, de forma que se permita el correcto desarrollo del Proyecto sin una afectación que supere los límites establecidos, conforme a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

De igual forma, es importante mencionar que el Proyecto es compatible con el sistema ambiental y legal establecido en los diversos instrumentos de ordenamiento ecológico y urbano; así como que no se generará daño grave al ecosistema, ya que el sitio del proyecto y los usos de suelo presentes en el predio se encuentran destinados para dicho objeto.

Finalmente, se debe destacar el hecho de que el Proyecto se apegará en su totalidad a toda norma y Ley aplicable; respetando los criterios obligatorios y considerando las recomendaciones que se planteen en los diferentes documentos de orden jurídico.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

ALTOS
CIUDAD MAYAKOBA

PROMOVENTE:

ALTOS DE CIUDAD MAYAKOBA
S.A. DE C.V.

CAPÍTULO 4

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

4.1. INTRODUCCIÓN

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental (REIA) señala en su Artículo 12 fracción IV que en la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular se deberá describir el Sistema Ambiental y señalar la problemática del área de influencia del proyecto. En cumplimiento a lo anterior, en este capítulo se describe, caracteriza y presenta el diagnóstico del Sistema Ambiental (SA) del proyecto Altos Ciudad Mayakoba (en adelante El Proyecto). Asimismo, y con fundamento en bases científicas y técnicas, se identifican, describen y analizan los componentes ecológicos presentes a fin de identificar los efectos positivos y negativos que pudiera tener el desarrollo del proyecto en la región.

La delimitación del SA se realizó a partir del análisis de las interacciones presentes entre el proyecto y su medio circundante, de manera que sea posible conocer en qué medida las diferentes actividades y obras consideradas por el Proyecto afectarán los atributos ambientales y, por otro lado, en qué sentido éstos últimos pueden tener interacción con las características de la infraestructura y el desarrollo de las actividades previstas por el proyecto.

Para la integración de este capítulo, se tomaron en consideración los siguientes insumos:

- Información técnica generada por especialistas en cada uno de los temas.
- Estudios de campo del área de estudio
- Información obtenida de herramientas de alta precisión como imágenes satelitales a partir de Google Earth.
- Bibliografía disponible del sitio de interés
- Datos cartográficos puestos a disposición por el INEGI

A partir de la información obtenida, se realizó la corroboración de datos en campo, así como estudios de gabinete, con la finalidad de obtener información precisa sobre temas tales como la fisiografía, vegetación y fauna para distintos niveles de extensión geográfica (Tabla 4. 1). Esta información ha sido utilizada como parte fundamental para el planteamiento y diseño del Proyecto.

Tabla 4. 1. Estructura general del contenido del Capítulo 4 del Proyecto.

Contenido			Nivel de extensión territorial del área de estudio
Delimitación del área de estudio	Fundamento de la delimitación geográfica de los niveles de estudio	Unidades Naturales / Paisajes Geomorfológicos.	Sistema Ambiental
		Polígono de la propiedad del predio donde se pretende el desarrollo del proyecto.	Predio del proyecto
Descripción Ambiental	Caracterización del SA		
	Aspectos Abióticos	Geología	Península de Yucatán
			Municipio de Solidaridad
			Sistema Ambiental
			Península de Yucatán
		Clima	Zona Costera Norte de Quintana Roo
			Solidaridad
			Península de Yucatán/Norte de Quintana Roo.
		Geomorfología (Unidades del paisaje)	Predio de proyecto
			Península de Yucatán/Norte de Quintana Roo
		Hidrología subterránea y superficial	Sistema Ambiental
			Sistema Ambiental.
	Aspectos Bióticos	Edafología	Predio del Proyecto
			Sistema Ambiental
		Vegetación Terrestre	Predio del proyecto
			Predio del proyecto
			Sistema Ambiental
			Sistema Ambiental
	Aspectos Socioeconómicos	Contexto Regional	Municipio Solidaridad
Análisis Ambiental	Diagnóstico Ambiental		
	Condición Ambiental	Vegetación	Sistema Ambiental
		Fauna	
		Paisaje	

4.1.1. Sistema Ambiental del Proyecto

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) se realizó tomando en cuenta factores ambientales, administrativos, fundamentales y considerando criterios técnicos mediante los cuales se incrementa la certidumbre del análisis en cuanto a la extensión y límites establecidos.

El SA se define como un espacio geográfico descrito e integrado estructural y funcionalmente, por el área del proyecto y su zona de influencia, en este sentido se tiene que:

- *Zona de influencia directa (ZID)*: es aquella superficie en la que un proyecto genera impactos ambientales, directos (p. ej. Áreas de desplante y construcción, áreas con potencial riesgo de contaminación y contingencias ambientales, entre otras).
- *Zona de influencia indirecta (ZII)*: corresponde a la superficie que no es transformada por desplante o afectación directa del proyecto, pero que es el resultado de los efectos indirectos del mismo hacia áreas y/o proyectos vecinos y viceversa (conversión acumulativa de vegetación y ecosistemas con varios proyectos, alteración a la integridad funcional y capacidades de carga de ecosistemas por efecto de varios proyectos, entre otros).

Es así que, la suma de la ZID y la ZII, conforman el Sistema Ambiental (SA).

Para determinar los límites del SA del Proyecto se tomaron en consideración los siguientes factores:

- a. Geomorfología y paisaje: Se analizó la geomorfología y los tipos de paisaje para identificar unidades naturales distintivas en la zona donde se ubica el proyecto. Se identificó la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrológico-forestal donde se inserta el proyecto.
- b. Criterios normativos: Se analizaron los diferentes instrumentos jurídicos referentes al ordenamiento del territorio aplicables a la zona, tales como el Plan Parcial de Desarrollo vigente y el Programa de Ordenamiento Ecológico Local.
- c. Resultados de la caracterización ambiental: Se analizaron los resultados de la caracterización ambiental realizada para el macroproyecto “Ciudad Mayakoba” (antes “El Ximbal”), y para el predio del proyecto “Altos Ciudad Mayakoba”, incluyendo la determinación de la calidad ambiental.
- d. Análisis de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro de la región.

Tomando en consideración lo anterior, se concluye que:

- El polígono del Proyecto forma parte del predio conocido como el Jesusito;
- Los usos urbanos del Jesusito están regulados por el Plan Parcial de Desarrollo Urbano del mismo nombre;
- El polígono del Proyecto se encuentra dentro de la UGA 14 “Reserva Urbana Norte-Sur de Playa del Carmen”, establecida en el POEL de Solidaridad, con una Política de Aprovechamiento Sustentable;

- El Proyecto se encuentra contemplado dentro de un macroproyecto denominado “Ciudad Mayakoba” (antes “El Ximbal”), que cuenta con las autorizaciones en materia de impacto ambiental y forestal correspondientes;
- La *zona de influencia directa* del Proyecto se limita a la *superficie de aprovechamiento del proyecto Altos Ciudad Mayakoba autorizado¹ en Materia de Impacto Ambiental para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales en donde se implementarán las obras del presente proyecto.*;
- La *zona de influencia indirecta* del Proyecto se extiende a otras áreas dentro del polígono del macroproyecto “Ciudad Mayakoba (antes “El Ximbal”) pero, no más allá de éste.

Es así que, el SA del Proyecto corresponde al predio “El Jesusito” que cuenta con una superficie de 409.25 ha y, en donde, se desarrolla el macroproyecto “Ciudad Mayakoba” (antes “El Ximbal”) y, en el cual se inserta el Proyecto (Figura 4. 1).

Figura 4. 1. Localización del predio del Proyecto, con respecto al Sistema Ambiental



¹ Autorización para cambio de uso de suelo en materia de Impacto Ambiental, conforme al oficio resolutivo 04/SGA/2104/1904446 con fecha 01 de octubre de 2019, notificado el 02 de octubre de 2019. Autorización de modificación conforme al oficio 04/SGA/22660/19. con fecha 03 de diciembre de 2019 y notificado el 16 de diciembre de 2019.

4.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

4.2.1. Aspectos Abióticos

La información a continuación, describe los diferentes componentes del medio abiótico que van de lo general a lo particular, para la mejor comprensión de la zona de estudio, los aspectos que se abordan son los siguientes:

- Clima
- Temperatura
- Precipitación
- Huracanes
- Geología
- Fisiografía
- Relieve
- Hidrología
- Geohidrológica

4.2.1.1. Clima

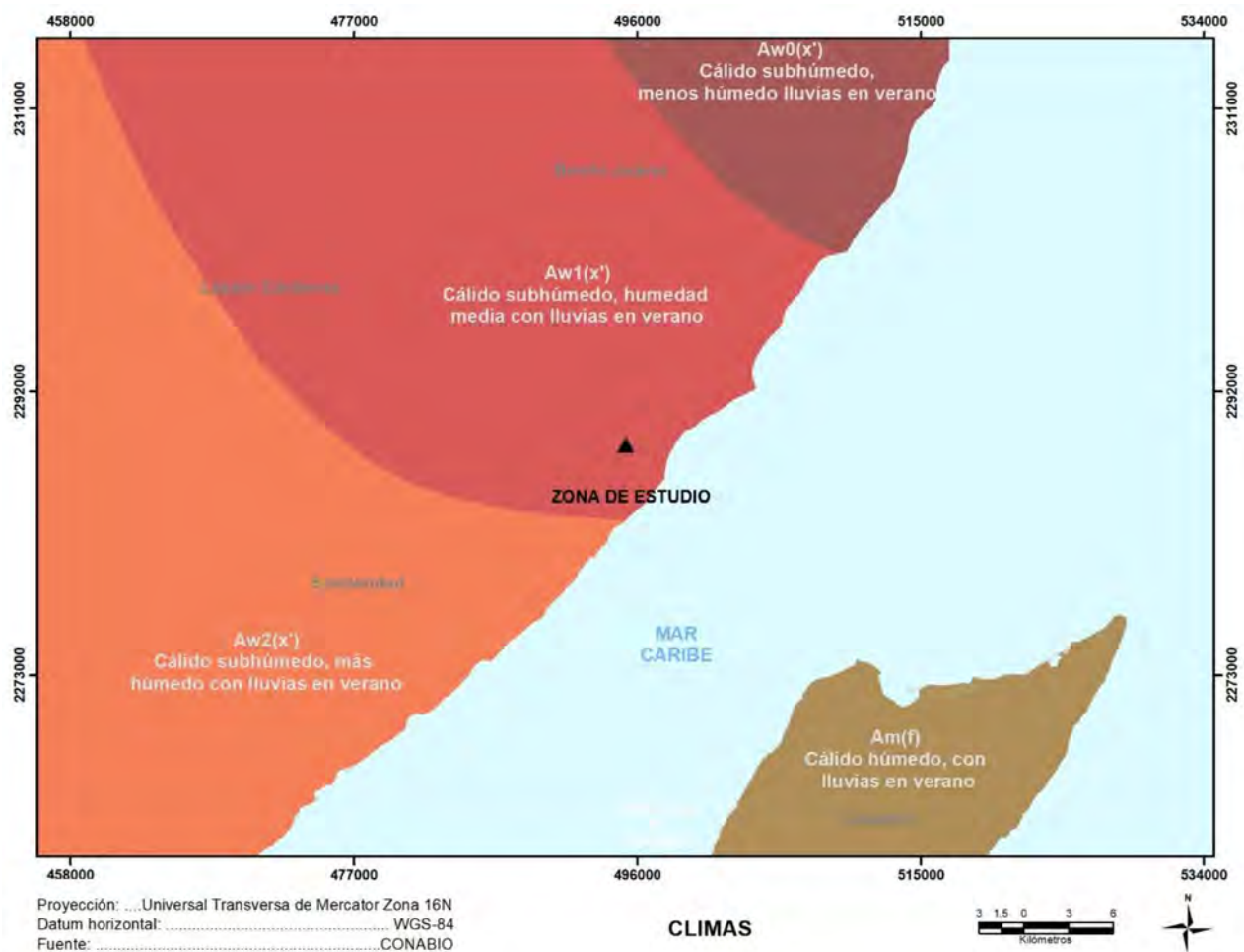
Los principales factores que determinan el clima de una región son: latitud, altitud, relieve, vientos, corrientes oceánicas, vegetación.

La Península de Yucatán, está definida como la porción septentrional de Mesoamérica, que separa el Golfo de México y el mar. Cuenta con una superficie aproximada de 145 000 km² repartidos en tres estados: Yucatán, Quintana Roo y Campeche, aunque en sentido estricto de geografía física, Belice y el Petén en Guatemala también la conforman. Las demarcaciones limítrofes peninsulares son: al suroeste, la laguna de Términos en el estado de Campeche; al noroeste la ría de Celestún y el puerto de Sisal en el estado de Yucatán; al noreste, Cabo Catoche en el estado de Quintana Roo; al sureste, la bahía de Chetumal, en el estado de Quintana Roo y para efectos geográficos, el golfo de Honduras (Ecured, s.f. Península de Yucatán). La península de Yucatán, carece de ríos o drenaje superficial debido a sus características geomorfológicas, que tiende a impedir la acumulación de agua en la superficie, en este sentido, el río Hondo (en la frontera con Belice) es el único sistema fluvial de la península.

El clima de la península de Yucatán es cálido-subhúmedo con lluvias en verano, sin embargo, presenta un gradiente de precipitación que aumenta de noroeste a sureste, lo cual se refleja en la vegetación, desde la de zonas áridas en el noroeste, pasando por selvas bajas y medianas subcaducifolias y caducifolias, hasta selvas altas en el sur, cerca de Chiapas (Viajeros, 2009).

Por su ubicación la costa oriental de la Península de Yucatán, es influenciada durante todo el año por los vientos alisios y por la humedad del Mar Caribe y durante el otoño e invierno por la humedad del Golfo de México arrastrada por los “nortes”; la topografía de planicie con altitudes de no más de 200 msnm; su latitud en una zona intertropical y la influencia de las corrientes marinas cálidas del Caribe. El área de estudio se localiza en la región con clima cálido subhúmedo del tipo Aw₁(x'), de acuerdo con la clasificación de Köppen modificado por García (1988), (Figura 4. 2).

Figura 4. 2. Tipo de clima en el área de estudio.



En este tipo de clima se alcanza una temperatura media por encima de los 22°C, con temperaturas del mes más frío superiores a los 18°C; con precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm, y lluvias de verano mayores al 10.2% anual, presentando una precipitación media anual de 500 a 2,500 mm.

4.2.1.2. Temperatura

Desde hace más de 20 años el registro de los parámetros atmosféricos de temperatura y precipitación que prevalecen en la zona más cercana al proyecto en la Riviera Maya, se lleva a cabo por la Estación Meteorológica No. 23163, ubicada en la ciudad de Playa del Carmen, dependiente de la Comisión Nacional del Agua.

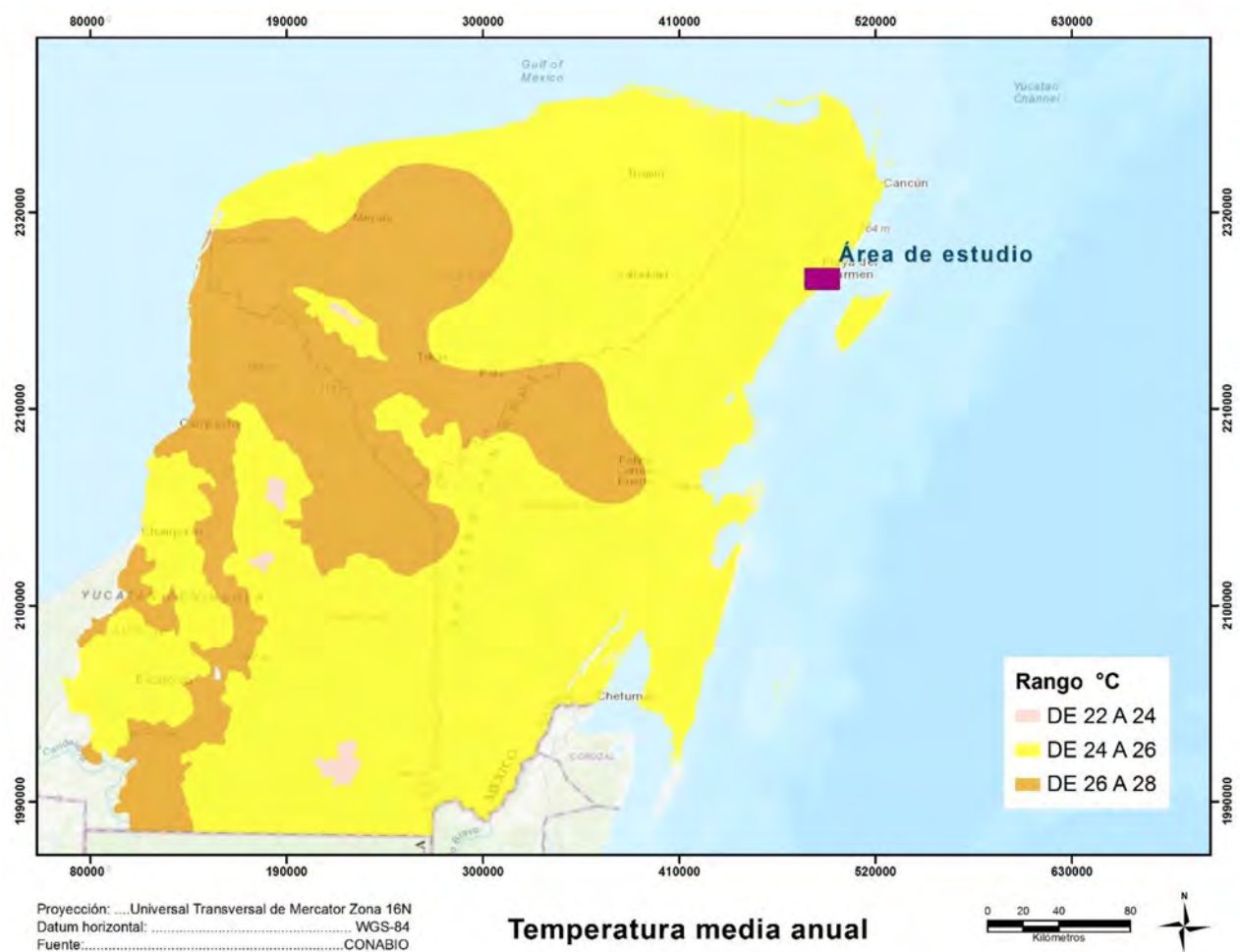
Es importante mencionar que los datos aquí representados corresponden a la información más actualizada (2010), proporcionada por dicha dependencia y en el que registran datos específicos entre otros de precipitación mensual y temperatura media. Los datos de temperatura la Tabla 4.2.

Tabla 4. 2. Promedio de la temperatura mensual en la estación meteorológica Playa del Carmen 2010 (SMN, Normales 1951-2010).

No. 23163	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
T MAX (°C)	27.8	28.5	29.6	30.8	31.7	32.0	32.5	32.9	32.6	30.8	29.3	28.6	30.6
T (°C)	22.8	23.4	24.3	26.1	27.3	27.9	28.0	28.0	27.9	26.3	24.4	23.4	25.8
T MIN (°C)	17.9	18.3	19.0	21.3	22.9	23.7	23.5	23.2	23.1	21.7	19.4	18.2	21.0

De acuerdo con los valores que se tienen para la región, el mes más frío corresponde a enero con una temperatura promedio de 22.8 °C; mientras que agosto es el más cálido alcanzando temperaturas máximas de hasta los 32.9 °C. La oscilación térmica anual (diferencia en temperatura entre el mes más frío y el mes más caliente) es de 5.2, valor que indica un clima isotermal, es decir, en la zona los cambios en la temperatura promedio mensual son mínimos y no significativos. Adicionalmente, se reporta una temperatura promedio anual de 25.8 °C, (Figura 4. 3).

Figura 4. 3. Distribución de la Temperatura en la Península de Yucatán.



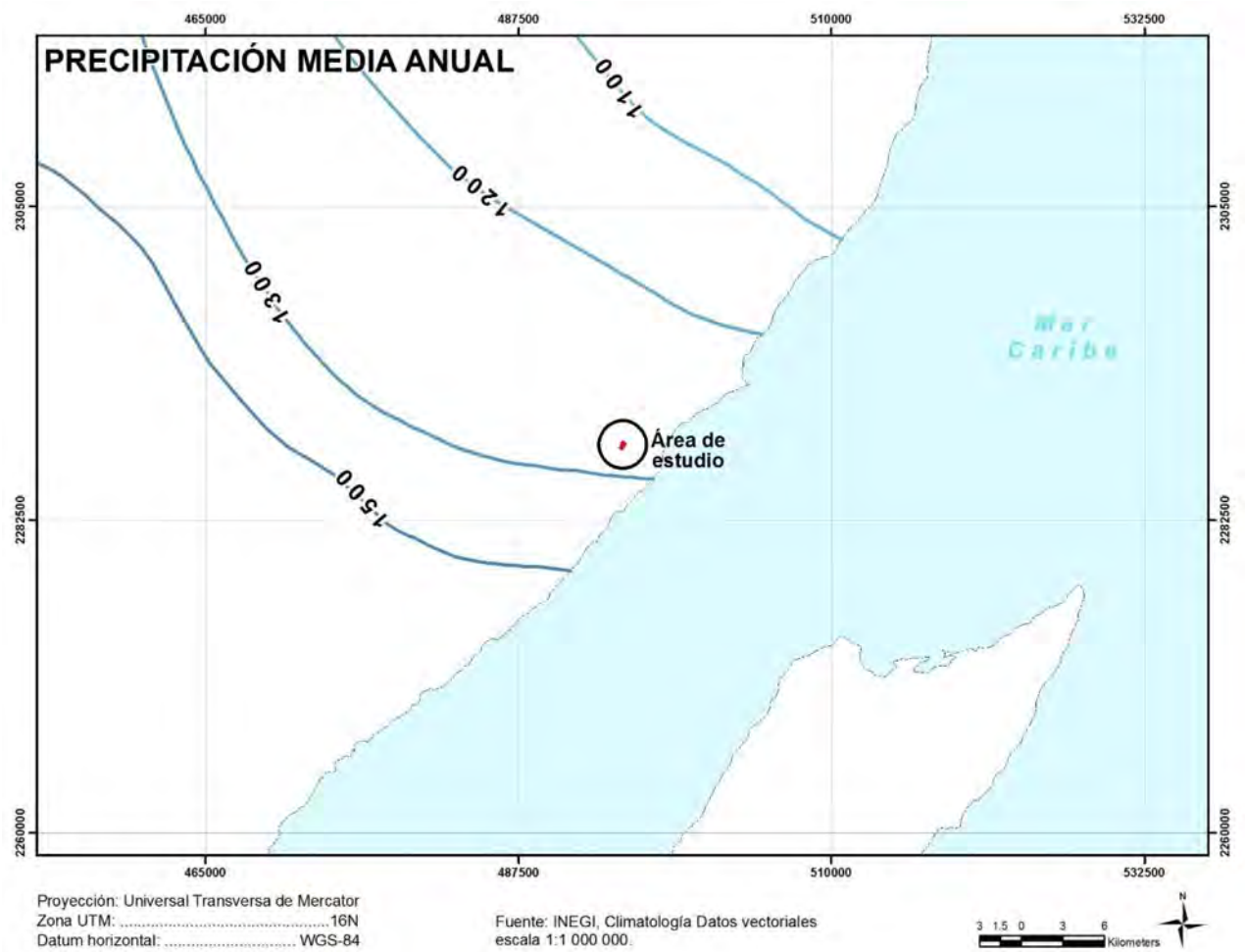
4.2.1.3. Precipitación

Como se observa en la Tabla 4. 3 de acuerdo con los datos de la Estación Meteorológica de Playa del Carmen, en la región se manifiesta una precipitación promedio anual que alcanza los 1,331.20 mm. Asimismo, se registra a marzo como el mes más seco con 28.1 mm; mientras que octubre es el mes más lluvioso con 284 mm. El índice de Lang (relación que existe entre la precipitación total anual y la temperatura media anual) nos indica un grado de humedad intermedio entre los climas Ax'(w) presentes en Quintana Roo (Figura 4.4).

Tabla 4. 3. Promedio de precipitación mensual en la estación meteorológica Playa del Carmen 2010 (SMN, Normales 1951-2010).

No. 23163	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
P (mm)	61.2	50.5	28.1	51.2	78.1	153	126.3	126.3	168.8	284.3	130.3	73.1	1,331.20

Figura 4. 4. Isoyetas de precipitación identificadas en el área de estudio, de acuerdo con las cartas de climatología del INEGI (1:1 000 000).



4.2.1.4. Huracanes

La región se localiza dentro del área de incidencia de ciclones tropicales que se forman cada año en el Mar Caribe y en el Océano Atlántico, durante el verano y parte del otoño. En la Figura 4. 5, se puede observar las trayectorias que siguieron algunos los huracanes que han pasado por Quintana Roo o cerca y han tenido algún impacto en la región.

Figura 4. 5. Registro histórico de huracanes en la región.



Por su ubicación, la Península de Yucatán es afectada de modo directo o indirecto por la mayoría de los huracanes que se forman en el Caribe Occidental. La mayor parte de éstos entran por la costa oriental de la península de Yucatán, es en Quintana Roo donde impactan con mayor fuerza. Entre los huracanes más importantes están Janet en 1955, Carmen en 1974, Hallie en 1966, Dorothy en 1970, Eloise en 1975, Gilberto en 1988 y Ópalo, Roxane en 1995 y Wilma en 2005.

Estudios recientes han mostrado que hay una relación entre los vientos que generan la circulación Madden-Julian y la actividad ciclónica del Caribe occidental con un retraso de dos semanas aproximadamente. Algunos estudios muestran un incremento de 400% en la actividad ciclónica del Caribe y Golfo de México cuando la época ciclónica coincide con apariciones del fenómeno de Madden-Julian (PEOT, 2002). Otro factor que influye la actividad ciclónica es la variabilidad en el

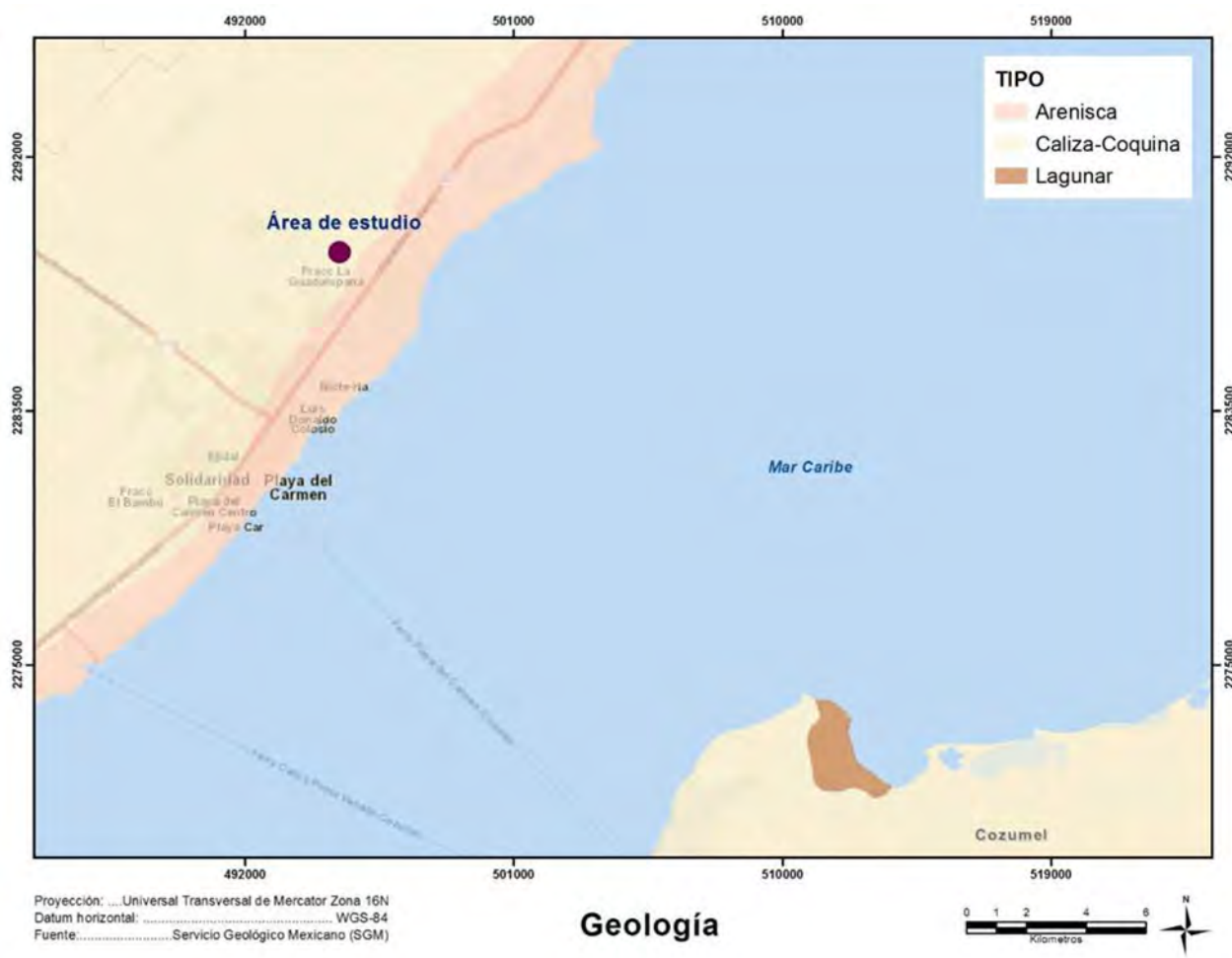
comportamiento global de la temperatura inducidos por El Niño en el Pacífico y su contraparte atlántica La Niña.

4.2.1.5. Geología

El marco geológico de Quintana Roo está formado por rocas sedimentarias que fueron originadas en los periodos Terciario y Cuaternario, en los últimos 66 millones de años. Las rocas más antiguas son calizas dolomitizadas, silicificadas y recrystalizadas, de coloración clara y con delgadas intercalaciones de margas y yeso; datan del Paleoceno al Eoceno (66-52 millones de años), y afloran en la porción sur del estado, presentando espesores de varios cientos de metros. Sobre estas rocas y aflorando en la parte centro occidental de la entidad, se encuentran calizas fosilíferas del Eoceno Medio (52-43 millones de años), cuyo espesor promedio es de hasta 185 m.

La porción norte del estado, en donde se ubica la Riviera Maya (zona del proyecto) las capas geológicas superiores sobreyacen a calizas fosilíferas del Eoceno Medio (52–43 millones de años) y sedimentos de tipo arcillosos y depósitos evaporíticos que rellenaron depresiones existentes durante el Terciario Superior y el Cuaternario (en los últimos 23 millones de años) (Figura 4. 6).

Figura 4. 6. Geología del área de estudio.



En el área de estudio afloran rocas calcáreas del pleistoceno coronadas en la parte oeste y este (costa) por una capa discontinua de caliza compacta (caliche) y en la parte central del predio, por arenas, arcillas y lodos calcáreos de espesor variable. Los rasgos estructurales principales consisten en depresiones cársticas sobre ejes de fracturamiento con orientaciones NE-SW y SW-NE. Las estructuras mayores corresponden a fosas o depresiones con depósitos aluviales y de terrígenos como arenas y lodos calcáreos, en donde se ha desarrollado las aguadas con tasiste y zacate cortadera.

4.2.1.6. Fisiografía

Quintana Roo se encuentra en la provincia fisiográfica XI Península de Yucatán. Su relieve es casi plano, resaltan algunas elevaciones que no rebasan los 200 m.s.n.m. (cerro El Charro) en la Sierra de Ticul, otras elevaciones son el cerro Nuevo Bécar (180 m.s.n.m.) y el cerro Pavo (120 m.s.n.m.), INEGI (2016). La provincia fisiográfica XI, a su vez está dividida en tres subprovincias: 63 Carso y Lomeríos de Campeche, 62 Carso Yucateco y 64 Costa Baja de Quintana Roo.

El predio del Proyecto se encuentra en la subprovincia 62, Carso Yucateco (Figura 4.7), que corresponde con una losa calcárea con ligera pendiente hacia el oriente y relieve ondulado; se alternan crestas y depresiones. Esta sub provincia fisiográfica se distingue por su topografía cárstica, presenta desde pequeños huecos hasta grandes depresiones, cenotes o dolinas; casi en toda su extensión carece de sistema de drenaje superficial.

Figura 4. 7. Provincia fisiográfica XI. Península de Yucatán.



4.2.1.7. Relieve

El relieve de la zona norte del estado presenta alturas máximas de hasta 22 msnm, las cuales van descendiendo hacia el oriente, hasta alcanzar los 0 msnm en el litoral con el mar Caribe a través de una ligera pendiente; en toda la zona se muestra un relieve ondulado en el que se alternan pequeñas crestas y depresiones, mismas que son características de la karsticidad de la roca caliza que lo conforma, representando desde oquedades minúsculas hasta grandes depresiones en donde se acumulan arcillas de descalcificación, en algunas de las cuales se asoma la superficie freática (cenotes), presenta también áreas inundables, localizándose las más extensas de ellas en la porción norte del estado.

El perfil topográfico del área en donde se pretende el desarrollo del Proyecto corresponde a una losa calcárea cuya topografía se caracteriza por la presencia de karsticidad, ligera pendiente del 5% descendente hacia el nivel del mar (oriente), la cual se considera como poco significativa con un relieve de pequeñas a micro ondulaciones, en términos generales muestra una superficie rocosa y carece en su extensión de un sistema de drenaje superficial (Figura 4.8).

Figura 4. 8. Hipsometría de la zona del Proyecto.



4.2.1.7.1. Suelo

La constitución geológica del norte del estado de Quintana Roo, al igual que en toda la Península de Yucatán, es de tipo calcáreo y de relativamente reciente emersión, con elevado contenido de rocas sedimentarias marinas calizas, con abundante pedacería y fragmentos diminutos de conchas, coral y arena gruesa de origen biogénico.

Esta región está situada sobre un lecho calcáreo que data del Pleistoceno Tardío (hace 20,000 – 25,000 años). A lo largo de la costa, el lecho rocoso está cubierto por un depósito de material poco firme conformado por arena en las playas y lodos con un alto contenido de materia orgánica en los humedales detrás de la costa, ambos se formaron durante el presente ciclo de sedimentación (desde el Holoceno hace 5,000 años hasta la actualidad).

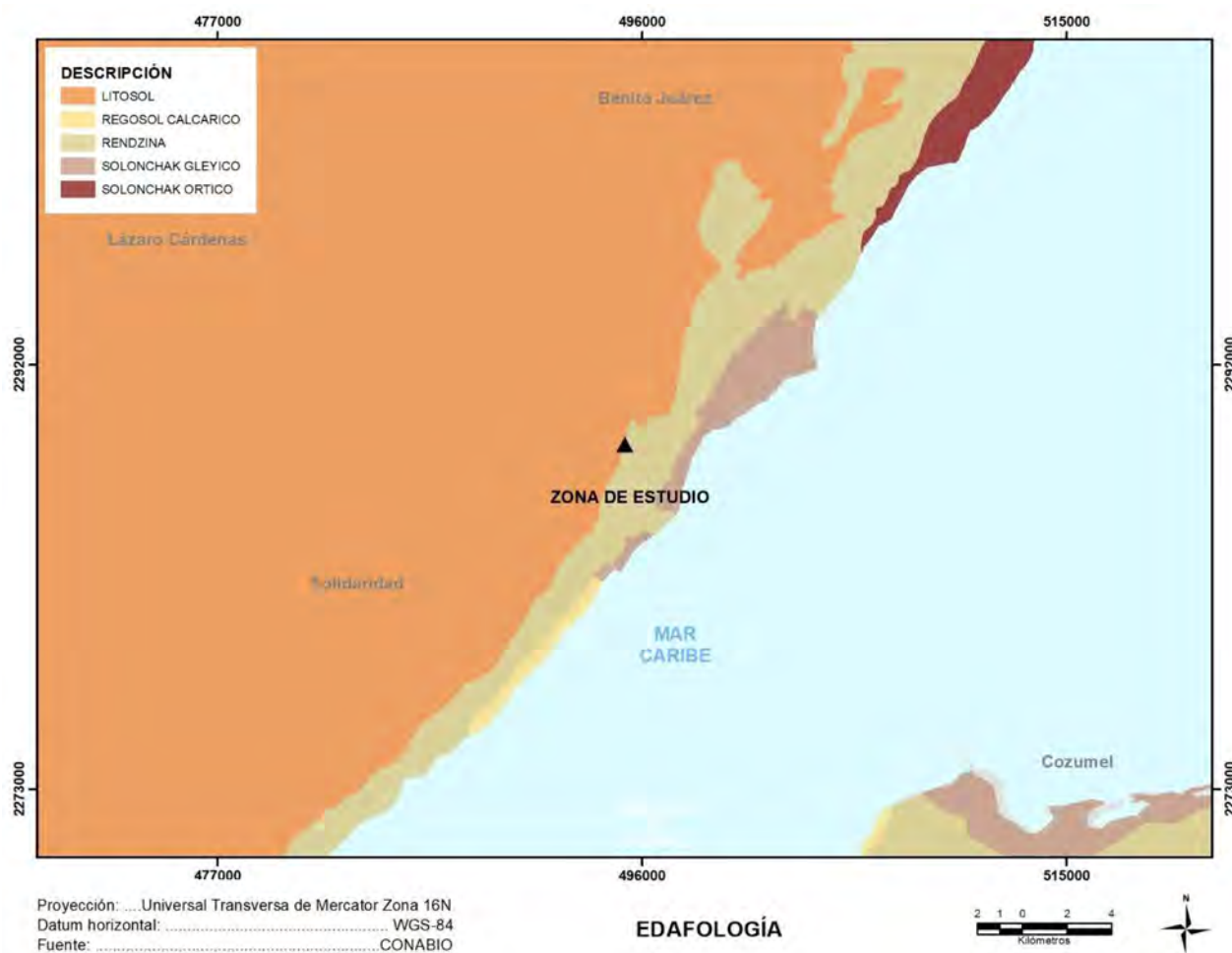
El área de estudio corresponde al Cuaternario Q(cz) que está representado por calizas coquiníferas de ambiente de litoral y eolianitas pleistocénicas, así como depósitos recientes sin

consolidar; suelos de origen aluvial, lacustre y palustre que muchas veces sobreyacen discordantes a las rocas calcáreas expuestas.

El tipo de suelo se encuentra relacionado con la morfología característica de la zona de estudio debido a la presencia de zonas planas y poco accidentadas. El sustrato se caracteriza por ser muy delgado (5-15 cm), de carácter rocoso con la existencia de amplias zonas donde la roca calcárea aflora y el suelo es escaso y sin vegetación. Sin embargo, debido a que no hay evidencia de pendientes pronunciadas, ni escurrimientos ocasionados por fisuras, en esta zona no existen problemas de erosión evidente.

De acuerdo con las cartas del INEGI (FAO/UNESCO, 1970) en el área de estudio se presenta la asociación de suelo E+I/2/L (Leptosol réndzico). Dicha asociación se distribuye principalmente en la parte norte del estado de Quintana Roo, y corresponde a suelos de textura media con alta permeabilidad. En algunos casos se distingue por ser de migajón arenoso con aproximadamente el 10% de arcilla y en otras por ser de migajón arcilloso con aproximadamente el 30%; presentan una pedregosidad alta o afloramiento de coraza calcárea, son suelos que varían de color de café claro a casi negro, debido a la descomposición de restos orgánicos vegetales (Figura 4.9).

Figura 4. 9. Edafología.



El predio, está conformado por depósitos carbonatados del Cuaternario, principalmente del Pleistoceno y superficialmente por arenas compactas a semicompactas, limos y suelos orgánicos coronados en algunos sitios por caliza recrystalizada compacta (caliche) de poco espesor. Se identifican en superficie rasgos fisiográficos característicos de zonas cársticas como dolinas, re hoyadas, cenotes y cavidades; estructuras originadas sobre ejes de fracturamiento y/o en sus intersecciones. Los principales ejes de fracturamiento en dirección NW-SE (Figura 4. 10).

No se tiene información a menor escala que señale la presencia de fracturas o fallas, sin embargo, si se tiene identificado dentro del macroproyecto Ciudad Mayakoba, la presencia de un “lineamiento”, definido en el diccionario geomorfológico como una estructura geológica o rasgos físico-geográficos de carácter regional, con orientación definida en línea recta o curva, de origen tectónico (generalmente debido a una falla geológica) (Lugo, 2011). Los principales ejes de fractura en dirección NW-SE. Como parte de las medidas de prevención de riesgos, la construcción del proyecto estará sujeta a los resultados que arroje la mecánica de suelos.

Respecto al subsuelo, el área de estudio está conformada primeramente por una capa de arenas y limos de grano fino con un espesor entre 2 y 3 m, en algunos sitios estos materiales están coronados por una delgada capa de caliche. Le subyace una capa de calcarenitas semicompactas a compactas con horizontes potentes de caliza recrystalizada compacta con espesores entre 8 y 18 m, mayor hacia el N-NE, disminuyendo hacia el S-SW. Por debajo de las calcarenitas se identifican calizas arrecifales compactas con rasgos de disolución y espesores entre 15 y 17 m. Hacia el Oeste se cortaron por debajo de las calizas arrecifales, una unidad de calizas recrystalizadas compactas moderadamente fracturadas.

Figura 4. 10. Fallas y fracturas en el área del proyecto.



4.2.1.8. Hidrología

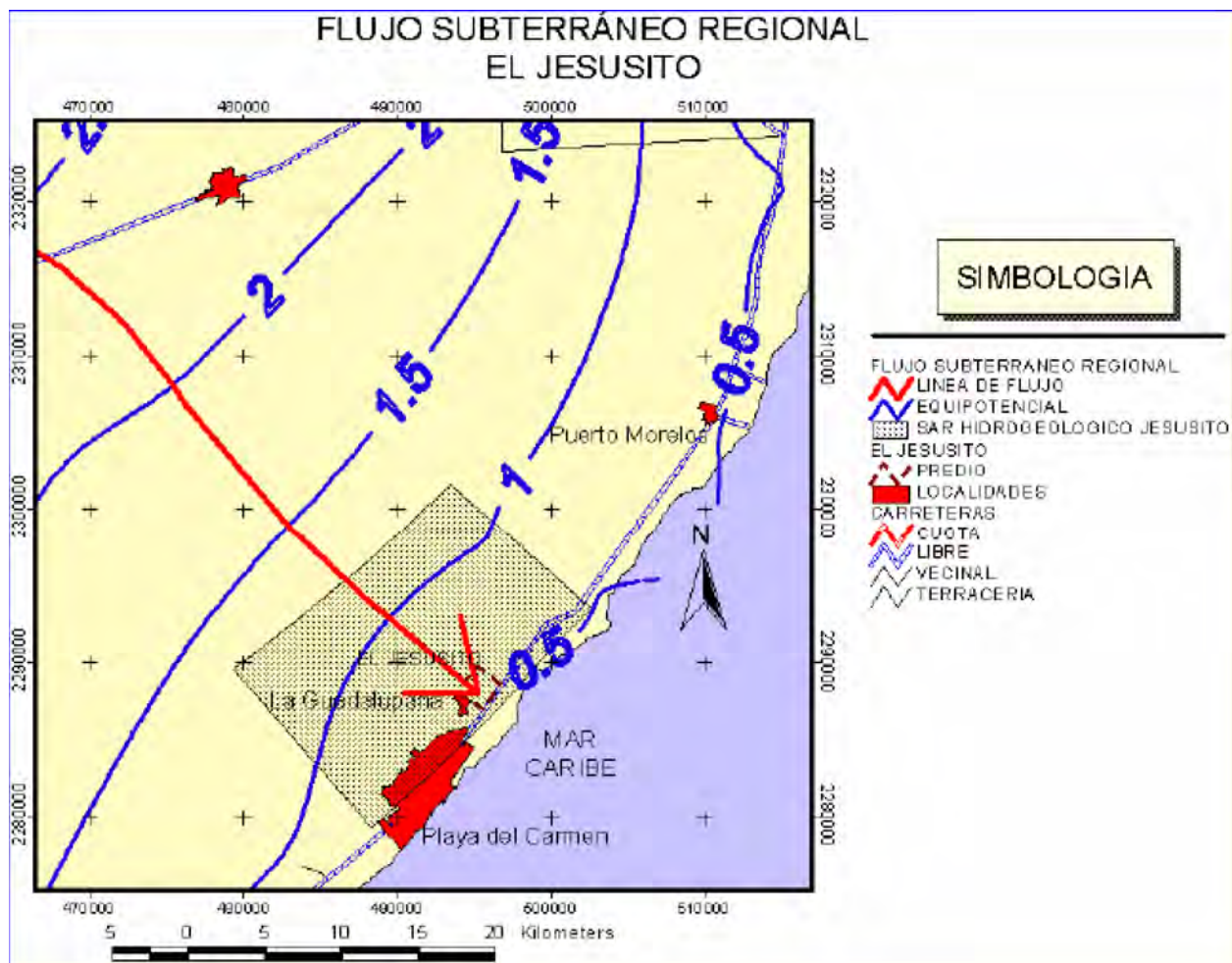
De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (CNA), el estado de Quintana Roo pertenece a la Región Hidrológica Administrativa XII (RHA-XII) la cual cuenta con una extensión territorial de 141,367 km², abarcando casi la totalidad de la Península de Yucatán, y con ello a los ríos: Champotón, Candelaria, Hondo y Chumpan, mismos que se encuentran en la parte sur y suroeste de la Península.

Esta RHA-XII se subdivide en cuatro Regiones Hidrológicas (RH), de acuerdo a las cuencas identificadas en la región. El área de estudio se localiza en la RH número 32 (RH-32) denominada “Yucatán Norte”, la cual se caracteriza por presentar una precipitación promedio anual de 1,091 msnm (CNA, 2010), carecer de corrientes superficiales debido a la naturaleza calcárea de la región y presentar pendiente casi nula. Sin embargo, esta naturaleza favorece la filtración del agua pluvial y con ello la recarga del acuífero, asimismo se favorece la absorción del agua por parte de las plantas y del suelo.

Para el predio “El Jesusito” en donde se inserta el polígono del Proyecto, se llevó a cabo un estudio Geohidrológico en el año 2012 por la empresa CAPAGHC I.C., a partir del cual se identificó que la estructura del subsuelo está conformada por una capa de arenas y limos de grano fino en la parte superior, seguido por una capa de arenas calcáreas o calceranitas, calizas arrecifales y calizas recristalizadas más profundas. Asimismo, se identificó la presencia de cavidades y/o discontinuidades, de acuerdo con la información del barrenos de exploración más cercano al predio del Proyecto. Las cavidades se presentan entre los 3 y 10 m de profundidad, es decir, entre la capa de arenas-limos y calceranitas.

Se identificó un acuífero libre con profundidades del nivel freático entre 5.024 m y 7.387 m, con dirección del flujo subterráneo en dirección al Mar Caribe, del noroeste a sureste, es decir, en línea perpendicular a la costa (Figura 4. 11).

Figura 4. 11. Dirección del flujo subterráneo en el área de estudio.



Fuente: Estudio Geohidrológico del Proyecto "Ciudad Mayakoba" (antes "El Ximbal"), CAPAGHC I.C.

Se identificó la presencia de la interfase salina entre los -12 y -18 m, que corresponde a la zona de mezcla entre el acuífero libre y el agua de origen marino, evidenciándose un incremento en la conductividad eléctrica del agua subterránea, que para el área de estudio fue de 5,000 a 48,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Posterior a los -18 m se registraron valores de conductividad eléctrica del orden de 50,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ que corresponde a los valores que se registran en el agua de origen marino.

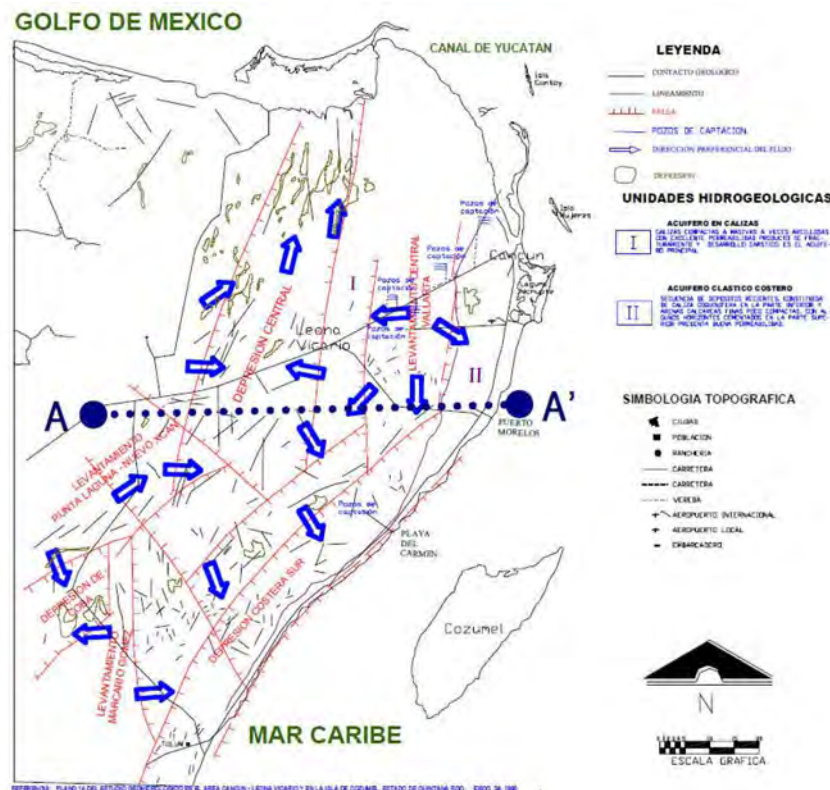
4.2.1.9. Geohidrología

Desde el punto de vista geohidrológico en la región, se consideran como representativas las definiciones de los acuíferos hechos por EXYCO (1990). En la Figura 4. 12 se muestran los fracturamientos principales y secundarios del estado de Quintana Roo y se definen las direcciones de flujo basado en la geología estructural. A su vez estas direcciones de flujo son corroboradas y validadas mediante métodos geohidrológicos.

Se observa que el flujo regional es de la parte Oeste del estado de Quintana Roo y fluye por medio del fracturamiento principal y secundario hacia las costas; particularmente, la zona de estudio es

alimentada por el agua regional del Levantamiento Central Vallarta y la Depresión Central Leona Vicario. El predio se encuentra en la Depresión Costera Sur y su lindero con el levantamiento Central Vallarta está delimitado paralelo a la costa hacia el Noroeste a 12 Km.

Figura 4. 12. Marco Regional Geohidrológico del Estado de Quintana Roo.



Mediante técnicas de los sistemas de información geográfica la Figura 4. 12, incluye la geología estructural generada por EXYCO, el SA y el flujo subterráneo en el contexto del modelo geohidrológico regional. Se propone como referencia, la zona específica que identifica las condiciones geohidrológicas del SA y del Proyecto. El polígono hidrológico es construido considerando como principal premisa que el agua regional proviene del Levantamiento Central Vallarta y la Depresión Central Leona Vicario y esta falla paralela a la costa define una frontera física al acuífero. El polígono es extendido en dirección perpendicular a la costa hasta 13 km; cubriendo todo el predio y considerando que el predio se encuentra en la zona de descarga de la Depresión Costera Sur.

Sobre la disponibilidad de agua de la región del SA, utilizando los datos oficiales publicados por INEGI y CONABIO; se observa que el índice de precipitación media anual en el predio es de entre 1500 y 2000 mm; (Figura 4. 13); mientras que la evapotranspiración real anual es de entre 1000 y 1100 mm suponiendo que el índice de infiltración es casi cercano al 14 % de la precipitación.

En la zona de estudio el agua subterránea juega un factor importante. Aguas arriba (SA) se tienen hasta 15 m de espesor acuífero. El gradiente hidráulico promedio es de 1×10^{-4} m/m; así como la conductividad hidráulica del acuífero es de 3 800 m/d. con estos datos se puede calcular la descarga específica por cada metro de acuífero que multiplicando el espesor acuífero por el

gradiente hidráulico y la conductividad hidráulica; la descarga regional que llega al SA fue calculada en 4.51 m³/día por cada metro lineal de acuífero.

Es importante señalar que el SA, corresponde a una zona urbana municipalizada, en la que la entidad encargada del manejo del agua es CAPA. Por lo tanto, es la misma CAPA del Municipio de Solidaridad, la responsable de los impactos que puedan darse fuera del predio. Esto se fundamenta en que –de acuerdo con la opinión del especialista- la dirección del patrón hidrológico es hacia la costa, por lo que el desarrollo del Proyecto, no producirá impactos “aguas arriba”. Dentro del predio, los posibles impactos al componente hidrológico serán manejados de acuerdo con los programas específicos (Capítulos 5 y 6 de esta MIA-P) que propondrán las medidas de mitigación para atenuar y/o evitar los impactos hacia la costa, “aguas abajo”.

Figura 4. 13. Precipitación Media Anual en la región del SA.



Las respuestas geoelectricas en el SA, presentan valores de altos a intermedios de resistividad eléctrica correspondiendo a la capa de arenas y limos no saturados o parcialmente saturados. La capa de valores de 5 ohm-m o menos corresponde a materiales porosos y permeables (calcarenitas y calizas arrecifales) con presencia de cavidades y/o conductos de disolución por donde circula agua salobre o salada. A profundidad la roca menos permeable, reflejó un incremento de la resistividad eléctrica.

En el subsuelo del SA se identificaron discontinuidades y/o cavidades en la roca, tanto en la capa de arenas calcáreas o calcarenitas como en las calizas arrecifales y en menor proporción en las calizas recristalizadas más profundas. Las cavidades más someras se localizaron en el tramo de

3 m y 10 m en la parte SE y NW del predio. A más profundidad también se encontraron zonas de cavidades principalmente en el tramo de 12 a 20 m en la parte NW, NE y en la punta SE del SA. Estas cavidades tienen extensiones desde unos cuantos centímetros hasta un metro entre su techo y su base y con posibles conexiones entre ellas definidas por su correlación entre pozos y por la distribución de las unidades de baja resistividad eléctrica medida en las tomografías eléctricas, por lo que se infiere la existencia de conductos de disolución en el subsuelo en los tramos ya mencionados y por ende zonas preferenciales de flujo subterráneo en su descarga hacia el mar.

En el SA se presenta un acuífero libre con profundidades del nivel freático entre 5.024 m y 7.387 m y potenciales hidráulicos entre 0.69 msnm y 0.88 msnm. La temperatura del agua varía entre 24.80 y 26. 40° C. La conductividad eléctrica con valores a nivel freático entre 800 y 5400 $\mu\text{S}/\text{cm}$ con el menor al NE y el mayor al NW del predio. Entre -12 y -18 msnm se observa un incremento en la conductividad eléctrica coincidente con la posición de la interface salina, estos valores van de 5000 a 48 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. A partir de los -18 m se registraron valores del orden de 50 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, que son los valores que registra el agua de origen marino. La interface salina se identifica en la cota -12 m al este del predio (más cercanos a la costa) y entre -16 m y -18 m al oeste del predio (sitios más alejados de la costa)

El oxígeno disuelto en el acuífero mantiene valores a nivel freático entre 0.20 y 4.00 mg/l con los valores máximos registrados en las cercanías del lindero NW del predio, el valor mínimo se encuentra ubicado en la esquina Norte del predio cerca de la carretera federal. Después de los primeros cinco metros de espesor acuífero el oxígeno disuelto decrece a valores de entre 1.0 a 3.5 mg/l. La interface salina muestra sobresaturación de oxígeno disuelto entre las profundidades -18 y 20 msnm; coincidente con la zona cavernosa. El pH en el acuífero registra valores entre 6.5 y 7.0 unidades, una correspondencia entre la posición de la interface salina y un gradiente de incremento de los valores de pH en el SE del predio. De manera particular se menciona que los valores más bajos y más alejados al valor pH promedio medido del agua subterránea se encuentra cerca de la carretera federal.

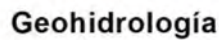
Los sólidos totales disueltos presentan valores de entre 500 y 3, 700 mg/l, los valores más bajos se encuentran al NE y los valores más altos al NW; en la zona de interface salina se tienen valores de entre 3, 700 y 32, 000 mg/l. Por debajo de los -18 se observaron valores mayores a 32, 000 mg/l correspondientes al agua salada de origen marino

El agua del acuífero corresponde a una mezcla entre bicarbonatada cálcica y clorurada sódica, ya que el agua subterránea regional disuelve carbonato de calcio durante su viaje hacia la costa y al llegar a la zona de descarga sufre una mezcla con el agua de intrusión marina.

Existe una mayor concentración de coliformes fecales y enterococos en los linderos Oeste y Sur del SA; posiblemente relacionados con la zona habitacional anexa al SA. Las mayores concentraciones de enterococos y coliformes fecales con valores de hasta 5 UFC/100 ml y 19 UFC/100 ml, respectivamente, mientras que las concentraciones más grandes de nitratos se observan hacia el SE y NW alcanzando hasta 11.96 mg/l.

Del análisis a los escenarios de inundación del SA se tiene que con intervalos de 20 cm se acumula agua en las zonas cercanas a las depresiones cársticas las cuales tienen un desnivel abrupto de hasta 5 o 6 m por lo que se considera que estas zonas pueden funcionar como sumideros. Para el análisis de inundación, se consideró como frontera la cota 4.00 msnm. Las acumulaciones de agua se dieron principalmente en la zona central y una pequeña zona en el límite NW del predio. Conforme se sigue inundando, se observó que se sigue acumulando agua en la zona central del

Figura 4. 14. Geohidrología del SA donde se localiza el proyecto.



4.2.2. Aspectos Bióticos

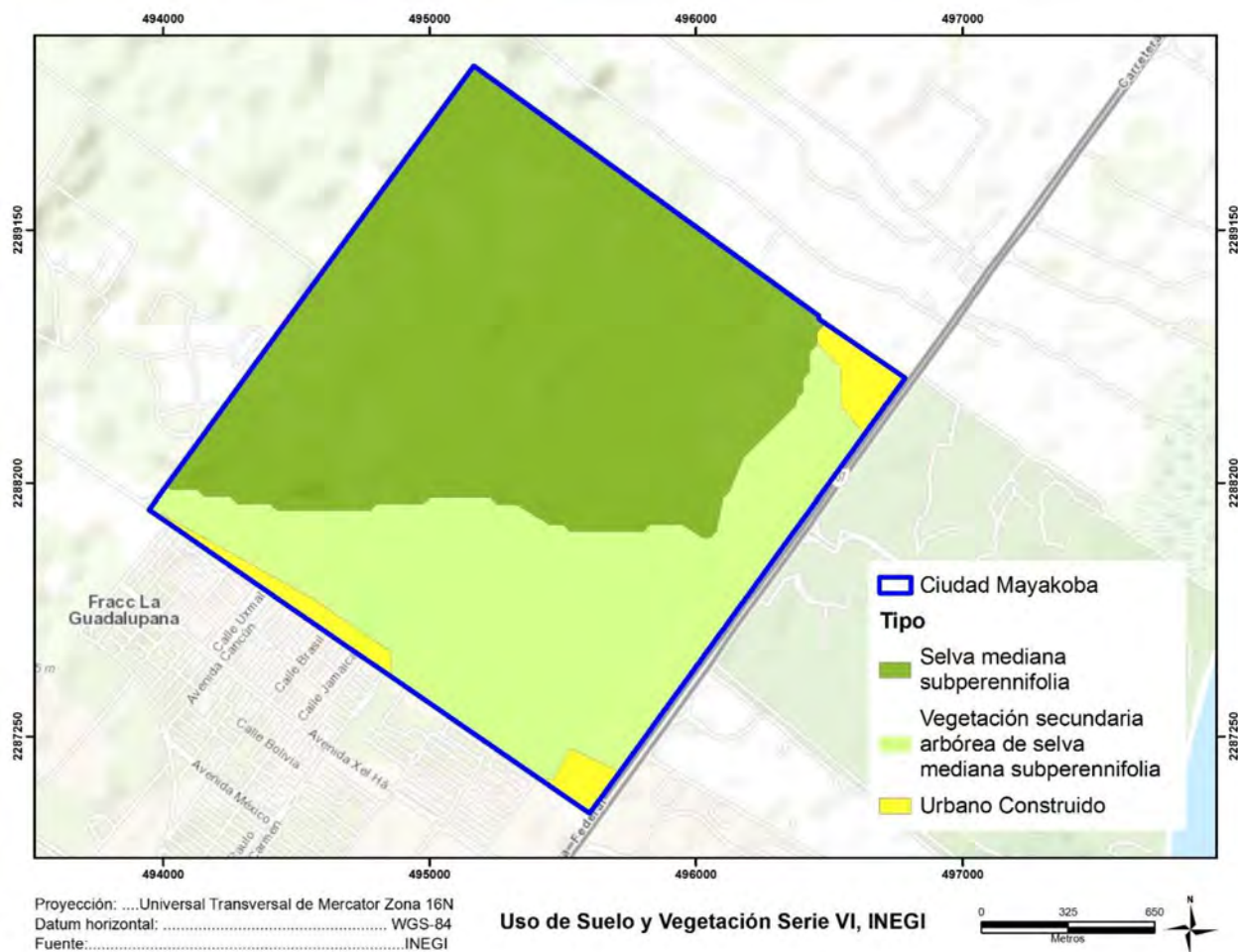
Como antecedente a esta solicitud se señala que, ya que el predio del proyecto cuenta con una autorización para cambio de uso de suelo en materia de Impacto Ambiental, conforme al oficio resolutivo 04/SGA/2104/1904446 y autorización de modificación conforme al oficio 04/SGA/2660/1905461; la información de esta sección se sustenta en los estudios de caracterización realizados para este proyecto. Lo anterior toda vez que, desde su realización hasta el momento, no se han presentado perturbaciones antrópicas u originadas por fenómenos ambientales.

4.2.2.1. Vegetación del Sistema Ambiental

La cuenca 32A, en donde se localiza el área de estudio, presenta un conjunto de asociaciones vegetales que reúne condiciones edáficas, geomorfológicas, microclimáticas y antropogénicas. A lo largo de la cuenca se identifican ecosistemas costeros, tales como los humedales y a medida que cambia la elevación se observa selva y vegetación secundaria producto principalmente de las actividades antrópicas que se desarrollan en esta área.

De acuerdo con la carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie VI, INEGI 2016, el macro lote que conforma Ciudad Mayakoba (antes El Ximbal) y que, corresponde al Sistema Ambiental (SA) del Proyecto, tiene una cobertura vegetal correspondiente a selva mediana subperennifolia (Figura 4.15).

Figura 4. 15. Tipos de vegetación en el SA de acuerdo con la Carta del suelo y vegetación, Serie VI.



Sin embargo, el trabajo de campo que se realizó en el año 2012 para describir la vegetación del proyecto Sistema Ambiental, indicó que la vegetación existente, derivó de una selva mediana subperennifolia, que al ser afectada de manera natural y antrópica tiempo atrás, perdió estructura, hallándose en una etapa sucesional avanzada hacia la recuperación, por lo que la clasificación adecuada de la vegetación existente corresponde a una selva baja al contar con una altura promedio de 10 m. El trabajo de campo que se ha realizado recientemente en el predio Ciudad Mayakoba en el periodo 2015 – 2018 ha permitido corroborar que la vegetación continua en un proceso de recuperación hacia una selva mediana pudiendo actualmente clasificarse como selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea.

Con base en el trabajo de campo, se determinó la estructura y composición florística de los tipos de vegetación presentes en el Sistema Ambiental. Esto se llevó a cabo mediante la revisión y clasificación visual primaria de la fotografía aérea digital, corroboración en campo y recorridos en sitios significativos, y muestreos para la toma de datos fisonómicos y ecológicos que ayudaron a obtener diversos valores. Asimismo, se verificaron las diferentes zonas identificadas en la fotografía aérea y se tomaron datos para determinar la asociación vegetal correspondiente, de

igual forma se hicieron observaciones sobre las características del terreno como relieve, suelo y humedad. Toda la información fue ubicada con un receptor GPS.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se pudieron identificar los tipos y asociaciones vegetales que se presentan en la Tabla 4. 4

Tabla 4. 4. Tipos de vegetación presentes en el Sistema Ambiental.

Tipo de vegetación	Asociaciones	Especies principales	Causa de perturbación
HUMEDAL (Vegetación acuática facultativa)	Palmar con tasistal	<i>Acoelorhappe wrightii</i>	----
	Bajo inundable con saibal	<i>Cladium jamaicense</i>	----
SELVA	Baja con desarrollo secundario	<i>Ficus cotinifolia</i> , <i>Lysiloma latisiliquum</i> , <i>Piscidia piscipula</i>	Huracanes, Desarrollo Agropecuario y Urbano
	Vegetación secundaria Desarrollo urbano		Desarrollo Urbano
	Áreas desmontadas		

Una vez caracterizada la vegetación del Sistema Ambiental se delimitó la extensión de cada categoría mediante la interpretación de las dos bandas espectrales de la fotografía digital y de una composición en falso color. Toda la información fue procesada en un sistema de información geográfica donde se obtuvieron los siguientes resultados (Tabla 4. 5).

El tipo de vegetación dominante corresponde a conjuntos de origen secundario de tipo arbóreo-arbustivo, derivados de una fuerte modificación en la estructura de selva, por lo que ésta se refiere como una selva baja, vegetación predominante en un 96.44% (Figura 4.16).

Tabla 4. 5. Superficies por tipo de vegetación en el Sistema Ambiental

Concepto	Superficie total	
	ha	%
Selva baja c/desarrollo secundario	394.67	96.44
Palmar c/Tasistal	0.92	0.23
Bajo inundable c/Saibal	0.19	0.05
Vegetación secundaria	3.66	0.89
Áreas desmontadas (vivero)	2.40	0.59
Áreas desmontadas (zonas de servicios)	7.40	1.81
TOTAL	409.25	100.00

Figura 4. 16. Tipos de vegetación y usos de suelo en el SA.



A continuación, se presenta la descripción de los tipos de vegetación presentes en el sistema ambiental.

- **Humedal (Vegetación acuática facultativa).** La vegetación acuática existente dentro del predio se desarrolla de manera limitada, en depresiones del terreno ocasionadas por su propia naturaleza cárstica, que se manifiesta en formas negativas del relieve, en este caso se trata de dolinas de disolución de forma circular con diámetros de entre 70-90 m.
- **Palmar con *Acoellorraphe wrightii* (tasistal).** Este tipo de asociación ocupa una superficie de 0.92 ha, lo que representa apenas el 0.23% del área total del predio. Se trata de una asociación en la que predomina notablemente la palma *Acoellorraphe wrightii* (tasiste) con alturas que llegan hasta los 8 m aproximadamente. Este tipo de asociación se encuentra en buen estado de conservación.
- **Bajo inundable con saiba (*Cladium jamaicense*).** El centro del bajo inundable que se encuentra al norte del predio, está cubierto por una densa población de una planta herbácea llamada *Cladium jamaicense* (zacate cortadea), la cual se presenta con una altura promedio de 1 a 2 m y de forma mono específica (Tabla 4. 6).

Tabla 4. 6. Especies presentes en el bajo inundable

Nombre común	Nombre científico	Familia
Estrato Arbóreo		
Tasiste	<i>Acoelorrhaphe wrightii</i>	<i>Arecaceae</i>
Zacate cortadera	<i>Cladium jamaicense</i>	<i>Cyperaceae</i>
helecho del manglar	<i>Acrostichum danaeifolium</i>	<i>Polypodiaceae</i>
Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	<i>Rhizophoraceae</i>

- **Selva baja con desarrollo secundario (selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea).** Esta asociación vegetal cubre la mayor parte del predio. Es una derivación del aprovechamiento de la selva mediana subperennifolia que antiguamente cubría esta zona y que fue utilizada con fines de explotación forestal y posteriormente agropecuarios, para después ser abandonada, lo que permitió un proceso de recuperación que ha sido, a su vez, afectado por la ocurrencia de fenómenos naturales como el paso de huracanes e incendios forestales. Todo esto ha dado como resultado una asociación de carácter sucesional, compleja en su composición, de carácter arbóreo-arbustiva y con abundancia de especies de hábitos trepadores. Las principales especies arbóreas presentes son bob (*Coccoloba spicata*), chaka (*Bursera simaruba*), kanasin (*Lonchocarpus rugosus*), laurel (*Nectandra coriacea*), tzitzilche (*Gymnopodium floribundum*), *Cissus gossypifolia*, *Ipomoea indica*, *Paullinia pinnata*, *Serjania goniocarpa*, *Thrinax radiata*, *Coccothrinax readii* y *Serjania yucatanensis*, entre otras. El estado de esta asociación es en general de conservación media, aunque, no obstante, su propia definición de desarrollo secundario, mantiene algunos manchones de reminiscencias de la vegetación original, (Tabla 4. 7)

Tabla 4. 7. Especies presentes en la selva baja agrupados por estrato dentro del Sistema Ambiental

Nombre común	Nombre científico	Familia
Estrato Arbóreo		
Alamo	<i>Ficus cotinifolia</i>	Moraceae
Bojom	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae
Bop	<i>Coccoloba spicata</i>	Polygonaceae
Caracolillo	<i>Sideroxylom fuetidissimum</i>	Sapotaceae
Chacá	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae
Chacni	<i>Calyptanthtes pallens</i>	Myrtaceae
Chauche	<i>Laetia thamnina</i>	Flacourtiaceae
Chechem	<i>Metopium brownei</i>	Anacardiaceae
Chicozapote	<i>Manilkara zapota</i>	Sapotaceae
Chiké	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	Sapotaceae
Chit	<i>Thrinax radiata</i>	Arecaceae
Granadillo	<i>Platimisia yucatanum</i>	Fabaceae
Guaya	<i>Talisia olivaeformis</i>	Sapindaceae
Guayabillo	<i>Psidium sartorianum</i>	Myrtaceae
Guayuncox	<i>Exothea diphylla</i>	Sapindaceae
Higo	<i>Ficus maxima</i>	Moraceae
Huayacte	<i>Malpighia lundelli</i>	Malpighiaceae
Jabín	<i>Piscidia piscipula</i>	Fabaceae
Jobillo	<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae
Kanasin	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Fabaceae
Kanchunup	<i>Thouinia paucidentata</i>	Sapindaceae
Kaniste	<i>Pouteria campechiana</i>	Sapotaceae
Katalox	<i>Swartzia cubensis</i>	Fabaceae
Kitanche	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	Fabaceae
náaj k'aax	<i>Coccothrinax readii</i>	Arecaceae
Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Bombacaceae
Ruda	<i>Ruta chalapensis</i>	Rutaceae
Sacbop	<i>Coccoloba diversifolia</i>	Polygonaceae
Sacchacá	<i>Dendropanax arboreus</i>	Araliaceae
Sak pich	<i>Acacia glomerosa</i>	Fabaceae
Sakloob	<i>Eugenia mayana</i>	Myrtaceae
Sakyab	<i>Gliricidia sepium</i>	Fabaceae
Silil	<i>Diospyrus cuneata</i>	Ebenaceae
Siricote	<i>Cordia dodecandra</i>	Boraginaceae
Tadsi	<i>Neea psychotrioides</i>	Hippocrataceae
Tamay	<i>Zuelania guidonia</i>	Flacourtiaceae
Tastab	<i>Guettarda combsii</i>	Rubiaceae
Toyub	<i>Coccoloba acapulcensis</i>	Polygonaceae

Nombre común	Nombre científico	Familia
Tzalam	<i>Liysiloma latisiliquum</i>	Fabaceae
Xuul	<i>Lonchocarpus xuul</i>	Fabaceae
Ya'axnik	<i>Vitex gaumeri</i>	Verbenaceae
Yaití	<i>Gimnanthes lucida</i>	Euphorbaceae
Estrato arbustivo		
Akitz	<i>Thevetia gaumeri</i>	Apocynaceae
Alamo	<i>Ficus cotinifolia</i>	Moraceae
Bojom	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae
Bop	<i>Coccoloba spicata</i>	Poligonaceae
Caracolillo	<i>Sideroxylom fuetidissimum</i>	zapotaceae
Chacá	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae
Chacmolche	<i>Eritrina standleyana</i>	Leguminosa
Chacni	<i>Calyptanthtes pallens</i>	Myrtaceae
Chauche	<i>Laetia thamnina</i>	Flacourtaceae
Chechem	<i>Metopium brownei</i>	Anacardiaceae
Chechem blanco	<i>Cameraria latifolia</i>	Apocynaceae
Chicozapote	<i>Manilkara zapota</i>	Zapotaceae
Chiké	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	Zapotaceae
Chobenche	<i>Trichilia arborea</i>	Meliaceae
Dzidzilche	<i>Gimnopodium floribundun</i>	Polygonaceae
Ekulub	<i>Drypetes lateriflora</i>	Euphorbaceae
Elemuy	<i>Malmea depressa</i>	Annonaceae
Flor de mayo	<i>Plumeria rubra</i>	Apocynaceae
Granadillo	<i>Platimisium yucatanum</i>	Fabaceae
Guaya	<i>Talisia olivaeformis</i>	Sapindaceae
Guayabillo	<i>Psidium sartorianun</i>	Myrtaceae
Guayuncox	<i>Exothea diphylla</i>	Sapindaceae
Higo	<i>Ficus maxima</i>	Moraceae
Huayacte	<i>Malpighia lundelli</i>	Malpighiaceae
Ikiche	<i>Erythroxylum confudum</i>	Erythroxylaceae
Jabín	<i>Piscidia piscipula</i>	Fabaceae
Jobillo	<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae
Kanasin	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Fabaceae
Kanchunup	<i>Thouinia paucidentata</i>	Sapindaceae
Kaniste	<i>Pouteria campechiana</i>	Sapotaceae
Kanlol	<i>Tecoma stans</i>	Bignonaceae
Katalox	<i>Swartzia cubensis</i>	Fabaceae
Katzin	<i>Acacia riparia</i>	Fabaceae
Kitanche	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	Fabaceae
Laurel	<i>Nectandra salicifolia</i>	Fabaceae

Nombre común	Nombre científico	Familia
Primavera	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Bignonaceae
Mahahua	<i>Hampea trilobata</i>	Malvaceae
Naranja che	<i>Jaquinia albiflora</i>	Theophrastaceae
Pasa'ak	<i>Simarouba glauca</i>	Simarubaceae
Pata de vaca	<i>Bahuinia divaricata</i>	Fabaceae
Perezcutz	<i>Croton glabellus</i>	Euphorbaceae
Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Bombacaceae
Pamolche	<i>Jatropha gaumeri</i>	Euphorbaceae
Ruda	<i>Ruta chalapensis</i>	Rutaceae
Sabak che	<i>Exostema mexicanum</i>	Rubiaceae
Sacbo	<i>Coccoloba diversifolia</i>	Polygonaceae
Sacchacá	<i>Dendropanax arboreus</i>	Araliaceae
Sak pich	<i>Acacia glomerosa</i>	Fabaceae
Sakitsa	<i>Neomillspaughia emarginata</i>	Polygonaceae
Sakloob	<i>Eugenia mayana</i>	Myrtaceae
Sakyab	<i>Gliricidia sepium</i>	Fabaceae
Silil	<i>Diospyrus cuneata</i>	Ebenaceae
Sipche	<i>Bunchosia Swartziana</i>	Malpighiaceae
Siricote	<i>Cordia dodecandra</i>	Boraginaceae
Subinche	<i>Acacia collinsii</i>	Leguminosa
Tadsi	<i>Neea psychotrioides</i>	Hippocrataceae
Ta'kin'che	<i>Caesalpineia yucatanenses</i>	Fabaceae
Tamay	<i>Zuelania guidonia</i>	Flacourtaceae
Tamecutz	<i>Vernonia acilepis</i>	Asteraceae
Tankasche	<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	Rutaceae
Tastab	<i>Guettarda combsii</i>	Rubiaceae
Toyub	<i>Coccoloba acapulcensis</i>	Polygonaceae
Tres marías	<i>Forchhammeria trifoliata</i>	Caparidaceae
Tsinche	<i>Pithecellobium dulce</i>	Fabaceae
Tzalam	<i>Liysiloma latisiliquum</i>	Fabaceae
Uchuche	<i>Diospyrus verae-crucis</i>	Ebenaceae
Uvasche	<i>Ottoschulzia pallida</i>	Icacinaceae
Xk'ax	<i>Randia longiloba</i>	Rubiaceae
Xpukin	<i>Callicarpa acuminata</i>	Verbenaceae
Xuul	<i>Lonchocarpus xuul</i>	Fabaceae
Ya'axek	<i>Thohuinia paucidentata</i>	Sapindaceae
Ya'axnik	<i>Vitex gaumeri</i>	Verbenaceae
Yaití	<i>Gimnanthes lucida</i>	Euphorbaceae
Zapotillo	<i>Pouteria reticulata</i>	Sapotaceae
Estrato herbáceo		

Nombre común	Nombre científico	Familia
Akitz	<i>Thevetia gaumeri</i>	Apocynaceae
Piñuela	<i>Bromelia pinguin</i>	Bromeliaceae
Pata de gallo	<i>Anthurium schechtandalii</i>	Araceae
Palma chit	<i>Thrinax radiata,</i>	Arecaceae
Palma nakax	<i>Coccothrinax rreadii</i>	Arecaceae
xuul	<i>Lonchocarpus xuul</i>	Leguminosa
Dzidzilche	<i>Gymnopodium floribundum</i>	Polygonaceae
Jobillo	<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae
Tulipán de monte	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Malvalceae
Awoche'	<i>Brassavola nodosa</i>	Orchidaceae
Orquidea	<i>Myrmecophyla tibicinis</i>	Orchidaceae
Pata de vaca	<i>Bahuinia divaricata</i>	Fabaceae
Palma xiat	<i>Chamaedorea zeifrizii</i>	Arecaceae

- **Áreas sin vegetación aparente.** Áreas que han sido ocupadas por obras de infraestructura y/o desmontadas para la extracción o depósito de materiales de acuerdo con las actividades e infraestructura autorizada para estas, de acuerdo a las autorizaciones de la MIA-R y sus modificaciones de lo que hoy es Ciudad Mayakoba.
- **Vegetación secundaria.** A lo largo del derecho de vía de la línea eléctrica de alta tensión que atraviesa al Sistema Ambiental de forma paralela a la carretera federal, se extiende una vegetación secundaria conformada principalmente por especies herbáceas y arbustivas, cabe mencionar que esta zona es constantemente limpiada como parte del mantenimiento de la línea de conducción referida. La vegetación secundaria se distribuye también alrededor de los caminos de acceso al predio desde la carretera. Las alturas generales de las especies que componen esta asociación están entre 1 y 2 m, con presencia, entre otras, de *Piscidia piscipula* (jabin), *Viguiera dentata* (tajonal) y *Leucaena leucocephala* (waxim), como representantes de las especies arbustivas; así como *Panicum maximum*, *Rynchelytrum repens* y *Sorghum halepense* entre las herbáceas. La superficie que abarca es de 3.66 ha, lo que representa el 0.89% del área total.

4.2.2.1.1. Vegetación con estatus especial

En el Sistema Ambiental se identificaron 2 especies enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo estos *Thrinax radiata* y *Coccothrinax readi*, con estatus de Amenazada dentro de esta Norma.

4.2.2.2. Vegetación del Predio

El predio del Proyecto (Lote 25a y lote 15) se localiza al interior del macroproyecto "Ciudad Mayakoba". Durante el periodo 2015 – 2018, se realizó una caracterización vegetal en Ciudad Mayakoba, en donde se realizaron dos sitios de muestreo internos al predio Altos Ciudad Mayakoba, esta caracterización, ha permitido corroborar que la vegetación continúa en un proceso de recuperación hacia una selva mediana pudiendo actualmente clasificarse como selva baja

subperennifolia con vegetación secundaria arbórea al interior del predio donde se localizará de ser autorizado el proyecto Altos Ciudad Mayakoba.

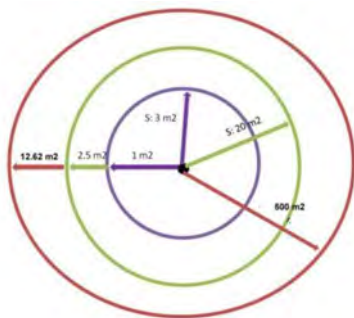
La vegetación existente al interior de éste, comprende una selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea que abarca las 9.81 ha del lote. Como parte del trabajo de campo para realizar la verificación de la flora presente, se registraron 26 especies, pertenecientes a 23 géneros y 16 familias.

Esta asociación vegetal ha sufrido el impacto de fenómenos naturales, como el paso del Huracán Gilberto en 1988, sin embargo, actualmente la vegetación tiene un buen grado de conservación, pues se ha recuperado, de acuerdo con lo observado por el experto durante el trabajo de campo.

Se identificaron especies relevantes, tales como: *Croton arboreus* Millsp, *Hampea trilobata* Standl, *Lonchocarpus xuul* Lundell, *Platymiscium yucatanum* Standl y *Thouinia paucidentata* Radlk, consideradas como endémicas. Además, *Agonandra macrocarpa* L.O. Williams, *Lasiacis divaricata* (L.) Hitchc, *Lonchocarpus rugosus* Benth y *Vitex gaumeri* Green, especies incluidas en la Lista Roja de Especies Amenazadas de acuerdo a la UICN².

4.2.2.2.1. 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 2 sitios circulares de 500 m² cada uno distribuidos en ocho líneas de muestreo. Esto dividido de la siguiente manera:



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) el cual suman una superficie total de 500 m² es decir para el estrato arbóreo se utilizó el círculo con un radio de 12.62m a partir del centro dando una total de 500 m², para el estrato arbustivo se utilizó un círculo con un radio de 2.5 m a partir del centro teniendo una superficie de muestreo de 20 m² y para el

estrato herbáceo se utilizó un círculo de 1m a partir del centro teniendo una superficie de muestreo de 3. M².

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 20 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

² <https://www.iucnredlist.org/>

- d) Se anotó el nombre común de las especies presentes en el levantamiento de datos.
- e) El Proceso de la información se realizó a través del programa Selva versión 2001 editado por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP, sureste).

En la Figura 4. 17 a continuación, se aprecia la distribución geográfica de los sitios muestreados en el predio y en la Tabla 4. 8, se indican las coordenadas de localización de los mismos:

Figura 4. 17. Sitios de muestreo para el Proyecto.

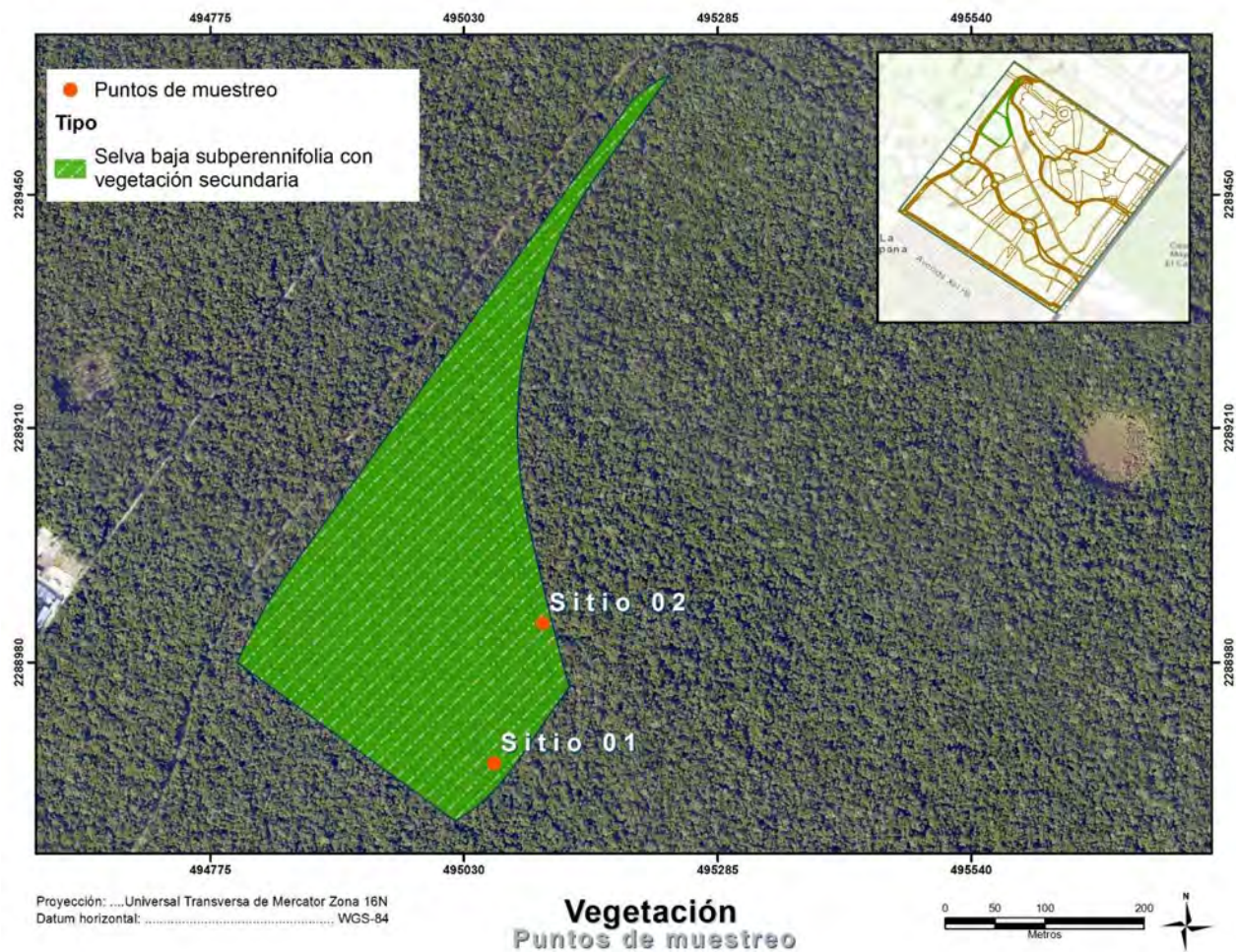


Tabla 4. 8. Superficie y sitios de muestreo.

Sitio de Muestreo	Coordenadas UTM		Caracterización de los sitios de muestreos
	X	Y	
Sitio 1	495060	2288873	Selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea
Sitio 2	495109	2289014	

4.2.2.2. Tipos de Vegetación

Selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea

La vegetación que se desarrolla en el área de estudio corresponde a selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea (Figura 4. 18), con alturas en el estrato arbóreo que van de los 5 a los 9 m, siendo la categoría de altura de 6 m la más abundante; representado por individuos de categoría diamétrica de 8 a 13 cm, con la presencia de algunos individuos corpulentos que alcanzan hasta los 24 cm de diámetro. Donde Jabin (*Piscidia piscipula*) fue el árbol más abundante, seguido por el Alamo (*Ficus cotinifolia*).

En el predio se registraron un total de 26 especies, pertenecientes a 23 géneros y 16 familias botánicas distinta (Figura 4. 19). La familia con mayor número de especies fue la Fabaceae con 6 especies, seguida por las familias Moraceae con dos, Ebenaceae con 26 géneros y 2 especies y Burseraceae con 23 géneros y 1 especie.

Figura 4. 18. Vegetación en el predio del proyecto.

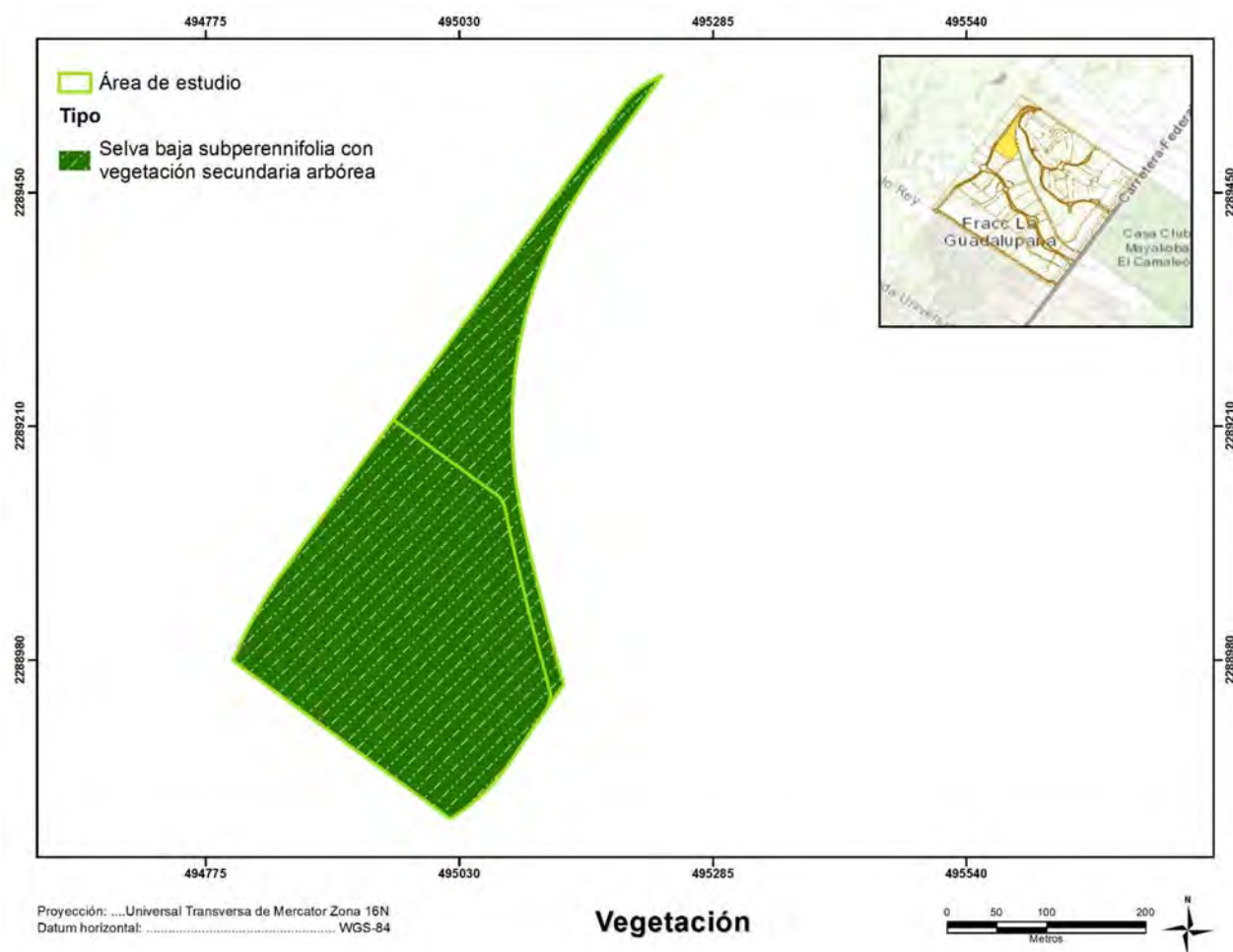


Figura 4. 19. Aspecto de la vegetación en el predio del Proyecto.



Por otra parte, en el predio no se encontraron signos de disturbio, perturbación antropogénica, o señales de afectación directa hacia la composición y estructura de la vegetación presente en el predio. Se observaron pequeñas brechas que atraviesan el predio de SO al NE, las cuales parecen haber sido realizadas durante un levantamiento topográfico. Además, se observó la presencia de residuos sólidos urbanos, posiblemente dispersado por el personal que labora en actividades de construcción que se llevan a cabo cerca del predio.

Las especies más dominantes en el estrato arbóreo fueron: *Lonchocarpus xuul* Lundell, *Neea psychotrioides* Donn y *Metopium brownei* (Jacq.) Urb., mientras que las especies con mayor área basal fueron: *Lysiloma latisiliquum* (L.) Benth., *Metopium brownei* (Jacq.) Urb. y *Bursera simaruba* (L.) Sarg.

En el estrato arbustivo las especies más dominancia fueron: *Eugenia mayana*, seguida de *Caesalpineia yucatanenses*, *Hampea trilobata*, *Piscidia piscipula* y *Ficus máxima*.

Las tipificaciones de la distribución del tamaño de tronco por clases diamétricas, se ha realizado en forma conjunta para todas las especies por categoría para la vegetación de la selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea, en el sitio de muestreo.

Para el estrato arbóreo, se obtuvo la medición del DAP (diámetro norma a la altura del pecho) de 10 cm en las especies encontradas en la vegetación de selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea.

Para el caso de la variable altura para dicho estrato, se observó una distribución homogénea en donde se mostró la participación de las especies en diferentes parámetros que van de 5 a 10 metros.

Los resultados determinaron para vegetación en el predio, el registro de un total de 26 especies de flora todas nativas. A continuación, se describe el tipo de vegetación, familia, género y especies (Tabla 4. 9 y Tabla 4. 10).

Tipo de Vegetación	Familias	Géneros	Especies
Selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea.	16	23	26

A continuación, en la Tabla 4. 9, se presenta el listado de especies identificadas dentro del predio, con vegetación de selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea, en donde: A - arbóreo, a – arbustivo.

Tabla 4. 9. Listado de especies en el predio del proyecto.

Familia	Género	Especie	Nombre Común
Anacardiaceae	Metopium	<i>Metopium brownei</i>	Chechem
Apocynaceae	Cascabela	<i>Cascabela gaumeri</i>	Akitz
Asteraceae	Vernonia	<i>Vernonia acilepis</i>	Tastaáb
Burseraceae	Bursera	<i>Bursera simaruba</i>	Chacá
Ebenaceae	Diospyrus	<i>Diospyrus verae-crucis</i>	Shuul
Ebenaceae	Diospyrus	<i>Diospyrus cuneata</i>	Silil
Fabacea	Vitex	<i>Vitex gaumeri</i>	ya'axnik
Fabácea	Pithecellobium	<i>Pithecellobium dulce</i>	Ts'uuí'che
Fabaceae	Piscidia	<i>Piscidia piscipula</i>	Jabín
Fabaceae	Lonchocarpus	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Kanasin
Fabaceae	Bauhinia	<i>Bauhinia divaricata</i>	Pata de vaca
Fabaceae	Caesalpineae	<i>Caesalpineae yucatanenses</i>	Ta'kin'che
Lauraceae	Nectandra	<i>Nectandra salicifolia</i>	Mahahua
Malvaceae	Hampea	<i>Hampea trilobata</i>	Sakloob
Moraceae	Ficus	<i>Ficus cotinifolia</i>	Alamo
Moraceae	Ficus	<i>Ficus maxima</i>	Higo
Myrtaceae	Calyptanthtes	<i>Calyptanthtes pallens</i>	Chacni
Myrtaceae	Eugenia	<i>Eugenia mayana</i>	Sakloob
Nyctaginaceae	Neea	<i>Neea psychotrioides</i>	Tadzi
Polygonaceae	Coccoloba	<i>Coccoloba spicata</i>	Chacá
Polygonaceae	Coccoloba	<i>Coccoloba diversifolia</i>	Sacbop
Rubiaceae	Guettarda	<i>Guettarda combsii</i>	Tsinche
Salicaceae	Laetia	<i>Laetia thamnia</i>	Chauche
Salicacedae	Zuelania	<i>Zuelania guidonia</i>	Tamecutz
Sapindaceae	Talisia	<i>Talisia olivaeformis</i>	Guaya
Sapotaceae	Manilkara	<i>Manilkara zapota</i>	Chicozapote

Se identificaron dos especies encontradas en el predio están enlistadas dentro de la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (Union Internacional para la Conservación de la Naturaleza): *Lonchocarpus rugosus* Benth y *Vitex gaumeri* Greenm., especie enlistada en el Apéndice II del CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) donde se encuentran las especies que, no necesariamente están en peligro de

extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.

4.2.2.3. Fauna del Sistema Ambiental

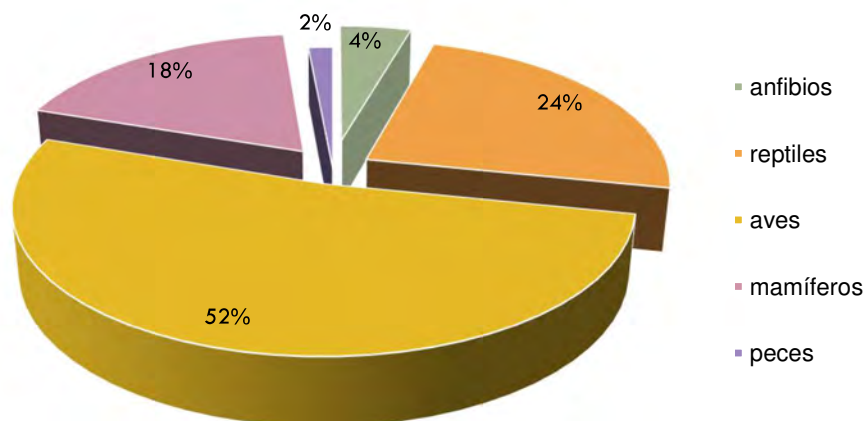
Se realizó un estudio de la fauna silvestre en el Sistema Ambiental al mismo tiempo que se realizó la caracterización de vegetación del Sistema Ambiental mencionado en líneas anteriores, el cual incluye a los vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) y a la ictiofauna (peces) de los cenotes, utilizando la metodología de muestreos directos e indirectos para el registro de especies. Mediante este trabajo se analizó la composición taxonómica de los vertebrados terrestres y acuáticos, la riqueza específica (número de especies por hábitats), distribución de especies en relación a los hábitats, número de hábitats empleados por distintas especies, uso actual y potencial de la fauna local, especies vulnerables y/o en peligro de extinción y especies endémicas y migratorias; utilizando una división simplificada de cuatro hábitats: selva baja, vegetación secundaria, bajo inundable (acuático) y palmar.

- **Composición taxonómica y riqueza de especies.** Los resultados obtenidos señalan la existencia de 202 especies pertenecientes a cinco clases taxonómicas, representados por 3 especies de peces, 9 especies de anfibios, 48 especies de reptiles, 105 especies de aves y 37 especies de mamíferos. Algunos ejemplares representativos de estos grupos se presentan en la Figura 4. 20. La composición taxonómica porcentual de la comunidad de vertebrados se ilustra en la Figura 4. 21.

Figura 4. 20. Algunas de las especies de fauna registradas en el Sistema Ambiental Ciudad Mayakoba: reptiles (Sceloporus lundelli), aves (Aretinga stec, Zenaida asiática), anfibios (Lithobates berlandieri)



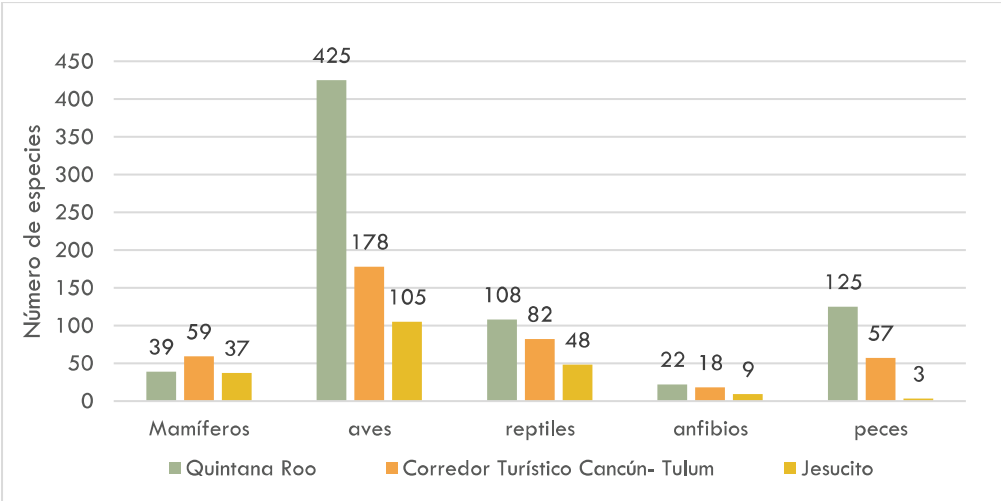
Figura 4. 21. Composición taxonómica y distribución de especies de fauna en el Sistema Ambiental



El grupo taxonómico mejor representado en el Sistema Ambiental son las aves con el 52%, le siguen los reptiles con el 24%, los mamíferos con el 18%, los anfibios con el 4%, y los peces con

el 2%. Comparado con la fauna del Corredor turístico Cancún-Tulum, el grupo taxonómico mejor representado son los mamíferos con el 63%, después las aves con el 59%, los reptiles con el 58.5%, los anfibios con el 50% y por último, los peces con el 5.26%. Comparado con la fauna registrada para el estado de Quintana Roo, el grupo taxonómico mejor representado son los reptiles con el 48%, le siguen los anfibios con el 40.9%, los mamíferos con el 37%, las aves con el 25% y los peces con el 2.4% (Figura 4. 22).

Figura 4. 22. Comparativo entre el número de especies de la fauna registrada en Sistema Ambiental, el Corredor Turístico Cancún-Tulum y el Estado de Quintana Roo.



1. **Distribución de vertebrados.** En lo que se refiere a la distribución espacial, se observa que el hábitat con mayor riqueza es la selva baja con 186 especies, seguido por la vegetación secundaria con 93 especies, el bajo inundable con palmas con 39 especies, y el acuático con 8 especies, los cuales se presentan en la Tabla 4. 10.

Tabla 4. 10. Distribución de la fauna con relación a los hábitats seleccionados para Sistema Ambiental. (Ac) Acuático, (Se) Selva baja, (Vs) Vegetación secundaria, y (Bip) Bajo inundable y palmar

CLASE	Se	Vs	Ac	Bip
Peces	0	0	3	1
Anfibios	7	1	1	7
Reptiles	48	18	3	11
Aves	95	52	0	4
Mamíferos	36	22	1	16
Totales	186	93	8	39

Nota. Los números en las columnas son el total de especies de cada clase taxonómica que fueron registrados en cada hábitat. Una especie puede utilizar varios hábitats.

4.2.2.3.1. Número de hábitats empleados por la fauna.

Con respecto a la importancia de la fauna en un sitio determinado, tomando en cuenta la división de especies en dos categorías muy importantes, los especialistas y los generalistas, se obtuvo una especie que utilizan los cuatro hábitats principales para los vertebrados del Sistema Ambiental, 38 especies utilizaron tres ambientes, 92 especies utilizan dos ambientes y 71 especies utilizan un hábitat. Es decir, 201 especies se comportaron como especialistas, y se consideró como generalista a 1 especie (Tabla 4. 11).

Tabla 4. 11. Número de hábitats utilizados por las distintas especies en el Sistema Ambiental

CLASE	I Habitat	II Habitat	III Habitat	IV Habitat
Peces	2	1	0	0
Anfibios	3	5	1	0
Reptiles	24	17	6	1
Aves	38	51	16	0
Mamíferos	4	18	15	0
Totales	71	92	38	1
	201			1
	ESPECIALISTAS			GENERALISTAS

4.2.2.3.2. Especies de fauna con estatus especial del Sistema Ambiental

En el Sistema Ambiental, 38 especies de fauna se encuentran incluidas en la Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2001 para especies de flora y fauna en riesgo o bien el 18% del total de especies registradas. Específicamente los peces y anfibios tienen una especie cada grupo, los reptiles 16 especies, las aves 13 especies y los mamíferos y especies. Tomando en cuenta todas las categorías, los reptiles, las aves y los mamíferos, en este orden son los grupos más vulnerables (Tabla 4. 12).

Tabla 4. 12. Especies de fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el Sistema Ambiental.

CLASE	Categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010)			
	Amenaza (A)	En peligro de Extinción (P)	Bajo Protección Especial (Pr)	Total
Peces	1	0	0	1
Anfibios	0	0	1	1
Reptiles	7	0	9	16
Aves	5	1	7	13
Mamíferos	3	4	0	7
Totales	16	5	17	38

Se observaron dentro del predio ejemplares, huellas o excretas, éstas se enlistan en la Tabla 4. 13.

Tabla 4. 13. Especies de fauna observados al interior del Sistema Ambiental incluidos dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Taxón		Categoría		
PECES	<i>Poecilia velifera</i>		A	
ANFIBIOS	<i>Lithobates berlandieri</i>	Pr		
Reptiles	<i>Rhinoclemmys areolata</i>		A	
	<i>Kinosternon scorpiodes</i>	Pr		
	<i>Ctenosaura similis</i>	Pr		
	<i>Laemantus serratus</i>	Pr		
	<i>Coleonyx elegans</i>		A	
	<i>Dipsas brevifacies</i>	Pr	A	
	<i>Imantodes cenchoa</i>	Pr		
	<i>I.tenuissimus</i>	Pr		
	<i>Leptophis mexicanus</i>		A	
	<i>Boa constrictor</i>		A	
	<i>Pseudoelaphe phaescens</i>	Pr		
	<i>Shymphimus mayae</i>	Pr		
	<i>Tamnophis marcianus</i>		A	
	<i>T. Proximus</i>		A	
	<i>Crotalus tzabcan</i>	Pr		
	<i>Portidium yucatanicum</i>	Pr		
AVES	<i>Amazona zantholora</i>	Pr		
	<i>Aratinga astec</i>	Pr		
	<i>Buteo albonotatus</i>	Pr		
	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Pr		
	<i>B. urubitinga</i>	Pr		
	<i>Campylorhynchus yucatanicus</i>			P
	<i>Columbia leucocapala</i>		A	
	<i>Zenaida aurita</i>	Pr		
	<i>Crax rubra</i>		A	
	<i>Dendroica coronata</i>		A	

Taxón		Categoría		
	<i>Meleagris acellata</i>		A	
	<i>Pteroglossus torquatus</i>	Pr		
	<i>Ramphastos sulfuratus</i>		A	
MAMÍFEROS	<i>Chrotopterus auritus</i>		A	
	<i>Coendu mexicanus</i>		A	
	<i>Puma yagouaroundi</i>		A	
	<i>Leopardus pardalis</i>			P
	<i>L. wiedii</i>			P
	<i>Panthera onca</i>			P
	<i>Tamandua mexicana</i>			P

4.2.2.4. Fauna del Predio

La caracterización de fauna vertebrada del predio Altos Ciudad Mayakoba fue realizada los días 22 y 23 de junio de 2019 que se localiza dentro de Ciudad Mayakoba en el km 309 de la carretera federal Puerto Juárez-Chetumal, a 8 km al norte del centro de la ciudad Playa del Carmen, municipio de Solidaridad, estado de Quintana Roo.

4.2.2.4.1. Metodología

a) Muestreo

La caracterización de fauna en el predio Altos Ciudad Mayakoba consistió en recorridos mediante caminatas dentro del polígono para definir los tipos de hábitats, ubicar el transecto para el registro directo de la fauna, así como para la colocación de trampas, redes y otros puntos de muestreo, para iniciar con la caracterización de fauna, el cual se realizó los días 22 y 23 de junio de 2019.

En la caracterización de fauna se implementaron estrategias para 4 grupos faunísticos terrestres (anfibios, reptiles aves y mamíferos). Las técnicas de muestreo utilizadas fueron; de muestreo aleatorio simple y muestreo regular o de cuadrante (Martella, 2012). Además, se obtuvieron parámetros ecológicos como abundancia relativa, uso y preferencia de hábitat, índices de similitud de Shannon Wiener para cada especie, y el de Jaccard. Para efecto de la obtención de la abundancia relativa se tomó en cuenta un transecto con una longitud de 2000 metros (Figura 4. 23).

Figura 4. 23 Transecto utilizado en la caracterización de fauna de proyecto Altos Ciudad Mayakoba (polígono verde, transecto en línea blanca).



Debido a las características del sitio y los objetivos del estudio se utilizaron estrategias de observación directa e indirecta adecuadas a cada grupo taxonómico, estos podrán ser consultados a detalle en el anexo 4.1. Todos los organismos observados o capturados, así como las evidencias indirectas, fueron determinados en sitio con base en la experiencia profesional y el uso de guías especializadas para identificación en campo y apoyo con claves taxonómicas.

Los ejemplares colectados vivos fueron determinados específicamente, registrados, generalmente fotografiados, y liberados *in situ* sin daño alguno. La categoría de riesgo o su característica de endemismo se basó en el listado oficial de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para determinar si la especie es migratoria y endémica, se consultaron diversas fuentes documentales y electrónicas como <http://www.naturalista.mx> y <http://www.biodiversidad.gob.mx>.

La herpetofauna registrada en este trabajo fue determinada mediante la recopilación de claves dicotómicas de Flores-Villela *et al.* (1995), mientras que los cambios taxonómicos fueron siguiendo a Flores-Villela y Canseco-Márquez (2004), Frost *et al.* (2006), Wüster *et al.* (2005) y Smith (2005). La mastofauna fue determinada según Medellín *et al.* (1997), Wilson y Reeder (1993), Arita y Ceballos (1997) y Reid (1997), mientras que los cambios taxonómicos fueron definidos siguiendo a Ceballos *et al.* (2002) y Ramírez-Pulido *et al.* (2005). Las aves fueron identificadas mediante las guías de Howell y Webb (1995) y Edwards (2003), la taxonomía y nombres actuales fueron establecidos según la American Ornithologist' Union (AOU) 1998 y Berlanga *et al.* 2015. Las especies endémicas fueron identificadas según Flores-Villela, 1993, para el caso de la herpetofauna. Ceballos *et al.* (2005) para los mamíferos, la NOM-059-SEMARNAT-2010 para todas

las clases, Howell *et al.* (1995), Berlanga *et al.*, 2015, para las aves. Para el resto de los nombres comunes se siguió aquellos utilizados en la región.

b) Análisis de datos

En el análisis de la diversidad alfa se siguieron los conceptos propuestos por Halffter y Moreno (2005), donde se estimó como el número de especies o riqueza específica total (Magurran, 2004; Moreno, 2001) esto es mediante conteo directo de las especies. Derivado de la lista de especies se obtuvo la abundancia relativa e indicadora de diversidad faunística de las especies.

Por otra parte, para medir el uso del espacio, con la finalidad de comparar la similitud entre los diferentes tipos de vegetación y tomando en cuenta la presencia o ausencia de las especies entre las diferentes asociaciones vegetales, se utilizó el índice de Jaccard o coeficiente de Jaccard (Magurran, 2004).

A la par del cálculo de abundancia relativa y para dar mayor importancia a las especies raras, se trabajó con los datos para la obtención del índice de diversidad de especies de Shannon - Wiener presentes en los distintos predios.

4.2.2.4.2. Resultados

a) Listado de especies registradas

En la Tabla 4. 1 se muestran las 41 especies que están agrupadas taxonómicamente en 4 clases, 13 órdenes, y 29 familias las observadas.

Tabla 4. 14 Listado taxonómico de las especies registradas en el predio del proyecto Altos Ciudad Mayakoba.

Clase	Orden	Familia	Especie
ANFIBIOS	Anura	Hylidae	<i>Smilisca baudinii</i>
			<i>Triprion petasatus</i>
REPTILES	Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>
		Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>
		Dactyloidae	<i>Anolis sericeus</i>
		Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>
		Phrynosomatidae	<i>Sceloporus chrysostictus</i>
		Teiidae	<i>Aspidozelis angusticeps</i>
		Boidae	<i>Boa constrictor</i>
		Colubridae	<i>Mastigodryas melanolomus</i>
			<i>Leptophis mexicanus</i>
AVES	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>
	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>
			<i>Coragyps atratus</i>
	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>
	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>
			<i>Patagioenas flavirostris</i>

Clase	Orden	Familia	Especie
			<i>Zenaida asiatica</i>
	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula nana</i>
	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes pygmaeus</i>
			<i>Melanerpes aurifrons</i>
	Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>
			<i>Psilorhinus morio</i>
		Parulidae	<i>Coereba flaveola</i>
			<i>Seiurus aurocapilla</i>
			<i>Setophaga coronata</i>
		Fringillidae	<i>Euphonia hirundinacea</i>
		Vireonidae	<i>Vireo magister</i>
			<i>Vireo pallens</i>
		Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>
			<i>Tyrannus melancholicus</i>
		Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>
		Icteridae	<i>Icterus mesomelas</i>
			<i>Icterus auratus</i>
MAMÍFEROS	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>
	Carnívora	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>
		Procyonidae	<i>Nasua narica</i>
	Chiroptera	Verperilionidae	<i>Myotis keaysi</i>
		Molossidae	<i>Molossus sinaloae</i>
		Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>
	Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>

b) Composición taxonómica

Durante el trabajo de campo se lograron recopilar 171 registros correspondientes a 41 especies de vertebrados terrestres de 13 órdenes y 29 familias taxonómicas. Esta fauna está representada por 2 especies de la clase anfibios, 9 especies de reptiles, 23 especies de aves y 7 especies de mamíferos.

El grupo taxonómico con más registros fueron las aves con 110, le siguen los reptiles con 34, después los mamíferos con 22, y por último los anfibios con 5 registros. Así mismo, las aves representan el grupo más abundante y diverso dentro del predio con el 56% del total de las especies, le siguen los reptiles con 21.9%, después los mamíferos con 17% y por último los anfibios con el 4.9% (Tabla 4. 15).

Tabla 4. 15 Composición taxonómica de la fauna vertebrada registrada en Altos Ciudad Mayakoba.

Clase	Orden	Familia	Especie	Porcentaje	Registros
ANFIBIOS	1	1	2	4.9	5
REPTILES	1	8	9	21.9	34
AVES	7	13	23	56	110
MAMÍFEROS	4	7	7	17	22
Totales	13	29	41	100	171

c) Abundancia

El cálculo de la abundancia relativa de las 41 especies de vertebrados terrestres registrados se muestra en la Tabla 4. 16. El mayor índice de abundancia relativa lo representa el perico pecho sucio (*Eupsittula nana*) con 12 registros y un valor de 0.006000. Los datos obtenidos sobre la abundancia de especies para el presente monitoreo son relativos y derivados del muestreo realizado.

Tabla 4. 16 Abundancia relativa de la fauna registrada en Altos Ciudad Mayakoba.

Clase	Orden	Familia	Especie	Número de registros	Abundancia relativa
ANFIBIOS	Anura	Hylidae	<i>Smilisca baudinii</i>	4	0.002000
			<i>Triprion petasatus</i>	1	0.000500
REPTILES	Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	6	0.003000
		Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	5	0.002500
		Dactyloidae	<i>Anolis sericeus</i>	8	0.004000
		Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	7	0.003500
		Phrynosomatidae	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	3	0.001500
		Teiidae	<i>Aspidozelis angusticeps</i>	2	0.001000
		Boidae	<i>Boa constrictor</i>	1	0.000500
		Colubridae	<i>Mastigodryas melanolomus</i>	1	0.000500
			<i>Leptophis mexicanus</i>	1	0.000500
AVES	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	1	0.000500
	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	9	0.004500
			<i>Coragyps atratus</i>	6	0.003000
	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	7	0.003500
	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	8	0.004000
			<i>Patagioenas flavirostris</i>	3	0.001500

Clase	Orden	Familia	Especie	Número de registros	Abundancia relativa
			<i>Zenaida asiatica</i>	3	0.001500
	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula nana</i>	12	0.006000
	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes pygmaeus</i>	2	0.001000
			<i>Melanerpes aurifrons</i>	2	0.001000
	Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	4	0.002000
			<i>Psilorhinus morio</i>	4	0.002000
		Parulidae	<i>Coereba flaveola</i>	2	0.001000
			<i>Seiurus aurocapilla</i>	3	0.001500
			<i>Setophaga coronata</i>	4	0.002000
		Fringillidae	<i>Euphonia hirundinacea</i>	4	0.002000
		Vireonidae	<i>Vireo magister</i>	3	0.001500
			<i>Vireo pallens</i>	4	0.002000
		Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	5	0.002500
			<i>Tyrannus melancholicus</i>	8	0.004000
		Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	9	0.004500
		Icteridae	<i>Icterus mesomelas</i>	3	0.001500
			<i>Icterus auratus</i>	4	0.002000
MAMÍFEROS	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	2	0.001000
	Carnívora	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	1	0.000500
		Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	6	0.003000
	Chiroptera	Verpertilionidae	<i>Myotis keaysi</i>	1	0.000500
		Molossidae	<i>Molossus sinaloae</i>	5	0.002500
		Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	4	0.002000
	Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	3	0.001500

d) Diversidad de especies

Los valores obtenidos en el cálculo del Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') a partir de los registros correspondientes en la caracterización de fauna en Altos Ciudad Mayakoba se muestran en la Tabla 4. 17. El índice de biodiversidad para las especies de vertebrados registrados siguiendo a Shannon-Wiener es de; $H=3.13224809$, y $H_{max}=3.33220451$. La Equitatividad es de $J'=0.939992754$.

Tabla 4. 17 Índice de diversidad de Shannon-Wiener para las especies vertebradas registradas en Altos Ciudad Mayakoba.

Clase	Especie	pi	Ln pi	pi*Ln pi
ANFIBIOS	<i>Smilisca baudinii</i>	0.0000117	-11.35627165492	-0.000133
	<i>Triprion petasatus</i>	0.0000029	-12.74256601604	-0.000037
REPTILES	<i>Ctenosaura similis</i>	0.0000175	-10.95080654682	-0.000192
	<i>Basiliscus vittatus</i>	0.0000146	-11.13312810361	-0.000163
	<i>Anolis sericeus</i>	0.0000234	-10.66312447436	-0.000249
	<i>Hemidactylus frenatus</i>	0.0000205	-10.79665586699	-0.000221

Clase	Especie	pi	Ln pi	pi*Ln pi
	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	0.0000088	-11.64395372738	-0.000102
	<i>Aspidoscelis angusticeps</i>	0.0000058	-12.04941883548	-0.000070
	<i>Boa constrictor</i>	0.0000029	-12.74256601604	-0.000037
	<i>Mastigodryas melanolomus</i>	0.0000029	-12.74256601604	-0.000037
	<i>Leptophis mexicanus</i>	0.0000029	-12.74256601604	-0.000037
AVES	<i>Rupornis magnirostris</i>	0.0000029	-12.74256601604	-0.000037
	<i>Cathartes aura</i>	0.0000263	-10.54534143871	-0.000278
	<i>Coragyps atratus</i>	0.0000175	-10.95080654682	-0.000192
	<i>Ortalis vetula</i>	0.0000205	-10.79665586699	-0.000221
	<i>Columbina talpacoti</i>	0.0000234	-10.66312447436	-0.000249
	<i>Patagioenas flavirostris</i>	0.0000088	-11.64395372738	-0.000102
	<i>Zenaida asiatica</i>	0.0000088	-11.64395372738	-0.000102
	<i>Eupsittula nana</i>	0.0000351	-10.25765936626	-0.000360
	<i>Melanerpes pygmaeus</i>	0.0000058	-12.04941883548	-0.000070
	<i>Melanerpes aurifrons</i>	0.0000058	-12.04941883548	-0.000070
	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	0.0000117	-11.35627165492	-0.000133
	<i>Psilorhinus morio</i>	0.0000117	-11.35627165492	-0.000133
	<i>Coereba flaveola</i>	0.0000058	-12.04941883548	-0.000070
	<i>Seiurus aurocapilla</i>	0.0000088	-11.64395372738	-0.000102
	<i>Setophaga coronata</i>	0.0000117	-11.35627165492	-0.000133
	<i>Euphonia hirundinacea</i>	0.0000117	-11.35627165492	-0.000133
	<i>Vireo magister</i>	0.0000088	-11.64395372738	-0.000102
	<i>Vireo pallens</i>	0.0000117	-11.35627165492	-0.000133
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	0.0000146	-11.13312810361	-0.000163
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	0.0000234	-10.66312447436	-0.000249
	<i>Mimus gilvus</i>	0.0000263	-10.54534143871	-0.000278
	<i>Icterus mesomelas</i>	0.0000088	-11.64395372738	-0.000102
	<i>Icterus auratus</i>	0.0000117	-11.35627165492	-0.000133
MAMÍFEROS	<i>Didelphis virginiana</i>	0.0000058	-12.04941883548	-0.000070
	<i>Mustela frenata</i>	0.0000029	-12.74256601604	-0.000037
	<i>Nasua narica</i>	0.0000175	-10.95080654682	-0.000192
	<i>Myotis keaysi</i>	0.0000029	-12.74256601604	-0.000037
	<i>Molossus sinaloae</i>	0.0000146	-11.13312810361	-0.000163
	<i>Artibeus jamaicensis</i>	0.0000117	-11.35627165492	-0.000133
	<i>Dasyprocta punctata</i>	0.0000088	-11.64395372738	-0.000102
				-0.005561
				H= 0.00556054
				Hmax= 3.71357207
Equitatividad (J)				J=H/Hmax= 0.00149736

e) Especies de interés particular e indicadores biológicos

Como resultado de las acciones de caracterización de fauna del predio, Se identificaron 6 especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010. 2 especies de ave; en la categoría sujeta a protección especial (Pr); el perico pecho sucio (*Eupsittula nana*) y el vireo (*Vireo pallens*). 3 especies de reptiles; las 3 en la categoría de amenazada (A), la iguana rayada (*Ctenosaura similis*), la boa (*Boa constrictor*), y la serpiente perico de espalda bronceada (*Leptophis mexicanus*). Y por último 1 especie de anfibios; la rana cabeza de pala (*Tripion petasatus*) en la categoría sujeta a protección especial (Pr) (Tabla 4. 18).

Tabla 4. 18 Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en Altos Ciudad Mayakoba. P = en peligro, Pr = sujeta a protección especial, A = amenazada.

Clase	P	Pr	A
ANFIBIOS	0	1	0
REPTILES	0	0	3
AVES	0	2	0
MAMÍFEROS	0	0	0
totales	0	3	3
	6		

Como se muestra en la Tabla 4. 19, se registraron 2 especies de interés particular por ser endémicas o introducidas.

Tabla 4. 19 Especies endémicas e introducidas a México registradas en Altos Ciudad Mayakoba.

Clase	Especie	Endémicas (E) Cuasiendémicas (Ce)	Introducidas
REPTILES	<i>Hemidactylus frenatus</i>		X
AVES	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	Ce	

4.2.3. Aspectos sociales

4.2.3.1. Contexto regional

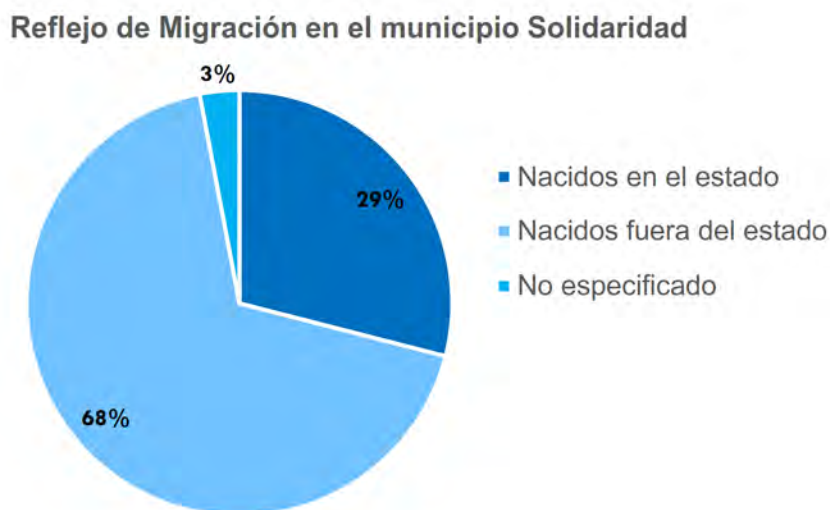
El municipio de Solidaridad cuenta con una extensión territorial de 2,205 km² y corresponde al 4.33% de la superficie total del estado de Quintana Roo, y alberga al 1.21% de la población total del estado, siendo el tercer municipio con mayor ocupación dentro del estado, el primer lugar lo ocupa Benito Juárez con el 49.88% de la población (INEGI, 2010).

Colinda al Norte con el municipio de Benito Juárez, al Noreste con el municipio Lázaro Cárdenas, al Sur con el municipio de Tulum, y al Este con la Isla Cozumel y el Mar Caribe. Lo anterior, le confiere al municipio de Solidaridad una gran importancia en favor de la economía del país, debido al potencial turístico que tiene la región.

A partir de los años 80's el Estado de Quintana Roo ha presentado un incremento considerable en el número de habitantes, ocasionada principalmente por la migración de habitantes de otros estados. En el periodo 2000-2010, Solidaridad presentó un incremento del 9.59 % en su población, pasando de 6,733 habitantes a 159,310, lo que demuestra claramente el potencial de crecimiento que se está presentando en la región (INEGI, 2010).

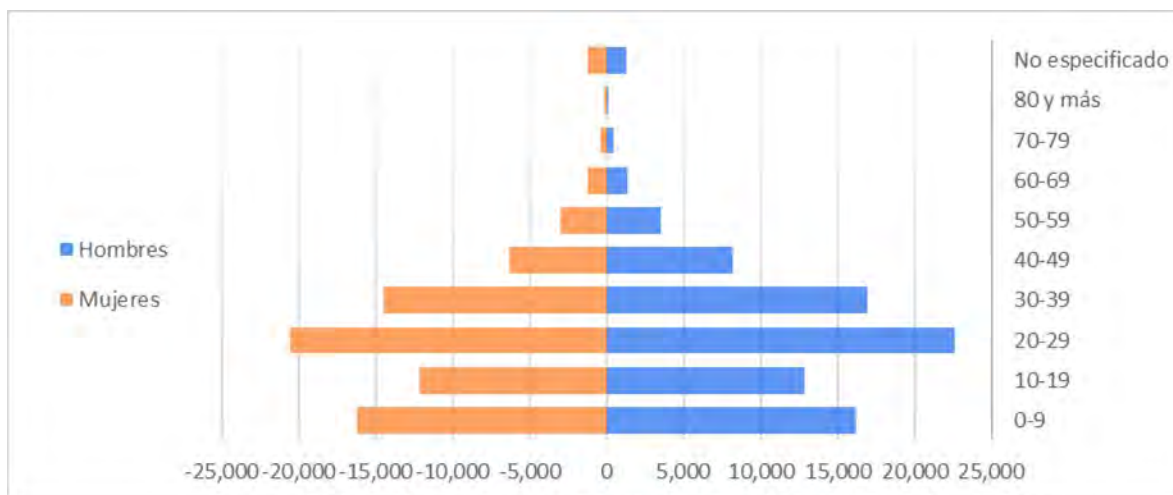
De acuerdo con el Censo Poblacional y Vivienda realizado en el 2010 por el INEGI, Quintana Roo fue el segundo estado que registró mayor migración en el país, con una tasa del 12.6%. Reflejo de lo anterior es que en el municipio de Solidaridad tan solo el 29.24% de sus habitantes nacieron en el municipio (Figura 4. 24).

Figura 4. 24. Población en el municipio.



Con respecto a su distribución poblacional, el 52.40% de la población del municipio lo representan los hombres, mientras que el 47.60% las mujeres. Se caracteriza por contar con una población joven con poco más del 80% de la población menor a los 39 años; el rango de edad mejor representado es el de los jóvenes de entre 20 y 29 años con el 27.11% de la población (Figura 4. 25).

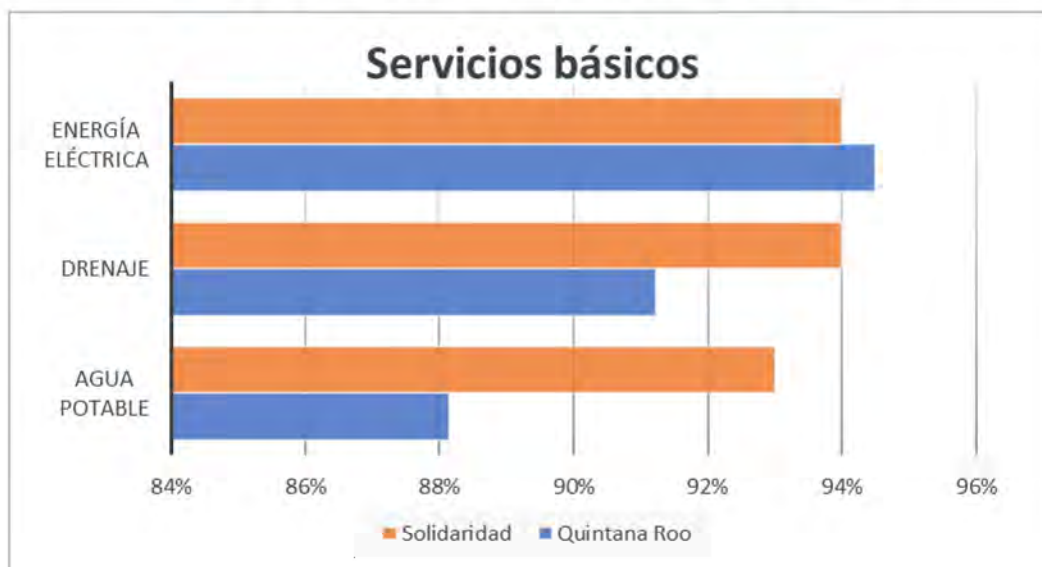
Figura 4. 25. Distribución de la población por género y edad en el municipio de Solidaridad



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Se puede estimar que en promedio existen 72.25 habitantes por kilómetro cuadrado en el municipio, que habitan en 48,904 viviendas (INEGI, 2010), es decir, que en promedio habitan 3.3 personas por vivienda. El 93% de las viviendas disponen de agua de la red pública, el 94% de las viviendas disponen de drenaje y de energía eléctrica. Es decir, que más del 90% de las viviendas cuentan con los servicios básicos cuya tasa es mayor a la media reportada para el estado (Figura 4. 26).

Figura 4. 26. Servicios básicos con los que cuentan las viviendas.



El municipio de Solidaridad cuenta con una tasa de alfabetización alta con respecto a la media del estado (93.4%) la cual corresponde a 94.2% entre la población de 15 años y más; y alcanza un grado promedio de escolaridad de tercero de secundaria (9.5).

4.2.3.2. Salud y seguridad social

En 2010, el municipio de Solidaridad contaba con 12 Unidades Médicas, de las cuales el 58% pertenecen a la Secretaría de Salud del Estado, 17% al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el 17% pertenecen a otras instituciones y el 8% al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), estas unidades son atendidas por una plantilla de 337 elementos médicos, es decir, a razón de 20.08 médicos por unidad.

El número de personas que tenía derecho a recibir servicios de salud en 2010 ascendía a los 98,440 habitantes, es decir, el 65% de la población total del municipio, mientras que 55,058 no eran derechohabientes de ninguna institución de salud (35%). A pesar de que esta cifra representa a poca más de un tercio de la población, se puede observar un progreso con respecto a los años anteriores, dado que, en el 2000, el 57% de la población no era derechohabiente a servicios de salud (INEGI 2010).

4.2.3.3. Educación

El Municipio Solidaridad posee una oferta educativa de preescolar a educación media superior. De estas, 29 corresponden a educación preescolar, 39 primarias, 11 secundarias y dos de educación media superior, así como dos planteles de educación especial, sin embargo, existe una falta de oportunidades en el nivel medio superior y superior, lo que ha obligado a los jóvenes a buscar este servicio en otros municipios, especialmente Cozumel y Benito Juárez. Por tanto, en el nivel superior, los alumnos cambian su lugar de residencia hacia Chetumal y Yucatán. Además, se empieza a vislumbrar los conflictos en los niveles de preescolar y primaria por falta de espacios, por lo que la infraestructura para la educación en el municipio no concuerda con el crecimiento ni los índices migratorios que se han mencionado anteriormente.

4.2.3.4. Medios de comunicación

El Municipio Solidaridad, cuenta 101 kilómetros de carreteras federales, 175 estatales y 84 rurales, así como 286,787 kilómetros cuadrados de vialidades en la cabecera y comunidades, siendo el parque vehicular es de 7 mil 96 unidades: 4 mil 449 automóviles, mil 594 camiones de carga, mil 34 motocicletas y 19 camiones de pasajeros.

La carretera Federal 307 atraviesa al municipio de sur a norte de Chetumal a Cancún, comunicando desde Tulum hacia el norte al litoral del municipio. Esta carretera es de cuatro carriles, lo que ha mejorado sustancialmente la comunicación a lo largo de la Riviera Maya. Mientras que desde Tulum a Punta Allen se comunican todavía por un camino de terracería. Otra carretera importante es la vía Tulum–Cobá–Nuevo Xcan, que recorre el municipio de este a oeste conectando los importantes centros turísticos de Tulum y Cobá. Por otro lado, de Cobá parte una carretera interestatal que conecta Cobá con Chemax, en el estado de Yucatán y que constituye una vía corta para Mérida. Esto determina que todas las localidades mayores de 50 habitantes se encuentran comunicadas por vía terrestre.

En cuanto a la comunicación marítima, existe una terminal en Playa del Carmen para la comunicación con Cozumel. Esta cuenta con un muelle para las embarcaciones con ruta a la Isla y para el servicio de tenders a los cruceros turísticos internacionales que arriban constantemente. Además, en Punta Venado, situado a 12 Km. de Playa del Carmen, se ubica una terminal para

transbordadores que realizan la transportación de carga y pasajeros a Cozumel, así como el servicio de exportación de materiales pétreos a los Estados Unidos por una empresa privada.

En relación con la comunicación aérea, existe un aeródromo para aviones de corto alcance, que realizan un servicio entre Playa del Carmen y otros centros turísticos situados a corta distancia, principalmente a Cozumel. Asimismo, Tulum cuenta con un aeródromo de poco uso comercial, y actualmente bajo resguardo del ejército. Finalmente, en Boca Paila existe una aeropista de uso turístico.

Además, en Playa del Carmen se brinda el servicio de telégrafos y servicio postal, con dos administraciones de correos operando en Playa del Carmen y Tulum, respectivamente y con sucursales en Cobá y Puerto Aventuras. Opera en Playa del Carmen tanto el servicio de telefonía automática como de celular; mientras que en Tulum la comunicación se establece a través de una caseta de larga distancia con extensiones. En cuanto a la zona rural, se instaló el servicio de telefonía en ocho localidades: Akumal, Chanchén Palmar, Cobá, Macario Gómez, Manuel Antonio Ay, Punta Allen, San Juan de Dios y San Silverio.

Por otro lado, la cabecera municipal (Playa del Carmen) cuenta con una estación comercial de radio con cobertura a todo el municipio. No obstante, de no contar con repetidoras, se escuchan las estaciones de Cancún, Cozumel y Yucatán.

4.2.3.5. Recolección de Basura

Conforme a los datos oficiales, existe un relleno sanitario ubicado fuera del Centro de Población de Playa del Carmen. Actualmente el servicio de recolección y disposición de residuos sólidos cubre todo el territorio municipal.

4.2.3.6. Agua Potable y Tratamiento de Aguas Negras

De las 17,300 viviendas registradas solo 6,069 cuentan con tomas de agua y servicios de drenaje. Mientras que para la distribución de agua en colonias populares se utilizan más de 500 mil litros al mes. Todo el Municipio cuenta con solo dos plantas de tratamiento donde según los datos oficiales se procesan 59,916 metros cúbicos de aguas residuales (8.33%) y un total anual de 719 mil metros cúbicos.

4.2.3.7. Energía Eléctrica y Alumbrado Público

En lo que respecta al servicio eléctrico el Playa del Carmen, 16,521 viviendas, diversas industrias y comercios cuentan con energía eléctrica, distribuidos de la siguiente forma: uso residencial 13,685 usuarios; uso comercial 2,419, uso público 69 y 8 de uso agrícola. Más de 800 luminarias prestan servicio en alumbrado público, sin considerar la colonia Luis Donaldo Colosio que cuenta con su propia red, actualmente de implementación.

En el caso específico para el proyecto, el voltaje de Media Tensión en la zona es de 13,200 Volts, sistema trifásico 3 fases, 4 hilos, 60 Hz, tipo aéreo. Actualmente en el predio se está construyendo un "Servicio Provisional", en media tensión (así denominado por el personal de la CFE local

correspondiente) el servicio provisional es del tipo subterráneo y está dado por medio de una transición aéreo-subterránea, localizada sobre la carretera Tulum-Cancún, ingresando al predio por la servidumbre de paso denominada "San José".

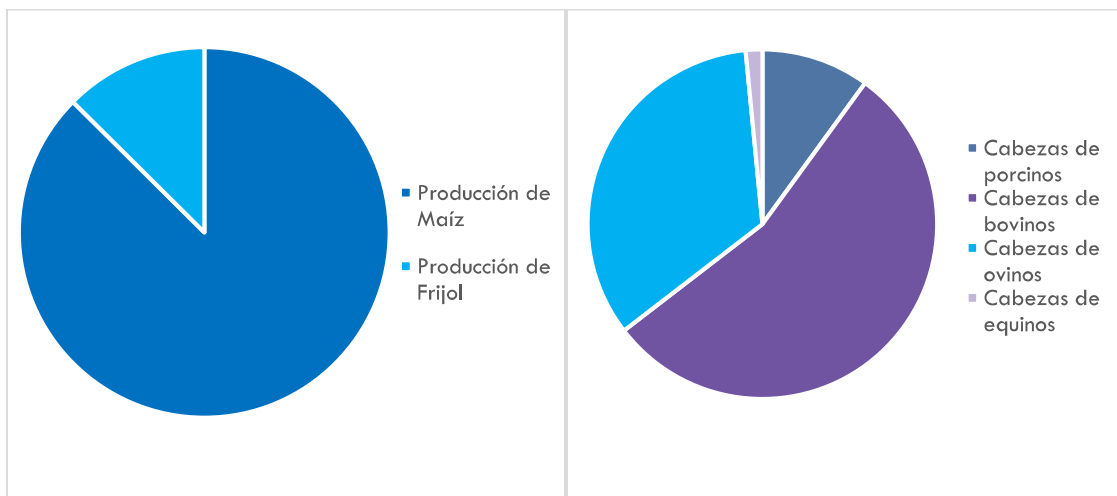
En general, los problemas de infraestructura generan una gran presión social especialmente por la creciente demanda de los pobladores que diariamente se suman al municipio. Además, esta se complica por las condiciones irregulares existentes tanto en la tenencia de la tierra como por los asentamientos que se encuentran en proceso de regularización.

4.2.4. Economía

4.2.4.1. Agricultura y Ganadería

Es muy limitada la actividad agrícola en el Municipio Solidaridad, debido principalmente a las condiciones naturales del suelo, ya que en 80.8% de su superficie presenta condiciones adversas para esta actividad. Además, se dificulta la mecanización por ser suelos pedregosos de poca profundidad y drenaje rápido. Por tanto, de toda la superficie del municipio, solo 7 mil 283 hectáreas son cultivables, además de 28 mil 774 de selva media y 41 mil 177 de selva baja. En las tierras cultivables se producen cuatro mil hectáreas de maíz con una producción estimada de mil 630 toneladas anuales y un valor de dos millones 934 mil pesos, así como frijol en 452 hectáreas con una producción de 90.40 toneladas y un valor de 105 mil 500 pesos, ambos productos son los principales cultivos del municipio (Figura 4. 27). En lo que se refiere a cultivos perennes de diferentes especies, el municipio sólo produce 103.3 toneladas en 25 hectáreas.

Figura 4. 27. Magnitudes proporcionales comparativas de la producción agrícola y ganadera en el Municipio de Solidaridad.



Por otro lado, el desarrollo de la incipiente actividad agrícola, es consecuencia tanto por la falta de una debida infraestructura de riego, la ausencia de organización productiva, el escaso apoyo financiero así como por la migración de las familias de las zonas cultivables que abandonan sus predios rurales por la falta de oportunidades y participar en las zonas urbanas Actualmente, en el Municipio de Solidaridad, la demanda de productos agrícolas se ha acrecentado; siendo incapaz el trabajo agrícola de satisfacerla. Asimismo, los programas federales en el pasado tampoco han dado respuesta, puesto que los agricultores que han recibido un crédito para siembra se ven

imposibilitados a liquidarlo ya que no se generan paralelamente las alternativas de comercialización de los productos, mismos que se rematan en ventas individuales, impidiendo recuperar la inversión realizada en los terrenos ejidales.

En cuanto a los aspectos ganaderos, la superficie del municipio susceptible a la ganadería es de 9 mil 24 hectáreas, contando con 2,100 cabezas de bovinos; 1,306 de ovinos, 386 de porcinos; y 59 de equinos según los registros disponibles el municipio. Con relación a las aves, se estima entre los pollos y guajolotes una población en 3,700 cabezas. Se considera como una actividad potencial, el proceso ganadero tecnificado de porcinos puesto que no demanda la creación de potreros y pastizales dañinos para el medio ambiente. Sin embargo, si bien la vocación del suelo municipal es susceptible a esta producción, la principal limitación a la que se enfrentan los ganaderos es tanto la falta de tecnologías modernas como de asesoría financiera y técnica que les permita mantener y fortalecer esta actividad. Cabe destacar que la demanda de productos cárnicos en la región se acrecienta fuertemente; sin embargo, la infraestructura para su atención no es suficiente, como es el caso del rastro municipal que no es funcional y no permite un buen manejo sanitario de la carne ni una adecuada supervisión del proceso. La población ganadera y avícola por municipio para el Estado de Quintana Roo se presenta en la Tabla 4. 20.

Tabla 4. 20. Población ganadera y avícola por municipio del Estado de Quintana Roo.

	BOVINO a/	PORCINO b/	OVINO b/	CAPRINO c/	EQUINO	AVES d/	
						GALLINAS	GUAJOLOTES
ESTADO	99 868	202 462	56 626	2 907	ND	3 501 980	35 677
BENITO JUÁREZ	243	80 674	450	0	ND	79 779	350
COZUMEL	1 493	0	0	0	ND	0	0
FELIPE CARRILLO PUERTO	8 732	20 323	8 941	405	ND	3 102 000	3 067
ISLA MUJERES	1 955	487	400	0	ND	30 000	160
JOSÉ MARÍA MORELOS	11 215	20 715	12 591	504	ND	111 260	5 843
LÁZARO CÁRDENAS	17 204	27 861	2 170	0	ND	70 804	4 879
OTHÓN P. BLANCO	56 188	44 817	31 074	1 998	2 625	101 757	17 878
SOLIDARIDAD	2 838	7 585	1 000	0	ND	6 380	3 500
a/	Comprende: bovinos para leche, para carne, y doble propósito.						
b/	Comprende ovinos para carne, para lana y doble propósito.						
c/	Comprende caprinos para carne y para leche.						
d/	Comprende: gallinas, gallos, pollos y pollas, tanto para la producción de carne como de huevo.						
FUENTE:	SAGARPA, Delegación en el Estado. Subdelegación de Planeación Agropecuaria.						

La actividad apícola en el municipio cuenta con 4,980 colmenas con una producción de miel de 174.30 toneladas la mayoría con 100% de pureza y un valor de dos millones 440 mil 200 pesos anuales. Es importante mencionar que esta actividad tiene gran potencial ya que la calidad de la producción de la miel en el estado es única en la península y que su pureza atrae importantes mercados internacionales, que no pueden ser atendidos con la producción actual, ya que no se ha dado la importancia de esta actividad ni a la comercialización del producto.

4.2.4.2. Pesca

El Municipio de Solidaridad muestra bajo desarrollo de esta actividad por el hecho de que no cuenta con embarcación camaronera ni de escama y que su flota se integra sólo por 98 embarcaciones menores. Con estas, la captura anual es de 50.90 toneladas principalmente de especies como pargo, mero, sierra, guachinango, chacchi, coronado y abadejo. No obstante, de lo extenso del litoral municipal y del gran número de familias que dependen de esta actividad, así como de las grandes oportunidades que representa para la diversificación económica local, la pesca no ha contado con el apoyo necesario en el municipio para desarrollarse, por lo que la producción apenas alcanza para dar respuesta cuando mucho a un 30% por ciento de la demanda local. En Playa del Carmen existen cinco pescaderías que expenden los productos locales y los procedentes de otros municipios. Sin embargo, más de 150 restaurantes ofrecen productos marinos en sus menús, que no satisfacen su demanda con la producción municipal, por lo que podría representar una actividad económica potencial.

4.2.4.3. Aprovechamiento Forestal

Hasta el momento, el Municipio de Solidaridad no cuenta con una producción maderera formal, por lo que se concentra al uso de algunas maderas duras y blandas tropicales para la construcción de palapas y escasa utilización como madera aserrada. Por lo que el nivel de explotación anual es de alrededor de 6,000 metros cúbicos. Además, cabe mencionar que la resina del chicozapote para la producción del chicle es también explotada, aunque en menor escala, en cambio la producción de carbón comienza a prevalecer en la zona de transición entre la zona urbana y turística y la zona maya.

4.2.4.4. Turismo

Es la actividad más importante en el Municipio de Solidaridad al igual que en todo el estado de Quintana Roo. Este municipio conforma la mayor parte del actual destino denominado Riviera Maya, en esta región. En la Tabla 4. 21 se presenta la comparación de la afluencia de turistas y el porcentaje de ocupación hotelera reportada para la Riviera Maya en el 2004, 2005, 2015 y 2016. Asimismo, en la

Tabla 4. 22 se presenta de manera comparativa el papel que el sitio representa en el marco de esta actividad en el ámbito estatal entre el 2015 y 2016.

Tabla 4. 21. Afluencia de turistas y porcentaje de ocupación hotelera en la Riviera Maya para el 2004, 2005, 2015 y 2016.

Concepto	2004	2005	2015	2016
Hoteles	354	373	407	411
Cuartos	23,512	26,980	43,761	45,217
Ocupación Anual	82.50%	71.90%	--	--
Afluencia Turística	2,418,623	2,194,765	4,661,641	4,790,056

Tabla 4. 22. Gasto promedio por visitante en el estado de Quintana Roo generado por la actividad turística y lugar que ocupó la Riviera Maya durante los ciclos 2015 y 2016 (en millones de USD)

Destino	2015	2016	2015	2016
	turistas	cruceros	turistas	cruceros
Cancún	\$1,074.62	\$82.00	\$1,074.62	\$82.00
Riviera Maya	\$630.00	\$82.00	\$630.00	\$82.00
Cozumel	\$538.00	\$89.00	\$538.00	\$89.00
Isla Mujeres	\$266.00	NA	\$266.00	NA
Chetumal	\$120.00	NA	\$120.00	NA

Dentro del Estado de Quintana Roo, el Municipio de Solidaridad ocupó el segundo lugar de importancia turística, durante los ciclos 2015 y 2016, sólo por debajo de Cancún, en los siguientes indicadores: a) Afluencia de turistas (Tabla 4. 23), b) (Tabla 4. 24), y c) Derrama económica por la actividad turística (Tabla 4. 25). Asimismo, ocupó el segundo lugar en movimiento de pasajeros de cruceros después de Cozumel (Tabla 4. 26).

Tabla 4. 23. Afluencia de turistas al estado de Quintana Roo y lugar que ocupó la Riviera Maya durante los ciclos 2015 y 2016.

Destino	2015	2016
	ene-dic	ene-dic
Riviera maya	4,661,641	4,790,056
Cancun	4,622,286	4,761,482
Cozumel	575,055	719,046
Chetumal	472,364	480,384
Isla mujeres	303,335	435,677
TOTAL ESTATAL	10,634,681	11,186,645

Tabla 4. 24. Infraestructura hotelera del estado de Quintana Roo y lugar que ocupó la Riviera Maya durante los ciclos 2015 y 2016.

Centro Turístico	2015		2016	
	# de Hoteles	# de Cuartos	# de Hoteles	# de Cuartos
Riviera Maya	407	43,761	411	45,217
Cancun	145	30,667	187	35,549
Cozumel	45	4,098	51	3,748
Isla Mujeres	78	2,530	57	3,748
Holbox	56,	589	39	651
Puerto Morelos	33	5,072	25	5,052
Chetumal	72	2,196	70	2,208
Costa maya	39	343	42	565
Kohunlich	2	42	2	42
Jose Ma. Morelos	9	90	9	58
Kantunilkin	11	100	11	100
Chiquila	1	6	ND	ND
Ignacio zaragoza	1	15	ND	ND
Bacalar	32	379	47	515
Felipe Carrillo Puerto	12	160	12	177
TOTAL ESTADO	943	90,048	963	97,606

Tabla 4. 25. Derrama económica en el estado de Quintana Roo por la actividad turística y lugar que ocupó la Riviera Maya durante los ciclos 2015 y 2016 (en millones de USD).

Destino	2015	2016
	Ene-dic	ene-dic
CANCUN	\$4,976.90	\$4,700.64
RIVIERA MAYA	\$2,936.83	\$3,017.74
COZUMEL	\$611.20	\$710.57
ISLA MUJERES	\$80.69	\$115.89
CHETUMAL	\$56.68	\$57.65
TOTAL ESTADO	\$8,662.30	\$8,602.48

Tabla 4. 26. Movimiento de pasajeros de cruceros en el estado de Quintana Roo y lugar que ocupó la Riviera Maya durante los ciclos 2015 y 2016.

Destino	2015	2016
	ene-dic	ene-dic
COZUMEL	3,391,241	3,637,321
RIVIERA MAYA	1,471	0
COSTA MAYA	425,102	673,661
TOTAL ESTADO	3,817,814	4,310,982

4.2.4.5. Comercio

La actividad comercial en el Municipio de Solidaridad se concentra principalmente en Playa del Carmen; donde se ubican establecimientos que se pueden clasificar en dos categorías: 1) tiendas dedicadas principalmente a la venta de productos de consumo para la comunidad, tales como autoservicios, abarrotes, tiendas de carne, frutas, verduras y licores que destacan en los centros comerciales; y 2) tiendas del sector comercial dedicado a satisfacer las necesidades del turismo nacional e internacional que visita la isla como son joyerías, tiendas de ropa y una amplia variedad de artesanías y souvenir.

Esta actividad es fundamental para la sociedad del municipio porque identifica el nivel de vida y además porque el suministro de bienes de consumo generalizado representa la satisfacción de necesidades elementales e insustituibles para la comunidad, por ejemplo, la disponibilidad de alimentos. Sin embargo, es igualmente importante la disponibilidad de artículos de importación y artesanías para los turistas.

4.2.4.6. Industria

Actualmente el Municipio de Solidaridad no cuenta con espacios industriales, quizá derivado de su rápido crecimiento demográfico y la falta de planificación para estos fines. No obstante, solo algunas industrias ligeras se han asentado en la geografía municipal, principalmente industrias pequeñas de materiales de construcción, fábrica de hielo, talleres de fibra de vidrio, agua purificada y planta de gas, así como el suministro y distribución de oxígeno y otros gases. También existen numerosos talleres pequeños de muy diversos giros principalmente mecánicos, automotrices. Es por ello que su mercado principal está siendo abastecido por productos procedentes del extranjero o de otras partes del país, lo que genera un excesivo intermediarismo y provoca altos costos de los productos para el cliente local.

El Municipio está ubicado en el centro del estado y muy pronto su población superará los 250 mil habitantes, es evidente su potencial en el marco de la actividad comercial. Sin embargo, si se considera desarrollar industrialmente el municipio, la fragilidad de sus recursos naturales obligará a realizar, previamente, una cuidadosa planificación tanto de su ubicación como de su especialización, todo ello en el marco de un respeto estricto a la legislación y normatividad industrial y ambiental aplicable.

4.3. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez Del Toro, M. 1964. Lista de las Aves de Chiapas: Endémicas, Migrantes y de Paso. Instituto de Ciencias y Artes de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. 81 pp.
- American Ornithologists Union. 1982. Thirty-fourth supplement to the American Ornithologist' Union check-list of North American birds. Supplement to the Auk. 99 (3): 15 pp.
- Apuntes del VII Curso Taller Internacional sobre técnicas Aplicadas a la Conservación y Manejo de Fauna Silvestre. 2000. Aguascalientes.
- Arita, H. T. y G. Ceballos. 1997. Los Mamíferos de México: Distribución y Estado de Conservación. Revista Mexicana de Mastozoología 2:33-71.
- Ceballos, G. y G. Oliva. 2005. Los Mamíferos Silvestres de México. CONABIO, FCE. México. 986 pp.
- Cherkiss, M. S., H. E. Fling, F. J. Mazzotti, K. G. Rice, y M. D. Conill. 2005. Wildlife Ecology and Conservation Department, IFAS Extension, University of Florida.
- 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.
- Edwards, E. P. 2003. A Field Guide to the Birds of México and Adjacent Areas: Belize, Guatemala, and El Salvador. University of Texas Press, U. S. A. 209 pp.
- Faivovich, J., C. F. B. Haddad, P. C. A. Garcia, D. R. Frost, J. A. Campbell, y W. C. Wheeler. 2005. Systematic Review of the Frog Family Hylidae, with Special Reference to Hylinae: Phylogenetic Analysis and Taxonomic Revision. Bulletin of the American Museum of Natural History. No 294. 240 pp. 16 figuras, 2 tablas, 5 apéndices.
- Flores-Villela, O. 1993. Herpetofauna Mexicana: Lista Anotada de las Especies de Anfibios y Reptiles de México, Cambios Taxonómicos Recientes, y Nuevas Especies. Special Publication No 17, Carnegie Museum of Natural History. Pittsburg, U. S. A. 73 pp.
- Flores-Villela, O., F. Mendoza, y G. González. 1995. Recopilación de Claves para la Determinación de Anfibios y Reptiles de México. Publicaciones Especiales del Museo de Zoología Número 10. Facultad de Ciencias, UNAM. México.

- Flores-Villela, O. y L. Canseco-Márquez. 2004. Nuevas Especies y Cambios Taxonómicos para la Herpetofauna de México. *Acta Zoológica Mexicana* (n. s.) 20(2): 115-144.
- Frost, Darrel R. 2006. *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Version 4 (17 August 2006). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA.
- Frost, D. R., T. Grant, J. Faivovich, R. H. Brain, A. Haas, C. F. B. Haddad, R. O. De Sá, A. Channing, M. Wilkinson, S. C. Donnellan, C. J. Raxworthy, J. A. Campbell, B. L. Blotto, P. Moler, R. C. Drewes, R. A. Nussbaum, J. D. Lynch, D. M. Green, y W. C. Wheeler. 2006. The Amphibian Tree of Life. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. No 297, 370 pp, 71 figuras, 5 tablas y 7 apéndices.
- Howell, S. N. G., y S. Webb. 1995. *A Guide to the Birds of México and Northern Central America*. Oxford University Press, New York. 851 pp.
- Jones, K. B. 1986. Chapter 14. Amphibians and Reptiles. Pp 267-290. In: Cooperrider, A. Y., R. J. Boyd, and H. Stuart, eds. *Inventory and monitoring of wildlife habitat*. U.S. Dept. Inter., Bur. Land Manage. Service Center. Denver, Co. xviii, 858 pp.
- Lee, J. C. 2000. *A Field Guide to the Amphibians and Reptiles of the Maya World: The Lowlands of Mexico, Northern Guatemala, and Belize*. Comstock Publishing Associates-Cornell University Press. U.S.A. 402 pp.
- Leopold, A. S. *Fauna Silvestre de México*. Ediciones del Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, México, D.F. 1987.
- López-González, C. A. 1991. *Estudio prospectivo de los vertebrados terrestres del corredor turístico Cancún-Tulum, Quintana Roo, México*. Tesis profesional. ENEP Iztacala. 127 pp.
- Medellín, R., H. T. Arita y O. Sánchez. 1997. *Identificación de los Murciélagos de México: Clave de campo*. Publicaciones especiales Núm. 2. Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. México.
- Ramírez-Pulido, J., M. C. Britton, A. Perdomo y A. Castro. *Guía de los Mamíferos de México*. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México, D.F. 1986.
- Ramírez-Pulido, José, R. López-Wilchis, C. Müdespacher y I. Lira. *Catálogo de los Mamíferos Terrestres Nativos de México*. Trillas - Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa, México, D.F., 1982
- Ramírez-Pulido, J., J. Arroyo-Cabrales, y A. Castro-Campillo. 2005. Estado Actual y Relación Nomenclatural de los Mamíferos Terrestres de México. *Acta Zoológica Mexicana*. (n. s.) 21(1):21-82.
- Rodríguez, P., J. Soberón. Y H. T. Arita. 2003. El Componente Beta de la Diversidad de Mamíferos de México. *Acta Zoológica Mexicana* (n. s.) 89: 241-259.
- Sánchez-Herrera, O., G. Téllez-Giron, R. A. Medellín, y G. Urbano-Vidales. 1986. New Records of Mammals from Quintana Roo, México. *Mammalia* 50 (2): 275-278.

- Semarnat. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación (DOF), jueves 30 de diciembre de 2010.
- Uribe, J., y H. T. Arita. 1998. Distribución, Diversidad y Conservación de los Mamíferos de Importancia Cinegética en México. *Acta Zoológica Mexicana* (n. s.) 75:45-71.
- Wilson, D. E. y D. M. Reeder. 1993. *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*. Smithsonian Institution Press. U. S. A.

**MANIFESTACIÓN DE
IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

ALTOS
CIUDAD MAYAKOBA

PROMOVENTE:

ALTOS DE CIUDAD MAYAKOBA
S.A. DE C.V.

CAPÍTULO 5

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

5.1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento con lo establecido en el artículo 12 fracción V del Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en el presente capítulo se identifican, describen y evalúan los impactos ambientales que se pueden presentar a partir de la implementación del Proyecto “**Altos Ciudad Mayakoba**” (en adelante El Proyecto).

Para el desarrollo de este capítulo se aplicaron técnicas convencionales de evaluación de impacto ambiental para identificar, evaluar y describir los impactos de este tipo que podrían ser inducidos por el proyecto, dentro de sus diferentes etapas de implementación.

Los resultados obtenidos se basan en el análisis de la información técnica y ambiental generada a través de la presente MIA-P en sus Capítulos 2, 3 y 4, y que se desglosa a continuación:

- a) Descripción del proyecto y de sus fases de implementación (Capítulo 2).
- b) Definición del Sistema Ambiental (zonas de influencia directa e indirecta del proyecto).
- c) Identificación de usos y aprovechamientos destinados para las zonas de influencia del proyecto (Capítulos 2, 3 y 4).
- d) Sistema de información geográfica.
- e) Información generada mediante trabajos de campo y verificación (Capítulo 4).

5.2. FACTORES DEL ENTORNO SUSCEPTIBLES DE IMPACTOS

Un factor ecológico corresponde a todos los elementos del ambiente susceptibles de actuar directamente sobre los seres vivos, por lo menos durante una etapa de su desarrollo. Estos se pueden clasificar en abióticos, que incluyen el conjunto de características físico-químicas del medio; y bióticos, que son el conjunto de interacciones que tienen lugar entre los individuos de la misma especie o de especies diferentes (Dajoz, 2001).

Se define como entorno a la parte del medio ambiente que interacciona con el proyecto en términos de fuentes de recursos y materias primas, soporte de elementos físicos y receptores de efluentes a través de los vectores ambientales aire, suelo y agua, así como de otras salidas de índole socioeconómico (Gómez-Orea 2002, Gómez-Orea y Gómez Villarino 2013).

Los factores del entorno susceptibles de ser alterados por el proyecto se identificaron a partir de la descripción del SA y del predio del Proyecto, presentados en los Capítulos 4 y 5 de este MIA-P.

Con base en lo anterior, se establecieron tres niveles de complejidad ecológica en los cuales se clasificaron cada uno de los factores identificados. Estos niveles son:

- a) **Elementos naturales:** elementos químicos, físicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre (LEEGEPA Art. 3º fracción XV).

- b) **Procesos naturales:** serie ordenada de eventos naturales cuya dinámica y magnitud determinan la funcionalidad de un ecosistema y pueden influenciar las condiciones ambientales locales, regionales o globales (Naeem *et al.* 1999).
- c) **Ecosistemas:** unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados (LGEEPA Art. 3º fracción XIII).

Esta clasificación, facilita la calificación de los impactos ambientales de acuerdo con su intensidad, ya que los impactos más intensos son los que afectan a nivel de función de los ecosistemas, los impactos intermedios solo afectan hasta el nivel de procesos naturales; y los impactos de menor intensidad son los que solo afectan elementos del SA.

Con base en lo anterior, se identificaron 10 factores susceptibles de recibir impactos en el SA, de los cuales 7 son elementos, 2 procesos y un ecosistema (Figura 5. 1y Tabla 5. 1).

Figura 5. 1 Diagrama conceptual del fundamento ideológico para el proceso de análisis de impactos ambientales. Se muestran los factores del entorno dentro del SA susceptibles de ser alterados por el desarrollo del Proyecto.

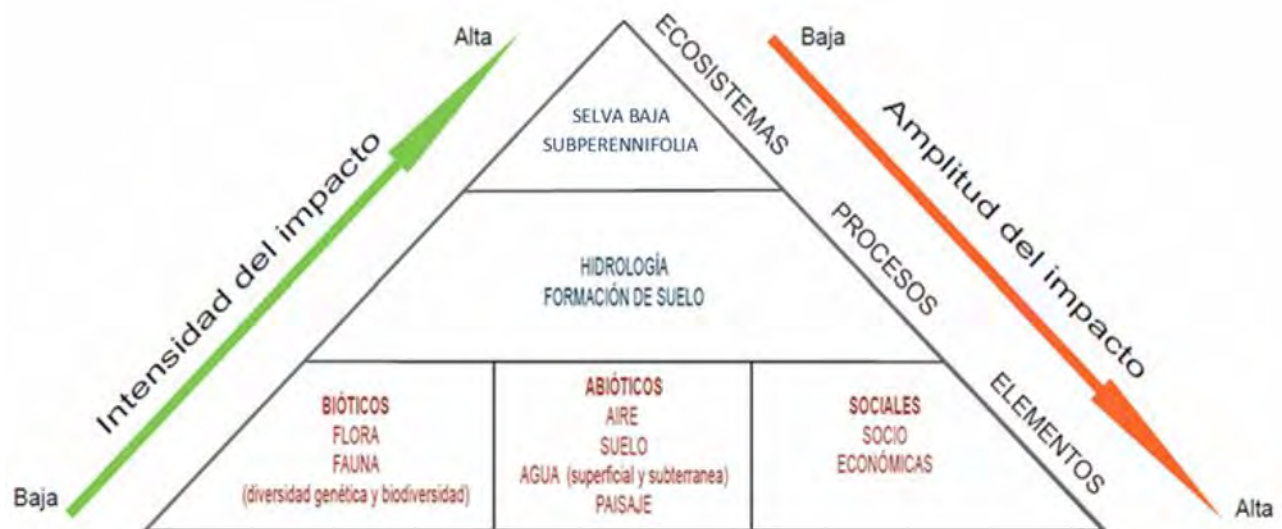


Tabla 5. 1 Factores del medio en el SA susceptibles de recibir impactos por el desarrollo del proyecto y sus propiedades a medir para monitorear su estado.

Nivel	Factor	Propiedades a medir
Elementos	Agua	calidad
	Aire	calidad
	Fauna	densidad y riqueza, especies enlistadas en la NOM-059, diversidad y abundancia de especies migratorias
	Flora	densidad y riqueza, especies enlistadas en la NOM-059
	Paisaje	continuidad y contigüidad, geoformas
	Socioeconomía	demanda de servicios, demanda de insumos

Nivel	Factor	Propiedades a medir
	Suelo	calidad, cantidad
Procesos	Hidrología	patrones de escorrentía, hidrología superficial y subterránea, drenaje superficial
	Suelo	profundidad del suelo, signos de erosión
Ecosistema	Selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea	superficie, composición, estructura, diversidad

5.3. ACCIONES DEL PROYECTO CON POTENCIAL DE GENERAR IMPACTOS

El Proyecto consiste en la construcción de un desarrollo residencial orientado al mercado nacional e internacional, la superficie de aprovechamiento está conformada en un 56.43% del total del predio, mientras que un 43.57% están destinadas para las áreas de conservación.

El proyecto estará conformado por 8 torres con 12 niveles, en los cuales se localizarán 701 departamentos y áreas comunes, asimismo, contará con andadores peatonales que comunicarán entre las ocho torres, áreas ajardinadas y áreas comunes, además el proyecto contará con una vialidad, y estacionamiento.

La etapa de preparación, no se considera motivo de esta solicitud de evaluación de Impacto Ambiental, dado que este proyecto cuenta con el antecedente de una autorización para cambio de uso de suelo, conforme al oficio resolutivo 04/SGA/2104/1904446 con fecha 01 de octubre de 2019, notificado el 02 de octubre de 2019. Así como una autorización de modificación conforme al oficio 04/SGA/22660/19. con fecha 03 de diciembre de 2019 y notificado el 16 de diciembre de 2019. Lo anterior puede ser corroborado en el Capítulo 2 y Capítulo 3 de esta MIA-P.

Por lo tanto, las acciones que tendrán potencial para generar impactos en el ambiente natural del sitio serán las la construcción de la infraestructura y la operación de la misma (Tabla 5. 2)

Tabla 5. 2. Acciones del proyecto con potencial para generar impactos al ambiente.

Acción	Etapas de desarrollo
Colocación de obras provisionales	CONSTRUCCIÓN
Terracerías y cimentaciones	
Construcción de la infraestructura, incluyendo acabados	
Instalación de los servicios necesarios	
Limpieza y mantenimiento de las instalaciones	OPERACIÓN
Uso de las instalaciones	

5.4. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE SU USO.

Se aplicaron técnicas probadas y comunes para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que podrá ocasionar el Proyecto en su zona de influencia. Estas técnicas son: i) análisis por medio de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), ii) listas de chequeo, iii) matrices de interacción y iv) juicio de expertos (Tabla 5. 3).

El uso combinado de técnicas hace posible un análisis equilibrado entre la percepción subjetiva y el análisis cuantitativo de la evaluación. Asimismo, permite profundizar en el conocimiento del sitio donde se realizará el proyecto e identificar las áreas de influencia directa e indirecta del mismo, necesarias para el análisis de los impactos ambientales.

Por medio del análisis de los SIG fue posible evaluar de forma cuantitativa los impactos ambientales y generar información suficiente para la identificación de los impactos de mayor extensión que pudieran representar riesgos importantes; mientras que a través de las listas de chequeo y las matrices de interacción se identificaron los impactos más significativos, así como sus fuentes generadoras. El juicio de expertos permitió dimensionar los impactos identificados por las otras metodologías para evitar la subestimación o sobrestimación de los mismos.

Tabla 5. 3. Técnicas utilizadas para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que potencialmente serán generados por el Proyecto.

Técnica	Alcances
Análisis de cartografía temática y uso de sistema de información geográfica.	La cartografía, las fotografías aéreas y las imágenes de satélite son herramientas metodológicas muy útiles para la evaluación de impactos ambientales (EIA), permiten analizar diferentes parámetros o atributos ambientales (geología, hidrología, tipos de vegetación, asentamientos humanos y actividades económicas, entre otros) de áreas geográficas a diferentes niveles o escalas de información (Zárate et al., 1996). La sobreposición de esta información, más la correspondiente al proyecto propuesto, produce una caracterización compuesta de un ambiente en el que se pueden evaluar cuantitativa y espacialmente impactos directos, así como la simulación de escenarios y riesgos ambientales (Zárate et al, 1996; Gómez-Orea, 2003; Zárate, 2005).
Listas de chequeo	Estas técnicas se basan en la elaboración de un listado específico de componentes ambientales, agentes de impacto o etapas del proyecto (Canter, 1977; MOPU, 1982; Westman, 1985; Jain et al., 1993; Smith, 1993). Son métodos que se emplean para la identificación de impactos y preliminarmente para la evaluación de los mismos, bajo la consideración de ciertos criterios o escalas (p. ej. de magnitud e importancia). La principal desventaja de estas técnicas es que no permiten definir o establecer las relaciones causa-efecto entre el proyecto y el medio ambiente, tampoco la identificación y evaluación de efectos sinérgicos (Zárate et al., 1996; Gómez-Orea, 2003; Zárate, 2005).
Matrices de interacción	Las matrices son métodos cualitativos que permiten evaluar las relaciones directas causa-efecto y el grado de interacción que puede existir entre las acciones de un proyecto y los componentes ambientales involucrados en el mismo. Las matrices de interacción son herramientas valiosas para la EIA, ya que permiten no sólo identificar y evaluar los impactos producidos por un proyecto, sino valorar cualitativamente varias alternativas de un mismo proyecto y determinar las necesidades de la información para la evaluación y la organización de la misma. Sin embargo, el uso de estas técnicas presenta algunas desventajas que es importante considerar: a) las matrices con muchas interacciones son difíciles de manejar, b) no consideran impactos secundarios o de orden mayor e impactos sinérgicos y acumulativos, c) para la valoración de cada impacto identificado es asignado un mismo peso en términos de los atributos ambientales definidos (p. ej. magnitud e importancia) y d) los valores asignados a los atributos ambientales generalmente son definidos en escalas o valores relativos, por lo que es recomendable sustentarlos con el uso de índices

Técnica	Alcances
	o indicadores ecológicos, económicos, o normas técnicas (Zárate et al., 1996; Gómez-Orea, 2003; Zárate, 2005).
Juicio de expertos	Identificación y dimensionamiento de impactos ambientales directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos con base en la experiencia y juicio de especialistas y evaluadores.

Con los resultados obtenidos de este análisis se generó la información necesaria para proponer modificaciones de las fuentes generadoras de impactos ambientales negativos, o en su defecto plantear las medidas necesarias para mitigarlos, las cuales se abordan con detalle en el Capítulo 6 de esta MIA-P. De esta manera, se sentaron las bases para garantizar la mínima afectación al Sistema Ambiental (SA) al que pertenece el Proyecto, así como el mantenimiento de la estructura y función de los ecosistemas y recursos naturales involucrados en sus áreas de influencia.

5.5. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Con base en lo anterior, se realizó el análisis para la identificación de los impactos ambientales por la implementación del Proyecto bajo un enfoque interdisciplinario, que consideró los tres niveles ya descritos (elementos, procesos y ecosistemas) y que fue la base para la aplicación de las siguientes técnicas convencionales de evaluación de impacto ambiental:

- análisis por medio de los sistemas de información geográfica (SIG)
- listas de chequeo
- matrices de interacción
- juicio de expertos

El uso combinado de estas técnicas hace posible un análisis equilibrado entre la percepción subjetiva y el análisis cuantitativo de la evaluación. Asimismo, permite profundizar en el conocimiento del sitio donde se realizará el proyecto, e identificar las áreas de influencia directa e indirecta del mismo, necesarias para el análisis de los impactos ambientales.

5.5.1. Cartografía temática y sistemas de información geográfica

Por medio del análisis de los Sistemas de Información Geográfica fue posible evaluar de forma cuantitativa los impactos ambientales en una matriz cuantificable y generar información suficiente para la identificación de los impactos de mayor extensión geográfica que pudieran representar riesgos importantes al ecosistema; a través de las listas de chequeo y las matrices de interacción se identificaron los impactos más significativos a los procesos y los elementos, así como sus fuentes generadoras. El juicio de expertos permitió dimensionar los impactos identificados por las otras metodologías para evitar la subestimación o sobreestimación de los mismos otorgando un mayor valor técnico y científico al proceso.

5.5.2. Listas de chequeo

Las listas de chequeo se elaboraron a partir de los factores naturales y socioeconómicos del entorno susceptible de ser modificado, así como de las acciones en cada fase del proyecto que

podrían generar impactos en dichos factores. Los impactos (positivos y negativos) se dividieron de acuerdo con el nivel y el factor sobre el que inciden, así como de la etapa en la que se potencialmente se podrían producir. Cabe señalar que, la etapa de abandono no fue analizada a través de listas de chequeo debido a que la vida útil del proyecto es de 99 años, tiempo demasiado largo para predecir con seguridad las condiciones del medio, lo cual imposibilita la identificación de impactos.

A cada impacto se le clasificó como negativo si sus efectos provocaban un detrimento en los atributos de cada factor; o positivo si mejoraban la calidad ambiental del SA o implicaba una mejoría en los elementos socioeconómicos que lo caracterizan. En este sentido es importante señalar que, en el ámbito del desarrollo sustentable, se reconoce la necesidad y derecho de aprovechamiento de los recursos naturales, así como la necesidad de impulsar el desarrollo, siempre que este no genere alteraciones al entorno.

Con base en lo anterior, y en la información vertida en los Capítulos 2, 3 y 4 de la esta MIA-P se elaboraron las listas de chequeo necesarias para identificar los impactos ambientales, por lo cual, estas listas tomaron en cuenta los factores del medio natural y socioeconómico que pudieran resultar impactados por el desarrollo del Proyecto, positiva o negativamente, así como las actividades contempladas en cada una de sus etapas de desarrollo.

De la Tabla 5. 4 a la Tabla 5. 5, se presentan las listas de chequeo resultantes por etapa de implementación del Proyecto.

Tabla 5. 4. Listas de chequeo de impactos ambientales potenciales previstos para la etapa de construcción.

Acción	Factor	Propiedad	Impacto	Signo	
Instalación de obras provisionales	flora	densidad y riqueza	Pérdida de cobertura vegetal y de individuos de flora	n	
	flora	densidad y riqueza	Preservación de individuos de flora		p
	fauna	densidad y riqueza	Pérdida de individuos de fauna	n	
	fauna	densidad y riqueza	Preservación de individuos de fauna		p
	Socioeconomía	empleos	Derrama económica debido a la generación de empleos		p
Terracerías y cimentaciones	aire	calidad	Contaminación acústica	n	
			Modificación de la calidad del aire	n	
	suelo	calidad	Modificación en la calidad del suelo	n	
	agua	calidad	Modificación de la calidad del agua	n	
	fauna	densidad y riqueza	Pérdida de individuos de fauna	n	
	socioeconomía	empleos	Derrama económica debido a la generación de empleos		p
	hidrología	patrón hidrológico	Alteración de la hidrología superficial/subterránea	n	
Construcción de infraestructura	aire	calidad	Contaminación acústica	n	
			Modificación de la calidad del aire	n	
	agua	calidad	Modificación de la calidad del agua	n	

Acción	Factor	Propiedad	Impacto	Signo	
ra y acabados	suelo	calidad	Modificación de la calidad del suelo	n	
	fauna	densidad y riqueza	Pérdida de individuos de fauna	n	
	socioeconomía	empleos	Derrama económica debido a la generación de empleos		p
Instalación de servicios	aire	calidad	Contaminación acústica	n	
			Modificación de la calidad del aire	n	
	agua	calidad	Modificación de la calidad del agua	n	
	suelo	calidad	Modificación de la calidad del suelo	n	
	socioeconomía	empleos	Derrama económica debido a la generación de empleos		p
Total				17	6

Tabla 5. 5. Listas de chequeo de impactos ambientales potenciales previstos para la etapa de operación y mantenimiento.

Acción	Factor	Propiedad	Impacto	Signo	
Limpieza y mantenimiento de instalaciones	agua	calidad	Modificación de la calidad del agua	n	
	suelo	calidad	Modificación en la calidad del suelo	n	
	aire	calidad	Modificación de la calidad del aire	n	
	flora	densidad y riqueza	Preservación de individuos de flora	flora	p
	socioeconomía	empleos	Derrama económica debido a la generación de empleos		p
Uso de instalaciones	aire	calidad	Modificación de la calidad del aire	n	
	aire	calidad	Contaminación acústica	n	
	suelo	calidad	Modificación en la calidad del suelo	n	
	agua	calidad	Modificación de la calidad del agua	n	
	hidrología	patrón hidrológico	Alteración de la hidrología superficial/subterránea	n	
	fauna	Densidad y riqueza	Pérdida de individuos de fauna	n	
	socioeconomía	empleos	Derrama económica debido a la generación de empleos		p
		calidad	Oferta de vivienda		p
Total				9	4

5.5.3. Matrices de interacción

A partir de las listas de chequeo antes mostradas, se elaboraron las matrices de interacción, las cuales son una útil herramienta para la identificación de impactos ambientales potenciales, basada en relaciones causa-efecto, que complementa la información brindada por el SIG y por las propias listas de chequeo.

La primera se denominó Matriz de Identificación de Impactos Ambientales Potenciales (Matriz 5.1) y con ella se identificaron los impactos positivos y negativos que potencialmente generará el proyecto, y se valoraron tanto los componentes ambientales que pudieran ser más afectados, como las actividades que generarán la mayor recurrencia o intensidad de impactos.

La matriz antes mencionada constituye un método cuantitativo para la identificación de impactos ambientales y corresponde a una modificación propia de la matriz de Leopold (1971). Es importante destacar que el valor de magnitud establecido en esta matriz corresponde al producto de la suma de interacciones identificadas entre un impacto ambiental negativo potencial identificado y una obra u actividad, como puede observarse a continuación

Matriz 5. 1 Identificación de Impactos Ambientales Potenciales para el Proyecto.

[illegible]

Se generó una segunda Matriz, denominada de Evaluación de Impactos Ambientales, para evaluar los impactos identificados en términos de 9 atributos tomados de Gómez-Orea (2003) y que son: consecuencia, acumulación, sinergia, momento o tiempo, reversibilidad, periodicidad, permanencia, recuperabilidad y frecuencia. A cada atributo le fue asignado un valor entre 1 y 3, según la severidad del mismo (Tabla 5. 6). El valor asignado a cada atributo se basó en el dictamen de los expertos, los resultados de la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales Potenciales y las listas de chequeo que le dieron origen (Tabla 5. 4 a Tabla 5. 5).

Tabla 5. 6. Descripción de la escala de los atributos para evaluar impactos ambientales.

Atributos	Escala		
	1	2	3
Consecuencia (C)	Indirecto: el impacto ocurre de manera indirecta.	No aplica	Directo: el impacto ocurre de manera directa.
Acumulación (A)	Simple: cuando el efecto en el ambiente no resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.	No aplica	Acumulativo: cuando el efecto en el ambiente resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
Sinergia (S)	No Sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones no supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.	No aplica	Sinérgico: 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.
Momento o Tiempo (T)	Corto: cuando la actividad dura menos de 1 mes.	Mediano: la acción dura más de 1 mes y menos de 1 año.	Largo: la actividad dura más de 1 año.
Reversibilidad del impacto (Rv)	A corto plazo: la tensión puede ser revertida por las actuales condiciones del sistema en un período de tiempo relativamente corto, menos de un año.	A mediano plazo: el impacto puede ser revertido por las condiciones naturales del sistema, pero el efecto permanece de 1 a 3 años.	A largo plazo: el impacto podrá ser revertido naturalmente en un periodo mayor a tres años, o no sea reversible.
Periodicidad (Pi)	Aparición irregular: cuando el efecto ocurre de manera ocasional.	No aplica	Periódico: cuando el efecto se produce de manera reiterativa.
Permanencia (Pm)	Temporal: el efecto se produce durante un periodo definido de tiempo.	No aplica	Permanente: el efecto se mantiene al paso del tiempo.
Recuperabilidad (Rc)	Recuperable: que el componente afectado	No aplica	Irrecuperable: que el componente afectado no puede volver a contar con

Atributos	Escala		
	1	2	3
	puede volver a contar con sus características.		sus características (efecto residual).
Frecuencia (F)	Poco frecuente: el impacto se presenta en menos de un tercio de las actividades del proyecto.	Medianamente frecuente: el impacto se presenta entre un tercio y dos tercios de las actividades del proyecto.	Muy frecuente: el impacto se presenta en más de dos tercios de las actividades del proyecto.

Fuente: GPPA elaboración propia modificada de Gómez-Orea (2003).

A partir de los resultados obtenidos de dicho análisis se pudo calcular el Índice de Incidencia para cada impacto, mediante la aplicación del modelo propuesto por Gómez-Orea (2002)¹ y cuyos pasos se describen a continuación:

1. Se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable (Matriz 5. 2).
2. El índice de incidencia de cada impacto se evaluó a partir del siguiente algoritmo simple, que consiste en la sumatoria de los valores asignados a los atributos de cada impacto y sus rangos de valor o escala (Expresión V.1):

$$I = C + A + S + T + Rv + Pi + Pm + Rc + F \quad \text{Expresión V.1}^2$$

3. Se estandarizó cada valor de cada impacto entre 0 y 1 mediante la Expresión V.2.

$$\text{Incidencia} = I - I_{\min} / I_{\max} - I_{\min} \quad \text{Expresión V.2}$$

Siendo:

I = el valor de incidencia obtenido por un impacto.

I_{max}= el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será 27, por ser 9 atributos con un valor máximo cada uno de 3.

I_{min} = el valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor, que para el caso de esta evaluación será 9, por ser 9 atributos con un valor mínimo cada uno de 1.

La Matriz 5.2 permitió valorar los impactos ambientales generados en términos de su incidencia, y de este modo conocer los componentes ambientales más afectados por el proyecto e identificar y evaluar los impactos residuales.

¹ Domingo Gómez Orea (2002), página 330

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

Matriz 5. 2 Valoración de los impactos ambientales identificados para el Proyecto.

Factor	Impacto	Signo del efecto	C	A	S	T	Rv	Pi	Pm	Rc	F	Incidencia	Índice de Incidencia	Rango
Fauna	Preservación de individuos de fauna	+	3	1	1	1	1	1	1	1	1	11	0.11	D
	Pérdida de individuos de fauna	-	1	3	1	3	3	3	3	3	1	21	0.67	NS
Flora	Preservación de individuos de flora	+	3	1	1	1	1	1	1	1	1	11	0.11	D
	Pérdida de cobertura vegetal y de individuos de flora	-	3	3	1	1	2	1	3	3	1	18	0.50	NS
Agua	Modificación de la calidad del agua	-	1	3	3	3	1	3	1	1	3	19	0.56	NS
Aire	Contaminación acústica	-	3	3	1	3	1	3	1	1	2	18	0.50	NS
	Modificación de la calidad del aire	-	3	1	3	2	1	1	1	1	3	16	0.39	NS
Suelo	Modificación en la calidad del suelo	-	1	3	3	2	2	3	3	1	3	21	0.67	NS
	Compactación del suelo	-	3	1	1	2	3	1	3	3	1	18	0.50	NS
Socioeconomía	Derrama económica debido a la generación de empleos	+	3	3	3	3	1	3	3	1	3	23	0.78	S
	Oferta de vivienda	+	3	3	3	2	2	1	3	1	1	19	0.56	NS
Paisaje	Cambios en el paisaje debido a la alteración de la estructura del relieve terrestre del sitio	-	3	1	3	1	3	1	3	3	1	19	0.56	NS
Hidrología	Alteración de la hidrología superficial/subterránea	-	3	3	3	3	2	3	3	1	1	22	0.72	S

C: Consecuencia; A: Acumulación; S: sinergia; T: Tiempo; Rv: reversibilidad; Pi: Periodicidad; Pm: Permanencia; Rc: Recuperabilidad; F: Frecuencia.

Debido a que al estandarizar los valores obtenidos para el Índice de Incidencia el máximo valor posible es 1, los impactos se agruparon en 3 rangos de 0.33 como se muestran en la Tabla 5. 7. La descripción de cada rango y su interpretación se ajustan a las especificidades del SA en cuanto a la integridad de sus componentes, así como a la definición de impacto ambiental relevante citada en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. En la Matriz 5. 3 (Significancia de los impactos ambientales potenciales según su signo y su valor de I.I.) se presentan los impactos identificados ordenados según su signo, su valor del Índice de Incidencia y su correspondiente significancia.

Tabla 5. 7. Rango de significancia de los impactos ambientales evaluados de acuerdo con su Índice de Incidencia.

Rango	Interpretación	Índice de Incidencia
Significativo	Se pueden generar alteraciones que sin medidas afecten el funcionamiento o estructura de los ecosistemas dentro del SA.	0.68 o mayor
No significativo	Se compromete la integridad de elementos o procesos sin poner en riesgo la estructura y función de los ecosistemas de los que forman parte.	0.34 a 0.67
Despreciables	Alteraciones de muy bajo impacto a elementos o procesos que no comprometen la integridad de los mismos.	0.33 o menor

Fuente: Generación propia GPPA.

La conjunción de los diferentes análisis descritos hasta ahora permitió cuantificar los diferentes impactos de posible generación durante el desarrollo del proyecto, así como definir y ratificar las estrategias de mitigación y compensación de los mismos. Por otro lado, fue posible identificar las actividades de alta prioridad por la importancia de los impactos que pudieran generar. Los resultados de los procesos mencionados se muestran a continuación.

Matriz 5. 3 Significancia de los impactos ambientales potenciales según su signo y su valor de I.I.

Factor	Impacto	Signo del efecto	Índice de Incidencia	Rango	Incidencia
Fauna	Preservación de individuos de fauna	+	0.11	D	11
	Pérdida de individuos de fauna	-	0.67	NS	21
Flora	Preservación de individuos de flora	+	0.11	D	11
	Pérdida de cobertura vegetal y de individuos de flora	-	0.50	NS	18
Agua	Modificación de la calidad del agua	-	0.56	NS	19
Aire	Contaminación acústica	-	0.50	NS	18
	Modificación de la calidad del aire	-	0.39	NS	16
Suelo	Modificación en la calidad del suelo	-	0.67	NS	21
	Compactación del suelo	-	0.50	NS	18
Socioeconomía	Derrama económica debido a la generación de empleos	+	0.78	S	23
	Oferta de vivienda	+	0.56	NS	19
Paisaje	Cambios en el paisaje debido a la alteración de la estructura del relieve terrestre del sitio	-	0.56	NS	19
Hidrología	Alteración de la hidrología superficial/subterránea	-	0.72	S	22

5.6. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

A continuación, se describen los impactos ambientales identificados como resultado del proceso de análisis anteriormente explicado, a partir de los diversos componentes ambientales del área de influencia directa e indirecta del proyecto, definidos en el Capítulo 4 de esta MIA-P, así como de los resultados de las listas de chequeo del proyecto (Tabla 5. 4 a Tabla 5. 5) y de las matrices de Identificación de Impactos Ambientales Potenciales, y de la opinión de expertos.

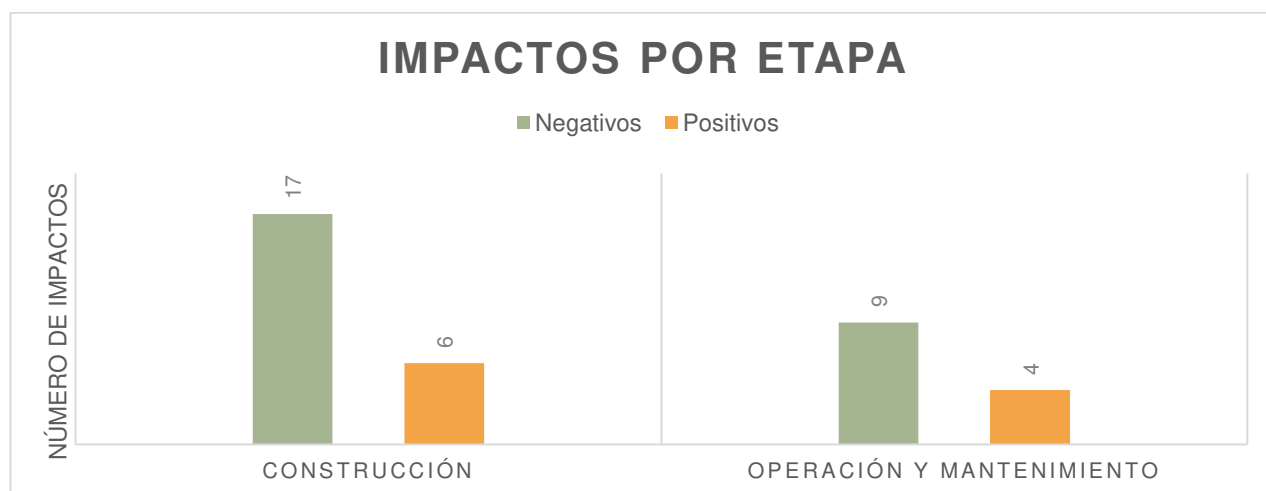
5.6.1. Análisis de matrices de identificación y evaluación de impacto ambientales potenciales

Derivado del análisis que se realizó para evaluar los impactos que el desarrollo del proyecto podría tener sobre el medio en todas sus etapas de implementación, se identificaron 91 interacciones posibles, resultado de la incidencia de las 7 actividades del proyecto sobre 9 factores del medio que pueden ser afectados. Sin embargo, del total de las interacciones posible, el Proyecto únicamente generará 49 interacciones efectivas, que equivalen al 53.84% del total.

Del total de los impactos identificados, el 75.61% serán negativos (31 impactos), en tanto que el 26.82% restante serán positivos (11 impactos). Respecto a la significancia de los impactos evaluados, el 15.38% de los impactos serán significativos, detectándose dentro de estos solo un impacto positivo (derrama económica por la generación de empleos) y uno negativo (alteración de la hidrología superficial). El 69.23% de los impactos se catalogaron como no significativos y el 7.69% restante como despreciables.

La etapa que generará el mayor porcentaje de impactos negativos será la etapa de construcción 22 impactos, debido a que se compactará el suelo por el movimiento de tierras, y se modificará la topografía, se espera la generación de residuos sólidos y líquidos, y la emisión de gases, polvos y ruido. El menor número de impactos negativos se presentarán durante la etapa de operación del Proyecto (9) y se deberán principalmente a la generación de residuos sólidos y líquidos, así como a la emisión de ruido (Figura 5. 2).

Figura 5. 2. Generación de impactos por etapa de implementación del Proyecto.



El análisis de la Matriz 5.2 muestra que el 77% de los impactos serán directos, el 62% serán acumulativos, el 54% serán sinérgicos, el 38% serán de largo plazo, el 23% serán irreversibles, el 46% serán de aparición periódica, el 62% serán permanentes, el 31% serán irrecuperables y el 31% serán muy frecuentes.

Con base en los análisis de las listas de chequeo (Tabla 5. 4 a Tabla 5. 5), de la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales Potenciales (Matriz 5. 1) y de la Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales (Matriz 5. 2), se determinaron y valoraron los impactos de posible generación por la implementación del Proyecto, enfocándose en cada uno de los factores del medio susceptibles de ser modificados. En este sentido, a continuación, se analizan a detalle cada uno de estos.

5.6.2. Impactos en el medio natural

Los factores del medio natural identificados como susceptibles de verse afectados por el desarrollo del proyecto fueron el aire, el suelo, el agua, la flora, la fauna, el paisaje y la hidrología.

5.6.2.1. Aire

Impacto	Contaminación acústica	Signo	Negativo	Factor afectado
Índice de incidencia	0.50	Significancia	No si	
Actividades generadoras del impacto por etapa y obra				
	Construcción		Operación y ma	
	Movimiento de Tierras Cimentación de edificaciones Construcción de infraestructura y acabados Instalaciones de servicios		Uso de instalaciones	
Descripción del impacto	Durante la etapa de construcción este impacto se deberá a la operación de la maquinaria y el equipo. En la f y mantenimiento se generará ruido por el funcionamiento de diversos equipos como los aires acondicionados su mantenimiento, la limpieza de la infraestructura, tránsito de vehículos o los vehículos automotores de los u de las personas que habitarán en el Desarrollo Residencial y las que hagan uso de las diversas instalaciones. Durante todas las etapas del proyecto, este impacto podrá ser generado también por otras actividades que de maquinaria ligera con motores de combustión interna o eléctricos tales como motosierras, podadoras, sopladoras, pistolas de aire, etc. Este impacto será de largo plazo y, a pesar de ser temporal, será generado constantemente durante tod desarrollo del proyecto.			

Impacto	Modificación de la calidad del aire		Signo	Negativo	Factor afectado	
Índice de incidencia		0.39		Significancia		No sign
Actividades generadoras del impacto por etapa y obra						
		Construcción			Operación y mante	
		Terracerías y cimentaciones Construcción de infraestructura y acabados Instalaciones de servicios			Limpieza y mante Uso de instalac	
Descripción del impacto	En la etapa de construcción todas las actividades generarán gases y/o polvos ya que se requiere el uso de maquinaria con motores de combustión interna, así como del uso de materiales para la construcción de las c polvo de piedra, gravas y sascab, las cuales dispersan partículas al ambiente. Durante la etapa de operaci circulación de vehículos automotores, así como al funcionamiento de maquinaria o equipo con motores de co tales como podadoras, sopladoras, estufas de gas, calentadores de agua a base de gas, etc. Este impacto se consideró poco significativo debido a que el área donde se ubica el proyecto se encuentra línea de costa y carece de elevaciones topográficas importantes, por lo que se encuentra cotidianamente expu los cuales retiran los gases y polvos que se encuentran en la atmósfera. Sin embargo, es importante resaltar que, aunque dichos gases y polvos no representan un impacto significat regional, sí coadyuvan a la generación de otros problemas a nivel global como la acumulación de gases de ef causantes del calentamiento del planeta. Como medida de mitigación a este impacto el proyecto mantendrá 4.28 ha del predio como áreas de conservación, así como 0.94 ha de jardines. Asimismo, las áreas verdes est por especies de árboles o arbustos nativos para aumentar la captura de carbono y mantener áreas sombrea elevación de la temperatura a nivel local.					

5.6.2.2. Suelo

Impacto	Modificación en la calidad del suelo	Signo	Negativo	Factor afectado
Índice de incidencia	0.67	Significancia	No sig	
Actividades generadoras del impacto por etapa y obra				
	Construcción	Operación y mante		
	Terracerías y cimentaciones Construcción de infraestructura y acabados Instalación de servicios	Limpieza y mantenimiento Uso de instalac		
Descripción del impacto	La contaminación del suelo se deberá principalmente a la generación de residuos sólidos, líquidos y peligrosos en dos etapas del proyecto. La generación de residuos podría ocasionar la contaminación del suelo de no manejarse adecuadamente. El tipo de residuos generados durante la etapa construcción del proyecto será diferente a los que se generen durante la operación y mantenimiento. Durante la construcción se espera la generación de residuos sólidos por la presencia de los trabajadores, el consumo de alimentos y por las actividades propias de la obra. Se espera que el tipo de residuos generados por los trabajadores sea papel, envolturas, empaques, contenedores de vidrio, cartón, aluminio, metal y plástico. También se genera una cantidad de materia orgánica; así como materiales propios de la construcción tales como madera, plástico, entre otros. Además, se espera la generación de residuos peligrosos derivados del mantenimiento y uso de la maquinaria. Estos residuos corresponderán principalmente a envases y estopas contaminados con aceites y combustibles. Además de los residuos utilizados para la construcción de la infraestructura. Durante la operación y mantenimiento del proyecto el tipo de residuos sólidos que se generarán serán principalmente por las actividades propias de la operación y mantenimiento del desarrollo residencial y áreas comunes, así como actividades de jardinería de las áreas verdes. Sin embargo, se consideró como un impacto No Significativo, ya que el proyecto incluye dentro de su diseño la implementación de diversas medidas de manejo integral de residuos que garantizan que los residuos se manejarán adecuadamente (ver Capítulo 6), de tal forma que el riesgo de contaminación disminuye considerablemente.			

Impacto	Compactación del suelo		Signo	Negativo	Factor afectado	
Índice de incidencia		0.50		Significancia		No Sig
Actividades generadoras del impacto por etapa y obra						
		Construcción			Operación y mante	
		Terracerías y cimentaciones				
Descripción del impacto	La compactación del suelo es un impacto negativo que implica la pérdida del recurso suelo debido a qu estructura física, disminuyendo la porosidad y por lo tanto afecta diversos procesos físicos y químicos naturalmente. Este impacto se considera recuperable ya que existen técnicas que mejoran paulatinamente suelo, aunque estas requieren de mucho tiempo, así como de recursos materiales y humanos. Este impacto será generado por la acumulación del material producto de las excavaciones requeridas para del terreno, así como por el paso constante de maquinaria pesada y de vehículos. Sin embargo, fueron cal significativos ya que no son impactos acumulativos ni sinérgicos y serán generados por actividades espor duración.					

5.6.2.3. Agua

Impacto	Modificación de la calidad del agua	Signo	Negativo	Factor afectado
Índice de incidencia	0.56	Significancia	No sign	
Actividades generadoras del impacto por etapa y obra				
	Construcción	Operación y mante		
	Terracerías y cimentaciones Construcción de infraestructura y acabados Instalación de servicios	Limpieza y mantenimiento Uso de instalac		
Descripción del impacto	El desarrollo del proyecto podrá generar contaminación del agua de manera indirecta debido a la generación actividades que generarán este impacto serán aquellas que requieren del uso de combustibles, lubrican diversas que pudieran derramarse al suelo o cuerpos de agua temporales y contaminar el agua. Todas esta en las dos etapas de implementación del Proyecto debido al uso de maquinaria y equipo requerido durante así como por las actividades de mantenimiento y uso de las instalaciones. Aun cuando este impacto se calificó como acumulativo y sinérgico, su índice de incidencia lo ubica como no si a que será un impacto reversible y recuperable gracias a las características geológicas del área donde s proyecto, las cuales son propicias para la rápida infiltración del agua al subsuelo y su renovación consta proyecto incluye diversas medidas que garantizan el adecuado manejo de los residuos sólidos, líquidos capítulo 6), de tal forma que el riesgo de derrames que pudieran contaminar el agua es reducido.			

5.6.2.4. Flora

Impacto	Pérdida de cobertura vegetal y de individuos de flora		Signo	Negativo	Factor afectado
Índice de incidencia		0.39	Significancia		No sig
Actividades generadoras del impacto por etapa y obra					
		Construcción		Operación y mantenimien	
		Instalación de obras provisionales			
Descripción del impacto	El único impacto negativo identificado incidente sobre el factor flora consiste en la pérdida de individuos debido a la instalación de obras provisionales, que se llevarán a cabo durante la etapa de construcción.				
	Como parte de las medidas que se implementarán para mitigar la pérdida de individuos se generará otro impacto, pero esta vez positivo, denominado conservación de individuos, producido por la colocación de malla perimetral y proteger las zonas con flora.				

5.6.2.5. Fauna

Impacto	Pérdida de individuos de fauna	Signo	Negativo	Factor afectado
Índice de incidencia	0.67	Significancia		No sign
Actividades generadoras del impacto por etapa y obra				
	Construcción		Operación y mante	
	Instalación de obras provisionales Terracerías y cimentaciones		Uso de instalac	
	Construcción de infraestructura y acabados			
Descripción del impacto	Este impacto se generará principalmente durante la etapa de Construcción ya que provocará pérdida de indivi debido a que serán ahuyentados por las actividades. La presencia humana y la operación de la maquinaria t efecto en la fauna local ya que mantendrá alejados a individuos de diversas especies. En la etapa de opera humana, el tránsito de vehículos y la colonización de la zona por especies de fauna exóticas u oportunistas, factor que impedirá el restablecimiento de varias de las especies que originalmente se encontraban en el siti De manera directa se podrá afectar individuos de especies de fauna que no hayan podido rescatarse, ya s bajo tierra, sean de pequeño tamaño o de lento desplazamiento. La mayoría de los ejemplares migrarán a o a la pérdida o alteración de su hábitat, o morirán debido al paso de la maquinaria pesada. Sin embargo, este in como no significativo debido a que será indirecto, de aparición irregular y podrá mitigarse por medio de labo ahuyentamiento de fauna. En el predio del proyecto no se identificaron especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin e fueron localizadas 38 especies de esta categoría, que de estar presentes durante la etapa de construcción proyecto serán liberadas en las áreas de conservación tanto del Proyecto como de las designadas por e “Ciudad Mayakoba” autorizado. Los detalles sobre la técnica para realizar dicho rescate se encuentran en el C MIA-P. De esta forma, se genera un impacto positivo en la fauna que corresponde a la conservación de indivi			

5.6.2.6. Paisaje

Impacto	Cambios en el paisaje debido a la alteración de la estructura del relieve terrestre del sitio	Signo	Negativo	Factor afectado
Índice de incidencia	0.56	Significancia	No sig	
Actividades generadoras del impacto por etapa y obra				
	Construcción	Operación y mante		
	Terracerías y cimentaciones			
Descripción del impacto	Se calificó como un impacto negativo debido a que las actividades de la etapa de construcción modificarán la topografía lo cual a su vez repercutirán en la hidrología, los procesos de formación de suelo y la vegetación. Sin embargo, este impacto se calificó como no significativo debido a que la geomorfología del sitio con una ligera pendiente de 0.5% considerándola como poco significativa, además de que las acciones que lo mitiguen se implementen en un periodo de menos de un año.			

5.6.2.7. Hidrología

Impacto	Alteración de la hidrología superficial y/o subterránea	Signo	Negativo	Factor afectado
Índice de incidencia	0.72	Significancia		Signi
Actividades generadoras del impacto por etapa y obra				
	Construcción		Operación y mante	
	Terracerías y cimentaciones		Uso de instalac	
Descripción del impacto	El análisis de impactos arrojó que la hidrología superficial podría ser modificada negativamente por diversos factores durante todas las etapas de desarrollo del proyecto. En la etapa de construcción, las actividades y el manejo de maquinaria pesada y equipo, alterarán la topografía y por lo tanto los patrones de escorrentía superficial. Por otro lado, las edificaciones representará una modificación a los patrones de escorrentía superficial, así como subterránea al impermeabilizará el área correspondiente a las plataformas de desplante. Durante la etapa de operación, el agua extraída del subsuelo para el uso de los habitantes del residencial generará cambios en la hidrología subterránea. Sin embargo, debido a que el alcance tanto del abastecimiento del agua por la disposición del agua residual corresponden al macroproyecto Ciudad Mayakoba, estas acciones ya fueron autorizadas en el macroproyecto autorizado, y tal y como se demostró en el análisis de impactos presentado en el capítulo 5 adicional de su MIA-R, la extracción e inyección de agua por parte del proyecto de o hacia los pozos autorizados no tendrá efectos negativos al acuífero como podría ser la intrusión salina o la contaminación.			

5.6.3. Impactos residuales

Los impactos residuales son aquellos que persisten después de la implementación de medidas de mitigación. Representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente y a partir de ellos se determina su “costo ambiental”, es decir la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios ambientales en el SA.

La identificación de estos impactos se llevó a cabo en función del atributo de la recuperabilidad, el cual se entiende como la capacidad de los ecosistemas de recobrar su funcionalidad ambiental. Los impactos con calificación de 3 implican efectos en el ambiente que no le permitirán regresar a su estado original, aún con la aplicación de medidas de mitigación, por lo que se les consideró como residuales. Los impactos con valores menores a 3 se consideraron recuperables siempre que se implementen las medidas de compensación y/o mitigación que se presentan en el Capítulo 6.

Para Proyecto, se identificaron cuatro impactos residuales negativos que inciden sobre cuatro factores del medio, y que se describen a continuación:

a. Suelo

- Compactación del suelo. – Este se consideró un impacto residual debido a que para la construcción será necesaria la compactación del suelo, asimismo, se podrá presentar compactación del suelo por el tránsito de peatones y vehículos ligeros en andadores que cuenten con suelo natural. Este impacto es muy difícil de revertir ya que requiere de medidas costosas, así como de mucho tiempo.

b. Fauna

- Pérdida de individuos. - Este se consideró un impacto residual debido a que, aun cuando se implementará un Programa de Rescate y ahuyentamiento de Fauna, no será posible rescatar a todos los individuos que se encuentren en el área de desplante ya que algunos se ocultan bajo tierra o entre la vegetación y es muy difícil encontrarlos. De igual forma, no podrá evitarse la migración de los individuos de especies de rápido desplazamiento por la presencia humana, por lo que la densidad de esas especies en el sitio disminuirá. Sin embargo, una vez concluida la etapa de construcción se espera que algunas de las especies más tolerantes a la presencia del hombre regresen a ocupar los nichos disponibles en las áreas de conservación y con vegetación natural dentro del Proyecto, así como en las áreas verdes adyacentes. Sin embargo, la riqueza faunística original del sitio no se recuperará.

Flora

- Pérdida de individuos. - Este se consideró un impacto residual debido a que, aun cuando en los antecedentes del proyecto se considera el rescate de individuos de flora, aquellos que estén cercanos a los sitios de obras provisionales resultarán potencialmente afectados. Sin embargo, una vez concluida la etapa de construcción se espera que algunas de las especies más tolerantes a la presencia del hombre regresen a ocupar los sitios en los que se encontraban.

c. Paisaje

- Cambios en el paisaje debido a la alteración en el relieve terrestre del sitio. - Este se consideró un impacto residual debido a que las obras modificarán la topografía original, cambiando el paisaje. Sin embargo, este impacto no es significativo ya que la topografía en la zona es sensiblemente plana.

Otros impactos residuales no fueron considerados como tales en el análisis presentado en este capítulo debido a que ya fueron evaluados en el Capítulo 5 de la MIA-R del proyecto “Ciudad Mayakoba” e información adicional del macroproyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado, en donde se inserta este Proyecto, y no presentan una condición diferente para el mismo. Dichos impactos corresponden a la pérdida de cobertura vegetal, la fragmentación del paisaje, la alteración de geoformas, la disminución de la extensión de selva baja y la modificación a la hidrología superficial y subterránea.

5.7. CONCLUSIÓN

A través de técnicas convencionales de identificación de impactos ambientales y el juicio de expertos a lo largo del presente capítulo fue posible identificar, evaluar y describir los impactos ambientales potenciales que pudieran generarse por el desarrollo del proyecto en caso de resultar autorizado. De este modo se concluye que el proyecto cumple con lo establecido en el artículo 35 de la LGEEPA, en términos de que los posibles efectos de las actividades del proyecto, no pondrán en riesgo la estructura y función de los ecosistemas descritos en el predio y el Sistema Ambiental (SA). De igual forma, se concluye que:

- De las 78 posibles interacciones identificadas, el proyecto generará 42.
- El único impacto negativo significativo que generará el proyecto corresponde a la modificación de la hidrología subterránea.
- El 15.38% de los impactos generados por el proyecto serán significativos, el 69.23% serán no significativos y el 7.69% serán despreciables.
- La etapa que generará mayor número de impactos negativos será la de construcción (17) y por último la de operación y mantenimiento (9).
- Los factores del medio que recibirán el mayor número de impactos negativos serán el aire, el suelo y el agua.
- El factor del medio que recibirá el mayor número de impactos positivos será la socioeconomía.
- El proyecto propone diversas medidas que prevendrán, compensarán y mitigarán los impactos ambientales identificados para evitar causar desequilibrios ecológicos.

En resumen, el proyecto no generará impactos ambientales que produzcan desequilibrios ecológicos que afecten: a) la existencia y desarrollo del hombre y demás seres vivos, b) la integridad y continuidad de los ecosistemas presentes en el predio y el SA y c) los bienes y servicios ambientales que los ecosistemas prestan en el predio y el SA; y que por lo tanto es procedente.

En el siguiente capítulo, se presentan las medidas necesarias para prevenir, mitigar o compensar, según sea el caso, los impactos ambientales esperados en cada una de las etapas de implementación del proyecto. Estas medidas se integran de manera precisa y coherente en el marco de un Sistema de Supervisión Ambiental específico para el proyecto, cuya ejecución

disminuye el impacto ambiental del mismo y evita causar desequilibrios ecológicos que afecten la continuidad de los procesos naturales del SA evaluado.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

ALTOS CIUDAD MAYAKOBA

PROMOVENTE:

ALTOS DE CIUDAD MAYAKOBA
S.A. DE C.V.

CAPÍTULO 6

CAPÍTULO 6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

6.1. INTRODUCCIÓN

El artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) establece que:

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

En este sentido, y en cumplimiento con el artículo antes mencionado, en el Capítulo 5 de esta MIA-P se identificaron, evaluaron y describieron los posibles efectos en los ecosistemas (impactos ambientales) que potencialmente podría ocasionar el Proyecto en su zona de influencia. Con base en este análisis se determinó la necesidad de definir medidas y estrategias integrales de manejo que permitan la prevención, mitigación o compensación de los impactos ambientales que pudieran generarse.

Se trabajó conjuntamente con el promovente del Proyecto a partir de un planteamiento ecosistémico y con una visión metodológica integral que dio como resultado el **Sistema de Manejo y Gestión Ambiental Adaptativo del Proyecto Altos Ciudad Mayakoba (SMGAA-ACM)**, el cual se propone y somete a la consideración de la autoridad y que se describe en este capítulo, como un compromiso formal en la búsqueda de una implementación y desarrollo sustentable del Proyecto.

El Sistema de Manejo y Gestión Ambiental Adaptativo del Proyecto (SMGAA-ACM), es un instrumento operativo formado por un conjunto de reglas o principios que se encuentran racionalmente enlazados para cumplir los siguientes objetivos:

- Implementar las obras e infraestructura propuestas y llevar a efecto las operaciones y actividades relacionadas en un marco de conservación y uso sostenible de los ecosistemas, los bienes y los servicios ambientales involucrados, con la finalidad de que el proyecto tenga el carácter de un desarrollo residencial responsable y sustentable.
- Contar con un instrumento práctico e integral para llevar a efecto en tiempo y forma las medidas de manejo de impactos ambientales comprometidas por el Proyecto en la presente MIA-P.
- Integrar en este instrumento mecanismos específicos y acciones programadas que permitan dar atención y estricto cumplimiento tanto a los criterios de manejo previstos en el Programa de Ordenamiento aplicable al proyecto, como a los términos y condicionantes ambientales que la SEMARNAT imponga al mismo en el caso de que sea autorizado.
- Posibilitar dentro de un marco operativo específico, la verificación del estricto cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental federal y estatal aplicable al proyecto.

El SMGAA-ACM funciona a partir de Programas, definidos como series ordenadas de operaciones o actividades, dirigidos al cumplimiento de uno o varios objetivos generales. Cada Programa a su vez engloba series más pequeñas de acciones dirigidas hacia un objetivo particular denominadas Subprogramas.

Las acciones propuestas pretenden prevenir, mitigar o compensar los impactos identificados en el Capítulo 5, así como cualquier otro que pudiera ocurrir durante el desarrollo del Proyecto. Para identificar el tipo de acción de que se trate se han empleado los siguientes criterios de clasificación:

De prevención (P): acción que pretenden evitar efectos previsibles de deterioro ambiental¹

De mitigación (M): acción que pretende atenuar los impactos ambientales.²

De compensación (C): acción que pretende igualar en sentido positivo los efectos negativos producidos al ambiente por el desarrollo del Proyecto.

Asimismo, las acciones se clasificaron de acuerdo a su incidencia sobre los impactos identificados de la siguiente manera:

Directa (D): acción que pretende prevenir o mitigar un impacto identificado en el lugar y el momento en que se podría producir; por ejemplo, disminución en el consumo de energía en un periodo dado.

Indirecta (I): acción que pretende prevenir o mitigar impactos, identificados o no, en un lugar y/o momento distinto al lugar y/o momento en que son generados, o compensar un impacto en un lugar diferente al afectado; por ejemplo, impartición de pláticas de educación ambiental para inducir cambios en la actitud de los empleados hacia la fauna silvestre.

6.2. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

El proyecto “Altos Ciudad Mayakoba” (en adelante citado como el Proyecto) forma parte del proyecto Ciudad Mayakoba (antes “El Ximbal”) ya autorizado en materia de impacto ambiental, el cual estableció un Sistema de Manejo y Gestión Ambiental (SMGA) (Tabla 6. 1), en el cual se insertará el propio. El SMGAA-ACM del proyecto Altos Ciudad Mayakoba está conformado por 6 programas y 6 subprogramas mismos que atienden a los impactos ambientales identificados y evaluados para el proyecto a través de la implementación ordenada y conjunta de diversas medidas.

¹ Capítulo I, Artículo 3º, Fracción XIII del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación de impacto ambiental.

² Capítulo I, Artículo 3º, Fracción XIV del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación de impacto ambiental.

Tabla 6. 1. Sistema de Manejo y Gestión Ambiental del proyecto Ciudad Mayakoba (antes “El Ximbal”) autorizado.

Programa	Clave	Subprograma	Clave
Supervisión Ambiental	PSA	Planificación y Gestión Ambiental	PSA-PGA
		Supervisión Ambiental	PSA-SA
Manejo Integral de Vegetación	PMIV	Áreas de Conservación	PMIV-AC
		Áreas Verdes	PMIV-AV
		Vivero y Rescate	PMIV-VR
		Reforestación	PMIV-R
Manejo Integral de Fauna	PMIF	Manejo y Rescate de Fauna	PMIF-MR
		Control de Fauna Nociva	PMIF-FN
Manejo Integral de Residuos	PMIR	Residuos Líquidos y Sanitarios	PMIR-L
		Residuos Sólidos	PMIR-S
		Residuos Peligrosos	PMIR-P
Difusión Ambiental	PDA	Educación y Capacitación Ambiental	PDA-C
		Imagen Ambiental y Señalamientos	PDA-IS
Monitoreo Ambiental	PMA	Monitoreo Calidad de Agua Subterránea	PMA-CAS
		Monitoreo de Vegetación	PMA-V
		Monitoreo de Fauna	PMA-F
Seguridad y Atención a Contingencias	PSACA	Salud y Seguridad	PSACA-SS
		Prevención y Manejo de Contingencias	PSACA-PMC
Programa de Responsabilidad Social y Cultural	PRSC	Desarrollo Social	PRSC-DS
		Desarrollo Cultural	PRSC-DC

Como se hizo énfasis en el Capítulo 2 de esta MIA-P, este proyecto cuenta con el antecedente de una autorización para cambio de uso de suelo en materia de Impacto Ambiental, conforme al oficio resolutivo 04/SGA/2104/1904446 con fecha 01 de octubre de 2019, notificado el 02 de octubre de 2019. Posteriormente, se obtuvo una autorización de modificación conforme al oficio 04/SGA/22660/19. con fecha 03 de diciembre de 2019 y notificado el 16 de diciembre de 2019. Lo anterior implica la existencia de una SMAGAA autorizado (Tabla 6. 2).

Tabla 6. 2. Sistema de Manejo y Gestión Ambiental Adaptativo del proyecto Altos Ciudad Mayakoba aprobado para el cambio de uso de suelo.

Programa	SubPrograma	No. Acción	Acciones/Impactos
			Cumplimiento de las obligaciones ambientales
MIR	MIRS	1	Los residuos sólidos se deberán acopiar de manera separada de acuerdo a su tipo en contenedores específicos.
MIR	MIRS	2	Se deberán colocar contenedores para residuos sólidos apropiados para cada tipo de residuo en diversas áreas del proyecto cercanas a los frentes de trabajo.
MIR	MIRS	3	Los residuos inorgánicos reciclables deberán acopiarse por separado de acuerdo a su tipo, limpios y compactados para su recolección por la compañía autorizada que los trasladará a los centros de acopio o reciclaje.
MIR	MIRS	4	Los residuos inorgánicos reciclables y no reciclables se deberán acopiar en instalaciones apropiadas.

Programa	SubPrograma	No. Acción	Acciones/Impactos
MIR	MIRS	5	Los residuos de origen vegetal producto de las labores de desmonte y despalme, de mantenimiento de las áreas ajardinadas o de residuos de alimentos se acopiarán en un área designada para ello y se les dará el tratamiento adecuado para transformarlos en composta.
MIR	MIRS	6	Colocar señalizaciones que indiquen los procedimientos y áreas adecuadas para la separación de residuos.
MIR	MIRS	7	Transporte y disposición final de los residuos sólidos por empresas acreditadas
MIR	MIRL	8	Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 20 trabajadores
MIR	MIRL	9	La limpieza de los sanitarios portátiles y el manejo de los residuos generados por su uso los realizará una empresa especializada y acreditada por las autoridades competentes.
MIR	MIRP	10	Colocación de contenedores especiales para el acopio de residuos líquidos no peligrosos generados por los trabajadores, en áreas cercanas a los frentes de trabajo.
MIR	MIRP	11	Confinamiento temporal de los residuos peligrosos en un almacén con las características requeridas por las autoridades competentes
MIR	MIRP	12	Establecer lineamientos claros para la disposición temporal de los residuos peligrosos de acuerdo con su tipo y para su registro en bitácora.
MIR	MIRP	13	Embalaje y etiquetado adecuado de los contenedores de residuos peligrosos previo a su almacenamiento y registro en bitácora
CME	CH	14	Delimitación física de las áreas de conservación del proyecto.
CME	CH	15	Colocación de señalamientos
CME	CH	16	Divulgación de las medidas de conservación de los ecosistemas presentes en el predio y su zona de influencia a empleados y usuarios del proyecto.
CME	CH	17	Implementación de reglamentos internos para la conservación y buen uso de los recursos.
CME	CH	18	Uso exclusivo de individuos que procedan de las labores de rescate de vegetación del predio o de viveros debidamente certificados por las autoridades ambientales correspondientes, para llevar a cabo las labores de reforestación y ajardinado del proyecto, de tal forma que quede verificada su legal procedencia.
CME	CH	19	Selección de una paleta vegetal o catálogo de especies para las labores de ajardinado de las áreas verdes, conformado por especies nativas y propias de los ecosistemas de la zona donde se ubica el proyecto al menos en un 75%.
CME	CH	20	Uso restringido de agroquímicos para las labores de mantenimiento de las áreas verdes y de reforestación del proyecto, a los autorizados por la CICOPAFEST y solo en caso necesario.
CME	CH	21	No talar los árboles de más de 40 cm de DAP que se encuentren en las áreas permeables del proyecto.
BD	CE	22	Mantenimiento de plantas rescatadas en el vivero del proyecto Ciudad Mayakoba (antes "El Ximbal").
BD	CE	23	Rescate de ejemplares de plantas en las áreas de aprovechamiento del proyecto.
PB	CE	24	Propagación de los ejemplares que no podrán ser trasplantados encontrados en las áreas de aprovechamiento del proyecto.
BD	CE	25	Rescate de ejemplares de vertebrados en las áreas de aprovechamiento del proyecto.
BD	CE	26	Habilitación de un sitio de confinamiento y asistencia temporal de individuos de fauna vulnerables
BD	CE	27	Colocación de señalamientos
BD	CE	28	Definición del procedimiento a seguir para el manejo de especies peligrosas en el predio del Proyecto.
BD	CE	29	Control de la iluminación
PAC		30	Se deberá contar con personal capacitado en el manejo de contingencias
PAC		31	Se deberá contar con material y equipo adecuado y suficiente para la atención de contingencias ambientales.

Programa	SubPrograma	No. Acción	Acciones/Impactos
PAC		32	Verificación periódica del mantenimiento de las instalaciones riesgosas dentro del proyecto.
PAC		33	Contar con señalización ajustada a la normatividad correspondiente

Por lo anterior, para el Proyecto “Altos Ciudad Mayakoba” se diseñó un SMGAA que implementará gran parte de las medidas presentadas en el SMGA del proyecto “El Ximbal” (ahora “Ciudad Mayakoba”) de acuerdo al tipo de obras y actividades que pretende realizar. También, tiene como antecedente la implementación de las medidas aprobadas en el SMGAA del proyecto Altos Ciudad Mayakoba autorizado para el cambio de uso de suelo (etapa de preparación del sitio).

El SMGAA del proyecto retoma 6 programas y 6 subprogramas mismos que atienden a los impactos ambientales identificados y evaluados para el proyecto a través de la implementación ordenada y conjunta de diversas medidas (Tabla 6. 3). Tal como se explicó en el Capítulo 5 de esta MIA-P, para la determinación de los impactos ambientales únicamente se consideraron las etapas de construcción y operación y mantenimiento. Es por lo anterior que las acciones listadas en este SMGAA atienden únicamente a estos impactos.

Tabla 6. 3. Sistema de Manejo y Gestión Ambiental Adaptativo del proyecto “Altos Ciudad Mayakoba”

Programa	Clave	Subprograma	Clave
Supervisión ambiental	SA		
Manejo Integral de Residuos	MIR	Manejo Integral de Residuos Sólidos	MIRS
		Manejo Integral de Residuos Líquidos y Sanitarios	MIRL
		Manejo integral de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial	MIRP
Conservación y Manejo de Ecosistemas	CME	Conservación de Hábitat	CH
Biodiversidad	BD	Conservación de Especies	CE
		Control de Fauna Nociva	CFN
Prevención y Atención a Contingencias Ambientales	PAC		
Manejo Integral del Agua	MIA		

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 y sus respectivos Subprogramas 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.

Mediante la implementación de las acciones que permiten cumplir los objetivos de cada uno de los Programas y Subprogramas del SMGAA, se prevendrán, mitigarán o compensarán los impactos identificados en el Capítulo 5 del esta MIA-P. La relación entre los Subprogramas del SMGAA y los impactos sobre los que inciden se muestra en la Tabla 6. 4

Tabla 6. 4. Matriz de Subprogramas del SMGAA-ACM e impactos negativos sobre los que inciden las acciones que engloban. Se excluyen los Subprogramas del Programa de Supervisión Ambiental ya que no inciden de manera directa sobre ningún impacto en particular. Con fondo sombreado se presentan las medidas que no inciden directamente sobre algún impacto en particular.

Programa	Subprograma	No. Acción	Factor	Aire		Suelo		Agua	Flora	Fauna	Paisaje	Hidrología	Medidas totales	Etapa		Parámetro o Indicador
			Medida	Modificación de la calidad del aire	Contaminación acústica	Modificación de la calidad del suelo	Compactación del suelo	Modificación de la calidad del agua	Pérdida de cobertura e individuos de flora	Pérdida individuos de fauna	Cambios en el paisaje debido a la alteración de la	Alteración de la hidrología superficial/subterránea		C	O/M	
MIR	MIR S	1	Acopio de residuos en contenedores adecuados para su recolección	p		p		p					3	X	X	Volumen de residuos recolectados por tipo por año
		2	Se deberán colocar contenedores para residuos sólidos apropiados para cada tipo de residuo en diversas áreas del proyecto cercanas a los frentes de trabajo.	p		p		p					3	X	X	Número de contenedores de residuos sólidos
		3	Los residuos inorgánicos reciclables deberán acopiarse por separado de acuerdo a su tipo, limpios y compactados para su recolección por la compañía autorizada que los trasladará a los centros de acopio o reciclaje.			p		p					2	X	X	Volumen de residuos inorgánicos reciclables recolectados por año
		4	Los residuos inorgánicos reciclables y no reciclables se	p		p		p					3	X	X	Bitácora de mantenimiento en las diferentes etapas del proyecto

		deberán acopiar en instalaciones apropiadas.														
	5	Los residuos orgánicos que no puedan aprovecharse para la elaboración de composta deberán acopiarse en una cámara de basura húmeda que cuente con refrigeración.	p		p		p						3	X	X	Bitácora de mantenimiento en las diferentes etapas del proyecto
	6	Colocar señalizaciones que indiquen los procedimientos y áreas adecuadas para la separación de residuos.	p		p		p						3	X	X	No. de señalizaciones
MIRL	1	Colocación de sanitarios portátiles en áreas accesibles y cercanas a los frentes de trabajo a razón de uno por cada quince trabajadores.			p		p						2	X		Relación entre no. de trabajadores y no. de sanitarios colocados
	2	La limpieza de los sanitarios portátiles y el manejo de los residuos generados por su uso los realizará una empresa especializada y acreditada por las autoridades competentes.					p						1	X		Recibos generados por las empresas acreditadas para el manejo de los residuos
	3	Colocación de contenedores especiales para el acopio de residuos líquidos no peligrosos generados por los trabajadores, en áreas cercanas a los frentes de trabajo					p						1	X		No. de contenedores especiales
	4	Se usarán únicamente productos químicos biodegradables en la limpieza de baños, cocinas y demás instalaciones					p						1		X	Calidad de los residuos líquidos generados por periodo
MIR P	1	Confinamiento temporal de los residuos peligrosos según su tipo en un almacén con las	p		p		p						3	X	X	Bitácora de mantenimiento en las diferentes etapas del proyecto

CM E			características requeridas por las autoridades competentes.														
		2	Establecer lineamientos claros para la disposición temporal de los residuos peligrosos de acuerdo a su tipo y para su registro en bitácora.	p		p		p						3	X	X	Volumen de residuos peligrosos registrados en bitácora de disposición temporal
		3	Embalaje y etiquetado adecuado de los contenedores de residuos peligrosos previo a su almacenamiento y registro en bitácora	p		p		p						3	X	X	Bitácora de mantenimiento en las diferentes etapas del proyecto
	CH	1	Delimitación física de las áreas de conservación del proyecto.				p		m	m	p	m		5	X	X	Superficie de conservación que cuenta con delimitación física
		2	Erradicación de especies exóticas invasoras.						m	m				2	X	X	No. de campañas de control de especies nocivas y de erradicación de especies exóticas invasoras
		3	Colocación de señalamientos						p	p				2	X	X	No. de señalizaciones
		4	Colocación de pasos de agua o puentes en vialidades y otras áreas en donde se requieran para mantener la continuidad del flujo hidrológico.								p	m		2	X		No. de pasos de agua o puentes
		5	Divulgación de las medidas de conservación de los ecosistemas presentes en el predio y su zona de influencia a empleados y usuarios del proyecto.				m		p	p	m			4	X	X	No. de campañas de divulgación por periodo
		6	Implementación de reglamentos internos para la conservación y buen uso de los recursos.						p	p				2	X	X	No. de capacitaciones sobre la implementación del reglamento de ambiental interno
		7	Implementación de ecotecnologías	m								m		2	X	X	No. de ecotecnologías implementadas en las distintas etapas del proyecto

		8	Uso exclusivo de individuos que procedan de las labores de rescate de vegetación del predio o de viveros debidamente certificados por las autoridades ambientales correspondientes, para llevar a cabo las labores de reforestación y ajardinado del proyecto, de tal forma que quede verificada su legal procedencia.						m	m			2	X	X	Proporción de especies nativas utilizadas para la reforestación y jardinería y Recibos de compraventa de plantas en establecimientos certificados
		9	Selección de una paleta vegetal o catálogo de especies para las labores de ajardinado de las áreas verdes, conformado por especies nativas y propias de los ecosistemas de la zona donde se ubica el proyecto al menos en un 75%.						m	m			2	X	X	Proporción de individuos nativos contra exóticas no invasoras en las áreas ajardinadas del proyecto
		10	Uso restringido de agroquímicos para las labores de mantenimiento de las áreas verdes y de reforestación del proyecto, a los autorizados por la CICOPLAFEST y solo en caso necesario.	p		p		p	m				4		X	Inventario de agroquímicos utilizados por periodo
		11	Riego y atención fitosanitaria de áreas verdes y de reforestación del proyecto.						m				1		X	No. de campañas de atención fitosanitaria
	CE	1	Rescate de ejemplares de vertebrados en las áreas de aprovechamiento del proyecto							m			1	X	X	No. de ejemplares rescatados por periodo
		2	Habilitación de un sitio de confinamiento y asistencia temporal de individuos de fauna vulnerables							m			1	X	X	Localización del sitio de asistencia temporal y registros de bitácora

		3	Colocación de señalamientos						m	m			2	X	X	No. de señalizaciones
		4	Definición del procedimiento a seguir para el manejo de especies peligrosas en las instalaciones del proyecto							m			1	X	X	Material escrito sobre procedimiento para el manejo de especies peligrosas
		5	Control de la iluminación							m			1	X	X	No. y tipo de luminarias empleadas en el proyecto
	CFN	1	El manejo y control de mosquitos y otros insectos se realizará por medio de técnicas de bajo impacto ambiental.	p		p		p		m			4	X	X	No. de campañas de manejo y control de insectos
		2	Ahuyentamiento y control de fauna feral en el predio del proyecto							p			1	X	X	
		3	Control de fauna nociva con métodos de bajo impacto ambiental	p		p		p		p			4	X	X	No. de campañas de control de fauna nociva
	PCA	1	Se deberá contar con personal capacitado en el manejo de contingencias										0	X	X	No. de campañas de capacitación de personal
		2	Se deberá contar con material y equipo adecuado y suficiente para la atención de contingencias ambientales.										0	X	X	Bitácora de mantenimiento en las diferentes etapas del proyecto
		3	Verificación periódica del mantenimiento de las instalaciones riesgosas dentro del proyecto.	p	p	p		p					4	X	X	Bitácora de mantenimiento en las diferentes etapas del proyecto
		4	Creación de un comité de atención a contingencias ambientales										0	X	X	
		5	Señalización										0	X	X	No. de señalizaciones
MIA		1	Las vialidades y áreas de aprovechamiento no techadas estarán recubiertas con materiales permeables								m		1	X	X	Superficie de áreas de aprovechamiento y vialidades recubiertas con materiales permeables
		2	Drenaje pluvial separado del drenaje sanitario					p				p	2	X	X	Sistema de drenaje diferenciado

	3	Uso de agua de lluvia para riego de áreas verdes								m	1	X	X	Volumen de agua obtenido de los sistemas de captación pluvial
	4	Implementación de ecotecnologías para el ahorro de agua								m	1	X	X	No. ecotecnologías para el ahorro de agua implementadas en el proyecto
Medidas de prevención totales por impacto			12	1	14	1	18	3	5	2	1	57		
Medidas de mitigación totales por impacto			1	0	0	1	0	7	10	1	6	26		
Medidas totales por impacto			13	1	14	2	18	10	15	3	7	83		

6.3. PROGRAMAS DEL SMGAA

Las medidas que se presentan en la Tabla 6. 4 se sustentan y explican en el capítulo 6 de la MIA-R del proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado. De manera particular el proyecto aplicará los siguientes Programas y medidas, atendiendo a los impactos identificados en el Capítulo 5 de esta MIA-P.

6.3.1. Programa de Supervisión Ambiental

La verificación del cumplimiento de todas las medidas propuestas en el SMGAA se realizará a través del Programa de Supervisión Ambiental, el cual funcionará como un mecanismo de regulación, verificación y supervisión del resto de los programas del SMGAA, que permita garantizar su funcionamiento y mejorar su efectividad.

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 remediarlas de manera inmediata.

Sus objetivos serán las siguientes:

- Supervisar el cumplimiento y/o ejecución de las obligaciones ambientales de cada uno de los actores en las etapas de construcción, operación y mantenimiento.
- Verificar que las acciones y medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales identificados establecidas en el SMGAA se cumplan en tiempo y forma.

Para lograrlos los inspectores responsables deberán verificar el cumplimiento de las obligaciones ambientales del proyecto, incluyendo las medidas de mitigación que se comprometen en la presente MIA-P, los criterios del Ordenamiento Ecológico correspondiente, las regulaciones dispuestas en el PPDU correspondiente y otros instrumentos de ordenamiento aplicables, así como lo establecido en la legislación y normatividad ambiental federal y estatal aplicables al proyecto y las disposiciones que pudiesen surgir de la autorización de la presente manifestación de impacto ambiental.

Para llevar a cabo adecuadamente la supervisión ambiental durante todas las etapas del proyecto, se deberán establecer acuerdos específicos con el responsable durante la etapa que corresponda, de tal forma que se garantice el cumplimiento de las obligaciones ambientales. Dicho responsable será también la vía de comunicación mediante la cual se dará atención a los requerimientos de la supervisión ambiental que necesiten autorización oficial previa y/o la implementación de medidas ambientales adicionales a las establecidas en este SMGAA

Como apoyo para facilitar la supervisión ambiental, el proyecto contará con un reglamento para los obreros, contratistas, prestadores de servicios y demás personal requerido durante las etapas de construcción, y otro para usuarios y empleados que aplicará durante la etapa de operación y mantenimiento.

Sus acciones concretas serán las siguientes:

a) Cumplimiento de obligaciones ambientales. Consistirá en la verificación directa del cumplimiento estricto de las obligaciones ambientales del Proyecto, incluyendo:

- las medidas de mitigación que se contemplan en la presente MIA-P.
- los criterios del aplicables al proyecto de acuerdo con los instrumentos legales aplicables
- la legislación y normatividad ambiental federal estatal y municipal aplicable al proyecto,
- las disposiciones que pudiesen surgir de la autorización de la presente manifestación de impacto ambiental y
- los criterios y medidas comprometidas en la implementación de buenas prácticas ambientales, así como en los esquemas de certificación ambiental que logren ser formalizados.

b) Supervisión del proceso constructivo y de operación. Consistirá en el establecimiento de acuerdos específicos para garantizar el cumplimiento de las obligaciones ambientales durante la etapa de construcción y operación. Se dará seguimiento al cumplimiento en tiempo y forma de las determinaciones contempladas en los procesos de planeación y gestión, a través del responsable de la obra. Se deberá poner especial atención a la identificación de cambios que requieran autorización oficial previa y/o la implementación de medidas ambientales adicionales, asegurando la menor afectación ambiental.

c) Generación de reportes de cumplimiento. Consistirá en la presentación por escrito de los resultados de la supervisión del proyecto durante cada una de sus etapas. Se deberán incluir evaluaciones cuantitativas de desempeño del proyecto basadas en el número de acciones efectivas llevadas a cabo en tiempo y forma, número de sanciones recibidas por el Proyecto, número de reconocimientos en material ambiental o de desarrollo socio-cultural recibidos por el Proyecto, número de certificaciones en materia ambiental obtenidas por el Proyecto. Los reportes de cumplimiento deberán estar sustentados en la información vertida en las bitácoras de los Programas del SMGAA, así como en la bitácora de supervisión, las cuales deberán estar disponibles para su revisión por las autoridades competentes cuando lo requieran.

Dichas acciones las llevarán a cabo supervisores ambientales calificados, quienes deberán realizar visitas regulares de inspección al predio del Proyecto y anotar en una *Bitácora de Supervisión Formal* todas las observaciones realizadas. La información asentada en la bitácora será la base para los reportes periódicos de cumplimiento del Proyecto.

Para facilitar el logro de los objetivos del Programa se proponen una serie de herramientas que podrán usarse en las diferentes fases del Proyecto, según resulte conveniente. Estas herramientas son:

- Lista de chequeo de obligaciones ambientales.
- Auditoría ambiental
- Agenda ambiental
- Calendario ambiental
- Reglamento

6.3.2. Programa de Manejo Integral de Residuos

En el capítulo 5 de esta MIA-P se identificó a la modificación de la calidad del suelo y la del agua como impactos negativos que podrían ser generados por el proyecto debidos al mal manejo de los residuos sólidos, líquidos y peligros. De ahí que para disminuir lo más posible ese riesgo el SMGAA incluye el Programa de Manejo Integral de Residuos.

Sus objetivos son:

- Reducir al máximo los riesgos de contaminación al suelo y al agua que pudieran ocurrir durante cualquier etapa de desarrollo del proyecto;
- Implementar medidas que aseguren que el proyecto se apegue a la legislación aplicable en materia de residuos.

Para lograr los objetivos planteados el Programa se ha dividido en tres Subprogramas que atienden cada uno a un tipo de residuo diferente según la clasificación manejada en la legislación vigente.

6.3.2.1. Subprograma de Manejo Integral de Residuos Sólidos

Los objetivos de este subprograma son:

- Garantizar que el manejo de los residuos sólidos generados por el proyecto se apegue a lo establecido en la legislación vigente.
- Disminuir el riesgo de contaminación al suelo y al agua debido a los residuos sólidos generados por el desarrollo del proyecto.

Las acciones que se implementarán como parte de este subprograma son las siguientes:

Acción 1	C	O
Acopio de residuos en contenedores adecuados para su recolección	x	x

Los residuos sólidos generados por el proyecto se deberán acopiar de manera separada en contenedores según lo especificado en la Tabla 6. 5.

Tabla 6. 5. Clasificación y manejo de residuos sólidos de acuerdo a su tipo.

Categoría	Residuos	Contenedores	Manejo
Residuos orgánicos aptos para composta	Residuos de labores de jardinería (ramas, hojas, troncos) Residuos de alimentos de origen vegetal (frutas y verduras)	Contenedores plásticos con tapa, de tamaño variable de acuerdo al volumen de residuos generado por área.	Traslado al área de compostaje del proyecto Ciudad Mayakoba (antes "El Ximbal") para su integración a la formación de abono.
Residuos orgánicos no aptos para composta	Residuos orgánicos de origen animal (huesos, lácteos, cascarones de huevo, carnes y derivados) Residuos de origen vegetal contaminados con residuos peligrosos.	Contenedores plásticos con tapa hermética de tamaño variable de acuerdo al volumen generado por área.	Traslado al almacén de residuos del proyecto Ciudad Mayakoba para su recolección por el camión recolector.
Residuos inorgánicos reciclables	Cartón y papel Vidrio Plásticos reciclables Aluminio Tetrapacks	Contenedores plásticos de tamaño variable de acuerdo al volumen generado por área	Traslado al almacén de residuos reciclables del proyecto Ciudad Mayakoba para su recolección por compañías especializadas certificadas para su traslado a centros de acopio y reciclaje.
Residuos inorgánicos no reciclables	Plásticos no reciclables Otros materiales no aptos para su reciclaje como desechos sanitarios, PVC, metales y escombros.	Contenedores plásticos de tamaño variable de acuerdo al volumen generado por área.	Traslado al almacén de residuos del proyecto Ciudad Mayakoba para su recolección por el camión recolector.

Acción 2	C	O
Se deberán colocar contenedores para residuos sólidos apropiados para cada tipo de residuo en diversas áreas del proyecto cercanas a los frentes de trabajo.	x	x

Se distribuirán contenedores diferenciados acorde con la legislación aplicable, en las áreas del proyecto designadas para el almacenamiento temporal de los residuos, durante las distintas etapas del Proyecto.

Acción 3	C	O
Los residuos inorgánicos reciclables deberán acopiarse por separado de acuerdo a su tipo, limpios y compactados para su recolección por la compañía autorizada que los trasladará a los centros de acopio o reciclaje.	x	x

Los residuos inorgánicos reciclables serán manejados por empresas certificadas y dicho manejo se hará de acuerdo a lo establecido en la siguiente Tabla 6. 6.

Tabla 6. 6. Manejo y disposición temporal de residuos sólidos inorgánicos reciclables por parte del proyecto.

Tipo de residuo	Manejo y acopio temporal
Papel y cartón	Deberá compactarse y mantenerse seco.
Tonners	Deberán acopiarse en contenedores plásticos de tamaño adecuado para su entrega a compañías certificadas para su reutilización.
PET y PEAD	Deberán acopiarse limpios y secos en el almacén de residuos sólidos reciclables para su entrega a una empresa acreditada para su manejo y traslado a centros de acopio o reciclaje.
Vidrio	Deberán acopiarse limpios, secos y en buen estado (no rotos) en el almacén de residuos sólidos reciclables para su entrega a una empresa acreditada para su manejo y traslado a centros de acopio o reciclaje.
Aluminio	Deberán acopiarse limpios, secos y compactados en el almacén de residuos sólidos reciclables para su entrega a una empresa acreditada para su manejo y traslado a centros de acopio o reciclaje.
Tetrapack	Deberán acopiarse limpios, secos y compactados en el almacén de residuos sólidos reciclables para su entrega a una empresa acreditada para su manejo y traslado a centros de acopio o reciclaje.
Neumáticos	Deberán acopiarse en un área protegida de la lluvia para evitar que acumulen agua y entregarse a una empresa acreditada para su manejo y traslado a centros de acopio y transformación para reutilización del material.
Escombro	Deberá acopiarse en un área designada para ello dentro de la zona industrial en donde será recolectado para su disposición final por una empresa debidamente acreditada para ser llevado a donde indique la autoridad competente.

Acción 4	C	O
Los residuos inorgánicos reciclables y no reciclables se deberán acopiar en instalaciones apropiadas.		x

Los residuos inorgánicos reciclables deberán acopiarse en almacenes de dimensiones y características apropiadas, hechos con block de concreto y piso firme de cemento y techados para evitar la acumulación de agua de lluvia. Cada almacén deberá encontrarse debidamente rotulado para indicar el tipo de residuo que contiene.

Acción 5	C	O
Los residuos orgánicos que no puedan aprovecharse para la elaboración de composta deberán acopiarse en una cámara de basura húmeda que cuente con refrigeración.		x

Los residuos orgánicos que no se aprovechen para la elaboración de composta, tales como residuos cárnicos, cascarones de huevo, residuos de origen vegetal contaminados con grasas, entre otros, deberán acopiarse en una cámara de basura con refrigeración de dimensiones adecuadas para el volumen que se espera generar durante la etapa de operación. Dicha cámara de basura deberá mantenerse refrigerada para retardar el proceso de descomposición y evitar la proliferación de fauna nociva, así como contar con paredes y piso que eviten derrames de lixiviados al suelo.

Acción 6	C	O
Colocar señalizaciones que indiquen los procedimientos y áreas adecuadas para la separación de residuos.	x	x

Durante todas las etapas del proyecto se colocarán señalamientos en las áreas donde se ubiquen contenedores o en los almacenes de residuos correspondientes que sirvan de guía de referencia para todo el personal y usuarios del proyecto en cuanto a los procedimientos y contenedores designados para la separación de residuos. De esta manera se evitará mezclar involuntariamente los mismos y se hará más eficiente su manejo (Figura 6. 1)

Figura 6. 1. Ejemplos de señalamientos que se colocarán en las áreas de contenedores y almacenes de residuos para fomentar su separación adecuada.



6.3.2.2. Subprograma de Manejo Integral de Residuos Líquidos

Este subprograma deberá cumplir con los siguientes objetivos:

- Garantizar que el manejo de los residuos líquidos generados por el proyecto se apegue a lo establecido en la legislación aplicable.
- Garantizar que el tratamiento que se dé a las aguas residuales generadas por el proyecto sea el adecuado para cumplir con la normatividad y legislación aplicables.
- Disminuir el riesgo de contaminación del suelo y el agua debido a los residuos líquidos generados por el proyecto.

Las acciones que se deberán implementar durante el desarrollo del proyecto y así como en qué etapas se describen a continuación.

Acción 1	C	O
Colocación de sanitarios portátiles en áreas accesibles y cercanas a los frentes de trabajo a razón de uno por cada quince trabajadores.	x	

Se colocará un sanitario portátil por cada 15 trabajadores. El espacio mínimo por cabina de evacuación será de 1.2 m² con una altura de 2.3 m. Deberán contar con puertas de ventilación superior e inferior y encontrarse equipados con lo mínimo necesario (papel higiénico, descarga automática de agua y conexión a tanque contenedor). Se ubicarán a no más de 50 m de cada frente de obra, del campamento de obreros y del comedor. Su número se deberá adecuar en función de la cantidad de trabajadores que corresponda a cada frente de trabajo.

Acción 2	C	O
La limpieza de los sanitarios portátiles y el manejo de los residuos generados por su uso los realizará una empresa especializada y acreditada por las autoridades competentes.	x	

Los sanitarios portátiles deberán ser atendidos en cuanto a su mantenimiento y limpieza por una empresa especializada y acreditada para ello por las autoridades competentes. Dicha empresa deberá hacerse cargo de retirar los residuos generados por el uso de los sanitarios y manejarlos adecuadamente.

Acción 3	C	O
Colocación de contenedores especiales para el acopio de residuos líquidos no peligrosos generados por los trabajadores, en áreas cercanas a los frentes de trabajo.	x	

Se deberán colocar contenedores plásticos o metálicos sin fugas y con tapa, de tamaño suficiente para contener residuos líquidos no peligrosos generados por los trabajadores del proyecto durante la etapa de construcción, tales como residuos de comida o agua. Dichos contenedores deberán vaciarse periódicamente y el contenido ser llevado a un lugar adecuado para su tratamiento por una empresa especializada y acreditada para ello por las autoridades competentes.

Acción 4	C	O
Se usarán únicamente productos químicos biodegradables en la limpieza de baños, cocinas y demás instalaciones.		x

Con el fin de evitar la contaminación del agua por productos químicos peligrosos o no biodegradables que pudieran ser vertidos al drenaje por el personal y afectar las tuberías o el funcionamiento de la PTAR, se evitará el uso de éstos y se sustituirá por productos químicos biodegradables.

6.3.2.3. Subprograma de Manejo Integral de Residuos Peligrosos

En este subprograma se establecen las medidas para manejar los residuos clasificados como peligrosos y de manejo especial. Los objetivos de este subprograma son los siguientes:

- Garantizar que los residuos peligrosos, de manejo especial generados por el desarrollo del proyecto se manejen de acuerdo a lo que establece la legislación vigente.
- Garantizar que las áreas designadas para el acopio temporal de los residuos peligrosos generados por el proyecto cumplan con los requerimientos establecidos en la legislación aplicable.
- Disminuir los riesgos de contaminación al medio relacionados con los residuos peligrosos generados por el desarrollo del proyecto.

Las acciones que contempla este subprograma se presentan a continuación.

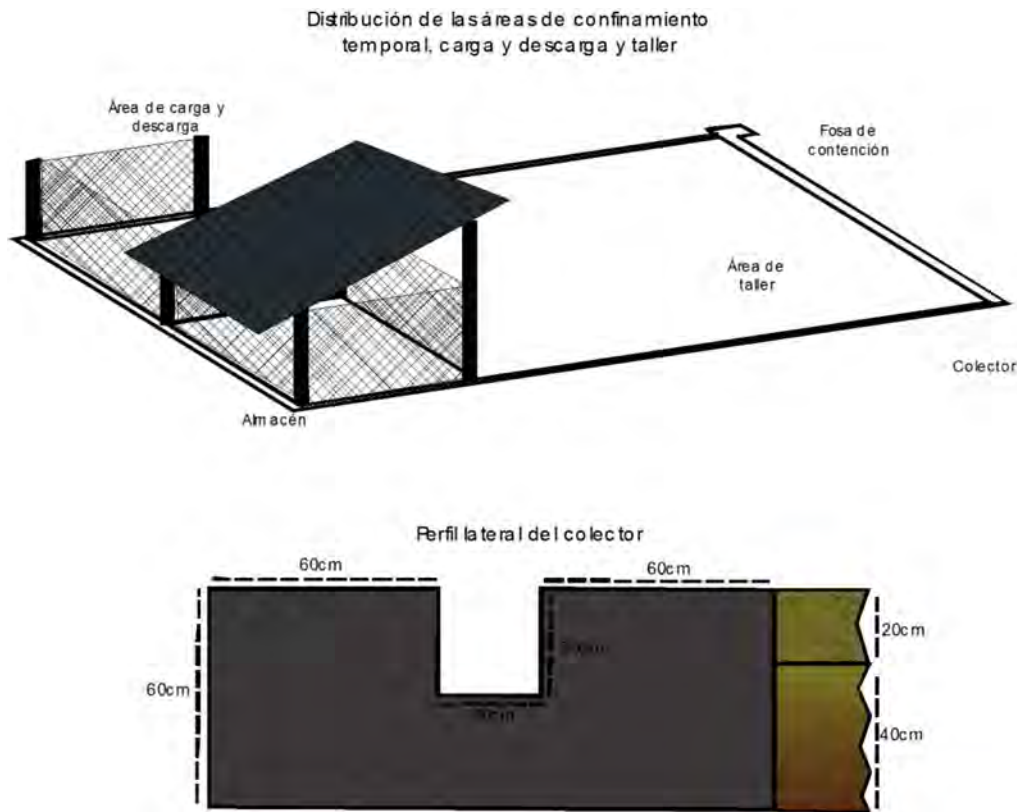
Acción 1	C	O
Confinamiento temporal de los residuos peligrosos según su tipo en un almacén con las características requeridas por las autoridades competentes.	x	x

El proyecto generará durante todas sus etapas de desarrollo diversos residuos considerados peligrosos, tales como envases o textiles con pinturas o solventes, baterías, equipo eléctrico,

combustibles, entre otros. Para evitar el riesgo de contaminación al ambiente durante la etapa de construcción se requerirá designar un área específica para la construcción de un almacén de residuos peligrosos que cubra las especificaciones establecidas en la ley, entre ellas las que se enlistan a continuación (Figura 6. 2):

- Encontrarse alejado de las áreas de producción, servicios, oficinas y almacenamiento de materias primas o productos terminados.
- Encontrarse cerca de las áreas de generación de ese tipo de residuos.
- Ubicarse en un área que reduzca los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.
- Construirse con block de concreto con techo de vigueta y bovedilla, sobre una base de cemento firme con canaletas y muros de contención de derrames.
- Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad y los riesgos de los materiales almacenados.

Figura 6. 2. Modelo de almacén temporal para residuos peligrosos generados durante la etapa de construcción.



Durante la etapa de operación, se contará con un área específicamente asignada como almacén de residuos peligrosos con las características de piso firme, paredes de block y techo de vigueta y bovedilla o similar.

Acción 2	C	O
Establecer lineamientos claros para la disposición temporal de los residuos peligrosos de acuerdo a su tipo y para su registro en bitácora.	x	x

Los residuos peligrosos generados durante todas las etapas de desarrollo del proyecto deberán manejarse de diferente manera de acuerdo a sus características particulares, en apego a lo establecido en la Tabla 6. 7.

Tabla 6. 7. Lineamientos para el manejo de los diferentes tipos de residuos peligrosos que podrán generarse durante las etapas de desarrollo del proyecto.

Tipo de Residuo	Fuente generadora	Manejo	Disposición final
Thiner	Obras de mantenimiento para evitar de corrosión por salitre. Actividades de animación durante la etapa de operación.	Los envases de los residuos peligrosos deberán almacenarse en contenedores plásticos dentro de un gabinete de concreto cerrado y separado de las áreas vulnerables.	Serán depositados en bolsas separadas y entregadas a una compañía externa autorizada para su manejo y disposición final.
Pinturas y esmaltes			
Estopas impregnadas con residuos			
Aceite industrial	Mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos	El aceite industrial utilizado se depositará en un recipiente metálico o plástico de alta densidad con capacidad de 200 l.	Será entregado a una compañía externa con autorización para su manejo y disposición final.
Pilas alcalinas	Oficinas, equipo	Se colocarán en contenedores especiales para tal efecto.	Se entregarán a una empresa autorizada en su manejo y disposición final
Componentes electrónicos	Oficinas y habitaciones	Serán acopiados en un área adecuada dentro del almacén de residuos peligrosos.	Serán entregados a una compañía externa con autorización para su manejo y disposición final.

Acción 3	C	O
Embalaje y etiquetado adecuado de los contenedores de residuos peligrosos previo a su almacenamiento y registro en bitácora		x

Todos los residuos peligrosos que se ingresen al almacén temporal del proyecto deberán encontrarse perfectamente embalados y etiquetados. Su ingreso deberá quedar registrado en el momento en la bitácora del almacén de residuos peligrosos incluyendo la fecha de ingreso, el tipo de residuo, la cantidad y la procedencia.

6.3.3. Programa de Conservación y Manejo de Ecosistemas

La construcción y operación del Proyecto, implica necesariamente la afectación parcial a los ecosistemas debido a la operación de la infraestructura. Con el objetivo de atenuar dichos impactos y la fragmentación del paisaje, se implementará el Programa de Conservación y Manejo de Ecosistemas (PCME).

Sus objetivos son:

- Mitigar los impactos generados por el desarrollo del proyecto sobre los ecosistemas que se encuentran en el SA correspondiente.
- Garantizar la conservación de los ecosistemas que se encuentran en el SA a través del mantenimiento de los procesos ecológicos propios.

Para lograr dichos objetivos el Programa se ha dividido en dos subprogramas cuyos objetivos y acciones particulares se describen a continuación.

6.3.3.1. Subprograma de Conservación de Hábitat

Como antecedente a este subprograma, se menciona que en el proyecto para cambio de uso de suelo en terrenos forestales autorizado mediante el oficio 04/SGA/2104/1904446 y en su posterior autorización de modificación conforme al oficio 04/SGA/22660/19; se incluyó un SMGAA con un Subprograma de Conservación de Hábitat para la etapa de preparación del sitio. Es del interés del promovente aclarar que todas las acciones enlistadas en este, se respetarán y formarán parte de previa de las acciones que a continuación se desarrollan.

Para garantizar la permanencia de las áreas de conservación en buen estado, será necesaria la implementación de un Subprograma de Conservación de Hábitat mediante el cual se establezcan las acciones de manejo correspondientes. El proyecto se localiza en una zona con selva baja subperennifolia con desarrollo secundario, considera la conservación interior de 1.92 ha, conservación exterior de 2.37 ha y un aprovechamiento de 5.53 ha.

Los objetivos de este subprograma son:

- Mantener las características ecológicas de los ecosistemas presentes en las áreas de conservación del proyecto.
- Garantizar la existencia de áreas con las características necesarias para funcionar como sitios de alimentación, refugio y/o reproducción de la fauna silvestre residente y migratoria presente en el predio del proyecto.
- Mantener los bienes y servicios que brindan los ecosistemas presentes en las áreas de conservación del proyecto.
- Mitigar el impacto de pérdida de cobertura de vegetación natural generado por el proyecto.

Este subprograma engloba las siguientes acciones:

Acción 1	C	O
Delimitación física de las áreas de conservación del proyecto.	x	

Se realizará la delimitación física en campo de las áreas de conservación del proyecto antes de comenzar las labores de la etapa de construcción. Las barreras físicas que delimitarán las áreas podrán ser mallas plásticas, mallas electrosoldadas, cintas plásticas, láminas de triplay o cualquier otro material que proteja a las áreas de conservación de los polvos generados y de posibles invasiones involuntarias del área de obra (Figura 6. 3).

Figura 6. 3. Ejemplos de barreras físicas para delimitar las áreas de conservación en campo.



Acción 2	C	O
Erradicación de especies exóticas invasoras.	x	x

Durante las etapas de construcción y operación del proyecto se erradicarán las especies encontradas dentro del predio clasificadas según la CONABIO como exóticas invasoras. De esta forma se recuperará paulatinamente la estructura y composición original de la vegetación en las áreas de conservación. El método empleado podrá variar según la especie de que se trate, sin embargo, se usará como metodología estándar el procedimiento establecido por Amigos de Sian Ka'an A.C. para el control de *Casuarina equisetifolia* (Guillermo *et al.* 2016).

Asimismo, conforme al Programa de Arborización y Ajardinado del proyecto "Altos Ciudad Mayakoba" "autorizado para cambio de uso de suelo (mediante el oficio resolutivo 04/SGA/2104/1904446 con fecha 01 de octubre de 2019 y posterior autorización de modificación conforme al oficio 04/SGA/22660/19. con fecha 03 de diciembre de 2019), se seleccionarán las especies nativas para las áreas ajardinadas y se tomarán acciones de erradicación de especies exóticas invasoras.

Acción 3	C	O
Colocación de señalamientos	x	x

Durante las etapas del proyecto se colocarán señalamientos de diversos tipos que indiquen la ubicación de las áreas de conservación, así como las actividades prohibidas que pudieran afectarlas directa o indirectamente, e informen sobre el tipo de organismos que se encuentran en ellas para promover que sean respetados. Los señalamientos irán dirigidos a los obreros durante la etapa de construcción y hacia los empleados y habitantes de las instalaciones durante la de operación (Figura 6. 4).

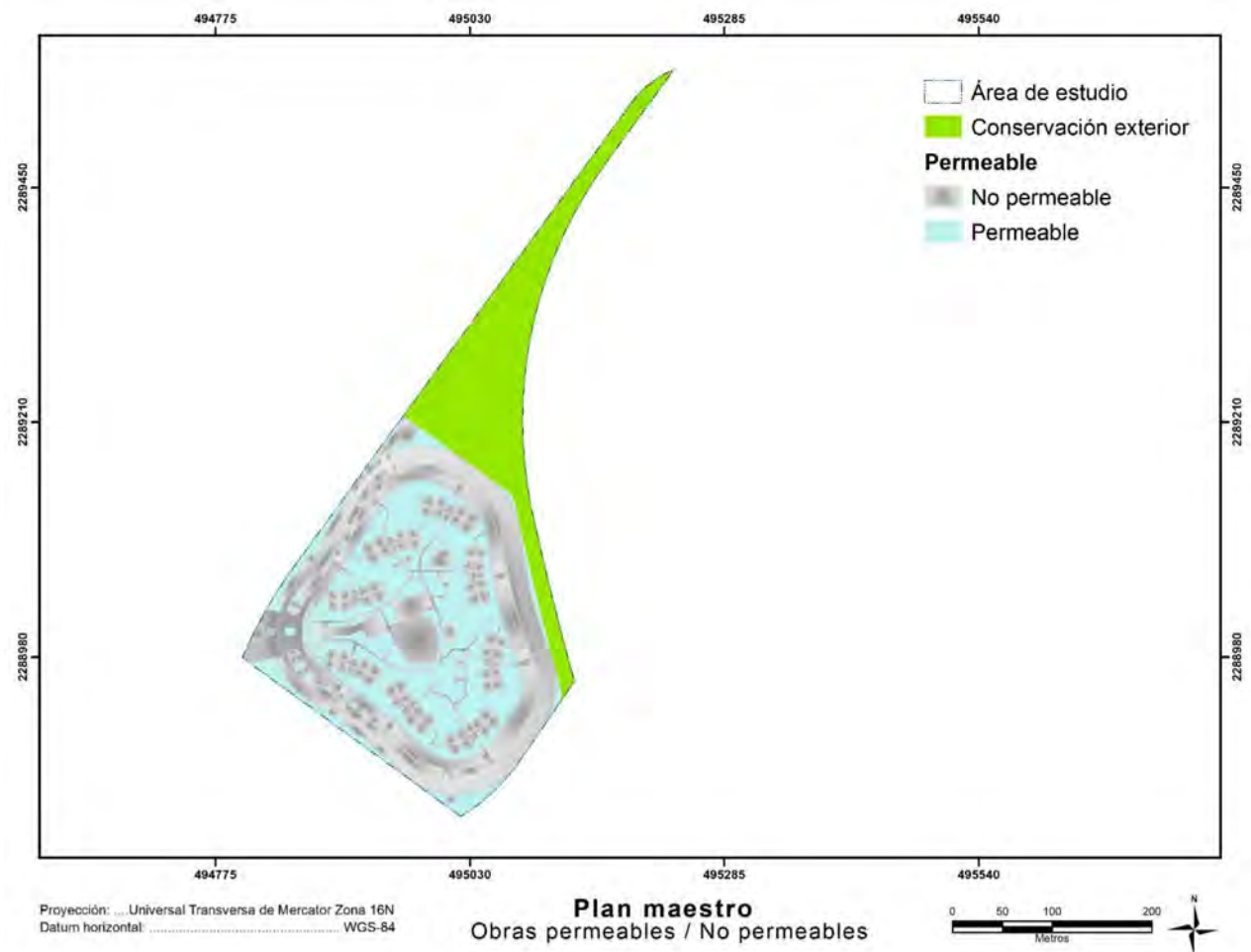
Figura 6. 4. Ejemplos de señalamientos que podrán ser utilizados en las diversas áreas del proyecto para promover la conservación de los ecosistemas.



Acción 4	C	O
Colocación de pasos de agua o puentes en vialidades y otras áreas en donde se requieran para mantener la continuidad del flujo hidrológico.	x	x

Para mitigar el impacto en la hidrología superficial debido a la modificación de los patrones de escorrentía, el proyecto mantendrá pasos de agua en las zonas bajas que se encuentren en los trazos de vialidades o áreas de aprovechamiento no techadas (Figura 6.5). De esta manera se evitarán encharcamientos y se favorecerá la recarga del acuífero de forma natural al permitir el flujo del agua de lluvia hacia las áreas verdes y de conservación. Para evitar la contaminación del manto freático y del suelo, los pasos de agua estarán equipados con trampas de sólidos y grasas.

Figura 6. 5. Áreas permeables y no permeables del Proyecto.



Acción 5	C	O
Divulgación de las medidas de conservación de los ecosistemas presentes en el predio y su zona de influencia a empleados y usuarios del proyecto.	x	x

Para prevenir el daño a los ecosistemas presentes en el predio y en su área de influencia debidos al desconocimiento de las medidas adecuadas para su conservación, se implementarán estrategias de divulgación ambiental dirigidas a usuarios del proyecto, que informen sobre los temas críticos en cuanto a conservación y manejo de ecosistemas en la zona, tales como especies en riesgo, buenas prácticas ambientales, áreas naturales protegidas, entre otras.

De igual forma se implementarán acciones de capacitación dirigidas empleados y habitantes del proyecto para garantizar el manejo adecuado de los residuos, el uso racional de los recursos y la conservación de la flora y la fauna. Las estrategias a implementar dependerán de las características particulares del área a la que vayan dirigidas según el organigrama correspondiente, y deberán presentarse en un programa calendarizado a la autoridad competente para su validación, en caso de resultar autorizado el proyecto.

Acción 6	C	O
Implementación de reglamentos internos para la conservación y buen uso de los recursos.	x	x

Durante cada etapa del proyecto se diseñará y aplicará un reglamento adecuado a los tipos de actividades, materiales manejados y principales riesgos al ambiente, que prevenga la comisión de acciones en detrimento del bienestar del ecosistema. Asimismo, en dicho reglamento se establecerán las sanciones que correspondan a cada acción.

Acción 7	C	O
Implementación de ecotecnologías	x	x

El proyecto considera estrategias para el ahorro de energía como las siguientes:

Adopción de Sistemas pasivos en las edificaciones:

- Instalación de sistemas de aislamiento térmico y circulación de aire.
- Disposición de espacios y volúmenes de forma que permita el máximo empleo de la luz natural.
- Introducción de técnicas constructivas y uso de materiales que optimicen el uso de la energía eléctrica, el gas y otros energéticos.

Iluminación:

- Control de los niveles excesivos de iluminación artificial.
- Empleo de pinturas y colores que favorezcan el ahorro en iluminación.
- Utilización de luminarias de bajo consumo.
- Utilización de balastros adecuados y mantenimiento de los mismos.
- Reducción de la iluminación de impacto exterior innecesaria (anuncios espectaculares, letreros, iluminación excesiva de fachadas y balconadas).
- Mantenimiento correcto del sistema de iluminación.
- Sistema de desconexión de las luminarias mediante sensores, lo que impediría el derroche de energía en pasillos y lugares de paso cuando no se usen.
- Instalación de reductores de consumo en motores de inducción.
- Sustitución de lámparas tradicionales por otras de bajo consumo, o fluorescentes compactas.

Calefacción, aire acondicionado y agua caliente sanitaria:

- Optimizar la temperatura en los espacios comunes dentro de límites aceptables que permitan el ahorro de energía.
- Desconectar la calefacción o el aire acondicionado de las áreas no ocupadas.
- Desconexión centralizada o minimización de calefacción y aire acondicionado en las áreas comunes cuando no estén ocupadas.
- Empleo de dispositivos termostáticos para la regulación del aire acondicionado.

- Emplear dispositivos de desconexión de calefacción o aire acondicionado cuando las terrazas y ventanas que den al exterior se encuentren abiertas. (Conmutadores magnéticos).
- Uso de sistemas solares y/o renovables para el calentamiento del agua.
- Todas las conducciones de calor, y especialmente la de agua caliente sanitaria (ACS), deberán estar convenientemente aisladas con materiales adecuados. Vigilar que los aislantes empleados no contengan amianto o que en su proceso de fabricación se hayan empleado CFC's y HCFC's.

Acción 8	C	O
Uso exclusivo de individuos que procedan de las labores de rescate de vegetación del predio o de viveros debidamente certificados por las autoridades ambientales correspondientes, para llevar a cabo las labores de reforestación y ajardinado del proyecto, de tal forma que quede verificada su legal procedencia.	x	x

Para la reforestación y el mantenimiento de las áreas de aprovechamiento temporal y de las áreas ajardinadas, se usarán únicamente ejemplares que procedan de las labores de rescate de vegetación del proyecto o de viveros que cuenten con las certificaciones y permisos necesarios que avalen la legal procedencia de las plantas.

Acción 9	C	O
Selección de una paleta vegetal o catálogo de especies para las labores de ajardinado de las áreas verdes, conformado por especies nativas y propias de los ecosistemas de la zona donde se ubica el proyecto al menos en un 75%.	x	x

Las especies que podrán ser utilizadas en las áreas verdes del proyecto estarán conformadas en 75% por especies nativas y propias del ecosistema de Selva baja subperennifolia. Las especies exóticas incluidas en el listado se usarán únicamente en los jardines del proyecto y no deberán encontrarse en la lista de especies exóticas invasoras de la CONABIO.

Tabla 6. 8. Especies cultivadas que pueden ser empleadas en la ornamentación. Nombre común

Nombre común	Especie	Familia	Forma de vida
Acalifa	<i>Acalypha wilkesiana</i>	Euphorbiaceae	Arbusto
Aralia	<i>Polyscias guilfoylei</i>	Araliaceae;	Arbusto
Árbol del pulpo	<i>Brassaia actinophylla</i>	Araliaceae	Arbusto
Areca	<i>Dyopsis lutescens;</i>	Arecaceae	Arbusto
Bignonia rosada	<i>Podranea riosoliana</i>	Bignoniaceae	Trepadora
Bignonia azul	<i>Thumbegia grandiflora</i>	Acanthaceae	Trepadora
Clavel de la India	<i>Tabernaemontana coronaria</i>	Apocynaceae	Arbusto
Cocinera	<i>Ixora coccinea</i>	Rubiaceae	Arbusto
Coco	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae	Árbol
Cola de gato	<i>Acalypha hispida</i>	Euphorbiaceae	Arbusto
Conchita azul	<i>Clitoria ternatea</i>	Fabaceae	Trepadora
Copa de oro	<i>Allamanda cathartica</i>	Apocynaceae	Trepadora
Coralillo	<i>Russelia equisetiformis</i>	Scrophulariaceae;	Herbácea
Crotos	<i>Codiaeum variegatum</i>	Euphorbiaceae	Arbusto
Dracena	<i>Dracaena marginata</i>	Liliaceae	Arbusto
Esparrago	<i>Asparagus sprengeri</i>	Liliaceae	Herbácea
Ficus trepador	<i>Ficus pumila</i>	Moraceae	Trepadora
Galán de noche	<i>Cestrum diurnum</i>	Solanaceae	Arbusto
Hawaiana	<i>Ixora macrothyrsa</i>	Rubiaceae	Arbusto

Nombre común	Especie	Familia	Forma de vida
Hoja pinta	<i>Dieffenbachia picta</i>	Araceae;	Herbácea
Lengua de suegra	<i>Sansevieria trifasciata</i>	Liliaceae	Herbácea
Lirio	<i>Hymenocallis littoralis</i>	Amaryllidaceae	Herbácea
Llamarada	<i>Cordolyn terminalis</i>	Liliaceae	Arbusto
Mafafa	<i>Xanthosoma roseum</i>	Araceae	Herbácea
Maguey morado	<i>Rhoeo discolor</i>	Commelinaceae	Herbácea
Naranja agria	<i>Citrus ariantum</i>	Rutaceae	Árbol
Novia en barco	<i>Setcreasea purpurea</i>	Commelinaceae	Herbácea
Oleander	<i>Nerium oleander</i>	Apocynaceae	Arbusto
Palma caribeña	<i>Veitchia merrillii</i>	Arecaceae	Árbol
Palma real	<i>Washingtonia filifera</i>	Arecaceae	Árbol
Palmita	<i>Zamia purpurascens</i>	Cycadaceae	Herbácea
Parra de interior	<i>Cissus rhombifolia</i>	Vitaceae	Trepadora
Platanillo	<i>Canna edulis</i>	Cannaceae	Herbácea
Teléfono	<i>Scindapsus aureus</i>	Araceae	Trepadora
Tulipán	<i>Hibiscus rosa sinensis;</i>	Malvaceae	Arbusto
Vicaria	<i>Catharanthus roseus</i>	Apocynaceae	Herbácea
Yuca	<i>Yucca elephantipes</i>	Liliaceae	Arbusto
Zapatito de la Virgen	<i>Pedillanthus tithymaloides</i>	Euphorbiaceae	Herbácea

Acción 10	C	O
Uso restringido de agroquímicos para las labores de mantenimiento de las áreas verdes y de reforestación del proyecto, a los autorizados por la CICOPALFEST y solo en caso necesario.		x

El mantenimiento de las áreas verdes y de reforestación podría requerir en ciertos casos de la aplicación de agroquímicos para controlar plagas o enfermedades, así como para mejorar el desarrollo de los ejemplares. Los agroquímicos que podrán utilizarse en dichos casos serán únicamente los autorizados por la CICOPALFEST y en estricto apego a lo indicado por el fabricante en cuanto a la dosis, modo de aplicación y frecuencia de uso.

Acción 11	C	O
Riego y atención fitosanitaria de áreas verdes y de reforestación del proyecto.		x

El riego se constituye como un requisito fundamental para lograr el establecimiento de cada una de las plantas sembradas. Por ello su trasplante a los sitios permanentes se debe realizar al inicio o durante el período de lluvias, el cual en la zona corresponde a los meses de mayo y septiembre. Se espera que las plantas que se consigan tengan en promedio de 1 a 3 años de edad y alcancen una altura de entre 1 a 1.5 m. En este caso, se debe recordar que las especies de plantas nativas requieren de un periodo de germinación y crecimiento mucho más lento, que las plantas cultivadas.

Si la siembra se lleva a cabo durante la temporada de lluvia, únicamente se deberá establecer un programa de vigilancia para aplicar el riego solamente en caso de que se presente una suspensión en el régimen pluvial y que el suelo realmente muestre señales de sequía y las plantas estén en peligro de secarse y morir. Si se realiza en la temporada de secas, se deberá regar con una buena cantidad de agua las cepas. Este proceso deberá continuar haciéndose por lo menos cada tercer día. Además de que este programa se prolongará durante los siguientes dos meses; posteriormente, éste se podrá espaciar a dos veces por semana.

En el sitio de acopio de las plantas será necesario realizar labores limpieza y deshierbe, con el fin de evitar la incursión de especies depredadoras de las plantas. Asimismo, se llevarán a cabo medidas de control fitosanitario en el caso de que las plantas presenten alguna plaga o enfermedad, las cuales se evitarán manteniendo las plantas en condiciones adecuadas.

6.3.4. Programa de Biodiversidad

Como medida de prevención y mitigación de impactos que pudiera generar el proyecto hacia cualquier especie de planta o animal en el predio, particularmente a las que están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se implementará el Programa de Biodiversidad, el cual tiene los siguientes objetivos:

- Garantizar que el proyecto no afectará a las poblaciones de especies en riesgo dentro del predio.
- Mitigar el impacto de la pérdida de individuos de flora y fauna provocados por el desarrollo del proyecto.

Este programa se divide en dos subprogramas que se describen a continuación.

6.3.4.1. Subprograma de Conservación de Especies

Como antecedente a este subprograma, se menciona que en el proyecto para cambio de uso de suelo en terrenos forestales autorizado mediante el oficio 04/SGA/2104/1904446 y en su posterior autorización de modificación conforme al oficio 04/SGA/22660/19; se incluyó un SMGAA con un Subprograma de Conservación de Especies para la etapa de preparación del sitio. Es del interés del promovente aclarar que, aunque las labores de rescate de flora y fauna se realizarán durante la etapa de preparación del sitio, las acciones enlistadas en este subprograma, se respetarán y se les dará seguimiento ya que formarán parte de previa de las acciones que a continuación se desarrollan. Lo anterior responde a la necesidad de disminuir la afectación a la flora y fauna (particularmente por la movilidad que podrían llegar a tener entre una etapa y otra).

Para garantizar que el proyecto no afectará a las poblaciones de plantas y vertebrados que se encuentran en el predio, se implementará el subprograma de conservación de especies, el cual persigue los siguientes objetivos:

- Garantizar la supervivencia de un porcentaje de los ejemplares de plantas y vertebrados que deberán ser removidos de su hábitat debido al desarrollo del proyecto.
- Mitigar los impactos de pérdida de individuos de flora y de fauna generados por el desarrollo del proyecto.

Las acciones que conforman este subprograma se describen a continuación.

Acción 1	C	O
Rescate de ejemplares de vertebrados en las áreas de aprovechamiento del proyecto.	x	x

Previo al inicio de la etapa de construcción, se implementará una campaña de rescate de individuos de especies de fauna poco móviles o vulnerables, incluyendo nidos de aves. Cada

ejemplar rescatado, será identificado, registrado en una bitácora e incorporado en una base de datos, para posteriormente ser trasladado hacia áreas de conservación.

Cada ejemplar rescatado, será identificado, registrado en una bitácora e incorporado en una base de datos, para posteriormente ser trasladado hacia áreas de conservación. La descripción detallada de las técnicas de rescate de fauna nativa que se implementarán se presenta a continuación.

- Implementar acciones que minimicen la miopía por captura (control del ambiente o estímulos de captura, limitar tiempo de captura, evitar capturar animales viejos o enfermos, evitar la captura de hembras lactantes o preñadas y limitar el número de personas que realizan la captura.
- Implementar acciones de disuasión con bocinas o sirenas de aire.
- Las actividades de rescate las realizará personal capacitado en el manejo de fauna, de manera manual (con bolsas, trampas, cebos, guantes, lazos y ganchos herpetológicos) y con extremo cuidado.
- Realizar rescates diferenciados para anfibios, reptiles y mamíferos, empleado el equipo y técnicas más adecuados.
- Trasladar a los ejemplares a sitios destinados para su reubicación y en caso de ser necesario a sitios de asistencia temporal (si están heridos).

Las técnicas empleadas para la captura y transporte de estos ejemplares serán las adecuadas según el grupo al que pertenezca la especie (anfibios, reptiles o mamíferos). Todos los organismos que sean rescatados deberán ser liberados en las áreas de conservación designadas por el proyecto “Ciudad Mayakoba” y sus modificaciones autorizados, con excepción de especies de alta peligrosidad, las cuales deberán liberarse en áreas alejadas de los asentamientos humanos. Si se tratase de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se comunicará a la autoridad competente y bajo su supervisión, se les trasladará a sitios autorizados.

Acción 2	C	O
Habilitación de un sitio de confinamiento y asistencia temporal de individuos de fauna vulnerables	x	

Durante la etapa de construcción es probable que se registren individuos de fauna heridos o vulnerables, en cuyo caso serán trasladados a un sitio de confinamiento y asistencia temporal que se ubicará de preferencia en un área adyacente al vivero y será manejado por un especialista en medicina veterinaria o manejo de fauna silvestre. Dicho sitio deberá contar con las condiciones de higiene mínimas necesarias para evitar la propagación de enfermedades o el desarrollo de infecciones en los individuos confinados. De igual forma requerirá de energía eléctrica y agua potable para permitir el adecuado manejo de los ejemplares durante el tiempo que dure su confinamiento. Una vez que los ejemplares se encuentren recuperados serán reintegrados a las áreas de conservación del proyecto. Todo ejemplar que ingrese al área de confinamiento y asistencia temporal será registrado en bitácora anotando su especie, medidas (tamaño, peso, etc.), condición de salud, lugar donde fue encontrado y fecha de ingreso. Previo a su liberación también se registrarán en bitácora sus medidas, así como el lugar y fecha de su liberación.

Acción 3	C	O

Colocación de señalamientos	x	x

Para disminuir el riesgo de daños a la fauna y a la flora por accidentes diversos, se colocarán señalamientos en los límites con las áreas de conservación, así como en vialidades y frentes de trabajo. Estos señalamientos indicarán las actividades no permitidas dentro del predio que pudieran dañar a la fauna o a la flora, así como las especies que se encuentran en la región y su importancia.

Acción 4	C	O
Definición del procedimiento a seguir para el manejo de especies peligrosas en las instalaciones del proyecto.	x	x

En el área donde se ubica el predio del proyecto existen especies de fauna que representan un riesgo para el hombre debido a que son venenosas o sumamente agresivas. En caso de que algún ejemplar de estas especies llegara a encontrarse dentro de las instalaciones del proyecto en operación o en algún frente de obra durante la etapa de construcción, se procederá a su captura por personal capacitado y trasladado al área de conservación del proyecto Ciudad Mayakoba más alejada de las instalaciones. Durante la etapa de operación se dará aviso a las autoridades correspondientes y se solicitará su apoyo para el adecuado manejo del espécimen.

Acción 5	C	O
Control de la iluminación	x	x

Para mitigar el impacto sobre la fauna nativa debido a la pérdida y fragmentación del hábitat, el proyecto considera el control de la contaminación lumínica. Para ello se usarán focos amarillos o rojos en las áreas exteriores que eviten atraer a insectos nocturnos. Asimismo, se usarán lámparas con pantallas que dirijan la luz hacia abajo y no la proyecten hacia el cielo. Por otra parte, se evitará la colocación de anuncios espectaculares luminosos o letreros con luces brillantes que puedan alterar el comportamiento de la fauna.

6.3.4.2. Subprograma de Control de Fauna Nociva

El manejo adecuado plagas y fauna feral representa un beneficio no solo en términos de salud y bienestar humano sino también de medio ambiente, ya que evita propagación de enfermedades y plagas que pudieran mermar las poblaciones de las especies de fauna nativa, por lo que este programa es de gran importancia en el proceso de conservación de bienes y servicios ambientales. Sus objetivos son:

- Definir e implementar medidas para el manejo y control de especies que impliquen algún riesgo de salud para las personas o la fauna nativa.
- Definir e implementar medidas para el manejo y control de fauna feral dentro del predio.

Las acciones que se engloban en este subprograma son las siguientes.

Acción 1	C	O
El manejo y control de mosquitos y otros insectos se realizará por medio de técnicas de bajo impacto ambiental.		x

Para el manejo y control de estos insectos se implementarán técnicas como el uso de citronela, la eliminación objetos que acumulen agua de lluvia, el uso de mosquiteros o miriñaques, entre otras.

Se solicitará también el apoyo de las autoridades competentes para realizar fumigaciones periódicas en el área del proyecto durante su etapa de operación, pero sin afectar a las áreas de conservación.

Acción 2	C	O
Ahuyentamiento y control de fauna feral en el predio del proyecto.	x	x

La fauna feral, en especial perros y gatos, resulta sumamente dañina para los ecosistemas en general y para las especies nativas en riesgo en particular. Por ello, se implementará una campaña permanente de captura de fauna feral para su traslado a la perrera municipal en conjunto con las autoridades competentes.

Acción 3	C	O
Control de fauna nociva con métodos de bajo impacto ambiental	x	x

En caso de requerir de la implementación de métodos para el control de plagas en los frentes de obra o en las instalaciones en operación, se elegirán únicamente procedimientos de bajo impacto ambiental que garanticen la no afectación a especies nativas. Sin embargo, si se aplica adecuadamente el Programa de Manejo de Residuos propuesto en el presente SMGAA, es poco probable que se presenten problemas de plagas como ratas, moscas o cucarachas.

6.3.5. Programa de Prevención y Atención a Contingencias Ambientales

El proceso de construcción, operación y mantenimiento del proyecto considera la posibilidad de situaciones de riesgo, involuntarias o accidentales, que pudieran afectar al personal, usuarios o visitantes del desarrollo, así como a los ecosistemas. El promovente también considera los riesgos que pueden ser generados por los fenómenos naturales comunes en la región, como son los incendios forestales, las inundaciones y los huracanes. Por lo anterior, la promovente considera la implementación de un Programa de Seguridad y Atención a Contingencias Ambientales (PSACA) con el objetivo de:

- Implementar acciones de prevención y atención a contingencias que reduzcan los riesgos de daño a recursos naturales y humanos.

Para lograrlo se pretende la realización de las siguientes acciones:

Acción 1	C	O
Se deberá contar con personal capacitado en el manejo de contingencias	x	x

Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto se deberá contar con personal capacitado en el manejo de contingencias ambientales y accidentes, tales como incendios forestales, incendios dentro de las instalaciones, derrames de sustancias peligrosas, etc. Asimismo, ese deberá contar con personal capacitado en primeros auxilios.

Acción 2	C	O
Se deberá contar con material y equipo adecuado y suficiente para la atención de contingencias ambientales.	x	x

Se designará un área dentro del predio, cercano a los frentes de trabajo en las áreas de mayor riesgo, para resguardar el material y equipo adecuado y suficiente para la atención de

contingencias ambientales tales como salchichas, colchonetas o polvos absorbentes para uso en caso de derrames; palas, extintores y equipo de protección para su uso en caso de incendios; etc.

Acción 3	C	O
Verificación periódica del mantenimiento de las instalaciones riesgosas dentro del proyecto.	x	x

Se verificará de manera periódica el mantenimiento y la supervisión de las instalaciones eléctricas, de gas L.P., de agua, los almacenes de residuos peligrosos y de los sitios donde se manejen sustancias inflamables para detectar fallas y prevenir accidentes.

Acción 4	C	O
Creación de un comité de atención a contingencias ambientales	x	x

Se creará un comité de atención a contingencias ambientales en coordinación con las autoridades competentes una vez iniciado el proyecto y que deberá funcionar de manera permanente durante el resto de las etapas de desarrollo del mismo. Deberá realizar reuniones en caso de contingencias. Se deberá enfocar en desarrollar acciones para prevenir y mitigar cualquier evento que ponga en riesgo la integridad humana o de los recursos naturales de la zona.

Acción 5	C	O
Señalización	x	x

Se colocarán señales en los sitios de riesgo que indiquen las precauciones que se deberán tomar por parte del personal y usuarios del proyecto para evitar accidentes y contingencias, incluyendo los procedimientos para actuar en caso de incendio o huracán, así como las salidas de emergencia.

6.3.6. Programa de Manejo Integral del Agua

Persigue los siguientes objetivos:

- Implementar medidas para garantizar el manejo sustentable del recurso agua por parte del proyecto en concordancia con los instrumentos legales aplicables.
- Detectar oportunamente situaciones que impliquen el desperdicio del recurso o el riesgo de su contaminación para implementar medidas correctivas de inmediato.
- Garantizar que el desarrollo del proyecto no afectará negativamente al acuífero ni a la hidrología de la zona.

Este programa incluye las siguientes acciones:

Acción 1	C	O
Las vialidades y áreas de aprovechamiento no techadas estarán recubiertas con materiales permeables		x

Todas las vialidades, áreas de estacionamiento y demás zonas de aprovechamiento no techadas tendrán como recubrimiento final materiales 100% permeables que permitan la libre infiltración del agua de lluvia al subsuelo sin que se provoquen charcos, baches, ni deformaciones en la carpeta, lo cual reducirá también su mantenimiento. Los andadores peatonales tendrán un perfil con inclinación mínima suficiente para ayudar al escurrimiento de las aguas hacia la vegetación lateral.

Todo escurrimiento excesivo será capturado por bermas naturales de vegetación y pasto que contribuirán a su filtración y absorción.

Acción 2	C	O
Drenaje pluvial separado del drenaje sanitario		x

Se construirá una instalación exclusiva para manejar el agua pluvial, estará constituida por bajadas pluviales (elementos de conducción) en los edificios del proyecto con un diámetro estimado de 6", para posteriormente ser retenidas en pozos de visita en los que se evitará el arrastre de sólidos no deseados (y por ende contaminación), finalmente conducidos a un pozo de absorción donde se descargará el agua.

Asimismo, se colocarán válvulas en los pozos de visita para el caso en que la precipitación exceda a lo calculado en las instalaciones, éstas, al abrirse conduzcan el agua hacia el corredor biológico del proyecto.

Acción 3	C	O
Uso de agua de lluvia para riego de áreas verdes		x

Se usará agua de lluvia para el riego de áreas verdes de tal forma que se reduzca el consumo del vital líquido por parte del proyecto.

Acción 4	C	O
Implementación de ecotecnologías para el ahorro de agua		x

El proyecto considera la implementación de avances tecnológicos para el ahorro de agua, tales como:

- Grifería Termostática para duchas o combinados ducha/bañera con ahorro del 50% de caudal y control automático de la temperatura. Este sistema evita las pérdidas de agua y energía hasta conseguir la temperatura correcta, ya que no varía la temperatura al abrirse otros grifos, aún dentro del mismo cuarto de baño, lo que promueve el ahorro de agua y gas.
- Grifos ecoeficientes monomando con: 1) apertura central en dos pasos, el primero a medio caudal, 2) apertura ecoeficiente, ya que siempre abren en agua fría, evitando el desperdicio de agua caliente.
- Grifería Temporizada para su utilización en áreas públicas. Duchas y Grifos con cierre automático y caudal reducido, evitan el derroche en sitios de gran concurrencia.
- Grifería Electrónica automática. Se abre y se cierra al acercar y alejar las manos del lavabo, mediante detección por infrarrojos. Máxima higiene al no tener que tocar los grifos, evita el contagio de virus y bacterias nocivas. Importante ahorro de agua y energía, solo gastan el agua necesaria, entregada a bajo caudal. Funcionamiento a pilas (duración de las pilas, varios años), o conexión a red mediante transformador.
- Teleduchas ecológicas de ahorro, ecoduchas. Frente a las duchas convencionales que entregan de 15 a 25 litros de agua por minuto, dan un caudal confortable reducido de 5 a 9 litros por minuto según modelo.
- Descargas de doble botón para ahorro de agua en el WC. Por medio del botón selector dan 3 o 6 litros por cada pulsación. Las descargas WC tradicionales entregan 8 a 10 litros según regulación, por cada pulsación. Ahorro de 10,000 litros de agua al año por persona.

- Economizadores de agua: Las piezas más económicas y de resultado inmediato para el ahorro de agua, son los economizadores perлизadores de agua para aplicación en duchas y grifos de las habitaciones.

6.4. EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LAS ACCIONES DEL SMGAA

Por último, el SMGAA debe evaluar periódicamente la efectividad y pertinencia de las acciones que constituyen cada uno de sus Programas y adaptarlas, en caso necesario, a los contextos ambientales, legales, económicos o sociales del entorno.

1. **Ajustes de proyectos y procedimientos.** Cuando se detecten acciones del SMGAA que antagonicen con otras o las obstaculicen, o que no sean eficaces ni oportunas, se procederá a evaluar si pueden ajustarse para mejorar su desempeño, sustituirse por otras más adecuadas o eliminarse. La detección de dichas acciones se llevará a cabo a través de la supervisión ambiental. Esto implicará el trabajo conjunto y permanente con el personal encargado del diseño del proyecto, desde la concepción de las ideas básicas para el desarrollo del mismo hasta su operación. Por medio de la supervisión ambiental se creará un mecanismo de solicitud de cambios a las instancias pertinentes, que permita integrar los ajustes necesarios para lograr el menor impacto ambiental del proyecto.
2. **Sistema de base de datos.** Consistirá en un sistema central que registrará la organización, clasificación y administración de toda la información generada para cada uno de los Programas contenidos en el SMGAA. Con esta información se podrá coordinar eficientemente el resto de las acciones del SMGAA en las diferentes etapas del proyecto, así como generar un banco de datos disponible para diversos fines en pro del desarrollo sustentable.

6.5. RESUMEN DE LAS ACCIONES QUE CONFORMAN EL SMGAA

Tabla 6. 9. Listado con las medidas que componen el SMGAA, así como la(s) etapa(s) de desarrollo del proyecto en que serán implementadas.

Programa	Subprograma	No. Acción	Medida
MIR	MIRS	1	Acopio de residuos en contenedores adecuados para su recolección
		2	Se deberán colocar contenedores para residuos sólidos apropiados para cada tipo de residuo en diversas áreas del proyecto cercanas a los frentes de trabajo.
		3	Los residuos inorgánicos reciclables deberán acopiarse por separado de acuerdo a su tipo, limpios y compactados para su recolección por la compañía autorizada que los trasladará a los centros de acopio o reciclaje.
		4	Los residuos inorgánicos reciclables y no reciclables se

	MIRL		deberán acopiar en instalaciones apropiadas.
		5	Los residuos orgánicos que no puedan aprovecharse para la elaboración de composta deberán acopiarse en una cámara de basura húmeda que cuente con refrigeración.
		6	Colocar señalizaciones que indiquen los procedimientos y áreas adecuadas para la separación de residuos.
		1	Colocación de sanitarios portátiles en áreas accesibles y cercanas a los frentes de trabajo a razón de uno por cada quince trabajadores.
		2	La limpieza de los sanitarios portátiles y el manejo de los residuos generados por su uso los realizará una empresa especializada y acreditada por las autoridades competentes.
		3	Colocación de contenedores especiales para el acopio de residuos líquidos no peligrosos generados por los trabajadores, en áreas cercanas a los frentes de trabajo
	MIRP	4	Se usarán únicamente productos químicos biodegradables en la limpieza de baños, cocinas y demás instalaciones
		1	Confinamiento temporal de los residuos peligrosos según su tipo en un almacén con las características requeridas por las autoridades competentes.
		2	Establecer lineamientos claros para la disposición temporal de los residuos peligrosos de acuerdo a su tipo y para su registro en bitácora.
		3	Embalaje y etiquetado adecuado de los contenedores de residuos peligrosos previo a su almacenamiento y registro en bitácora
CME	CH	1	Delimitación física de las áreas de conservación del proyecto.
		2	Erradicación de especies exóticas invasoras.
		3	Colocación de señalamientos
		4	Colocación de pasos de agua o puentes en vialidades y otras áreas en donde se requieran para mantener la continuidad del flujo hidrológico.
		5	Divulgación de las medidas de conservación de los ecosistemas presentes en el predio y su zona

			de influencia a empleados y usuarios del proyecto.
		6	Implementación de reglamentos internos para la conservación y buen uso de los recursos.
		7	Implementación de ecotecnologías
		8	Uso exclusivo de individuos que procedan de las labores de rescate de vegetación del predio o de viveros debidamente certificados por las autoridades ambientales correspondientes, para llevar a cabo las labores de reforestación y ajardinado del proyecto, de tal forma que quede verificada su legal procedencia.
		9	Selección de una paleta vegetal o catálogo de especies para las labores de ajardinado de las áreas verdes, conformado por especies nativas y propias de los ecosistemas de la zona donde se ubica el proyecto al menos en un 75%.
		10	Uso restringido de agroquímicos para las labores de mantenimiento de las áreas verdes y de reforestación del proyecto, a los autorizados por la CICOPLAFEST y solo en caso necesario.
		11	Riego y atención fitosanitaria de áreas verdes y de reforestación del proyecto.
	CE	1	Rescate de ejemplares de vertebrados en las áreas de aprovechamiento del proyecto
		2	Habilitación de un sitio de confinamiento y asistencia temporal de individuos de fauna vulnerables
		3	Colocación de señalamientos
		4	Definición del procedimiento a seguir para el manejo de especies peligrosas en las instalaciones del proyecto
		5	Control de la iluminación
	CFN	1	El manejo y control de mosquitos y otros insectos se realizará por medio de técnicas de bajo impacto ambiental.
		2	Ahuyentamiento y control de fauna feral en el predio del proyecto
		3	Control de fauna nociva con métodos de bajo impacto ambiental

PCA	1	Se deberá contar con personal capacitado en el manejo de contingencias
	2	Se deberá contar con material y equipo adecuado y suficiente para la atención de contingencias ambientales.
	3	Verificación periódica del mantenimiento de las instalaciones riesgosas dentro del proyecto.
	4	Creación de un comité de atención a contingencias ambientales
	5	Señalización
MIA	1	Las vialidades y áreas de aprovechamiento no techadas estarán recubiertas con materiales permeables
	2	Drenaje pluvial separado del drenaje sanitario
	3	Uso de agua de lluvia para riego de áreas verdes
	4	Implementación de ecotecnologías para el ahorro de agua

6.6. CONCLUSIONES

A lo largo del presente capítulo se ha mostrado como el Proyecto a través de su Sistema de Manejo y Gestión Ambiental Adaptativo establece medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente que pudiera ocasionar su desarrollo, pues atiende a los impactos identificados para el proyecto en el capítulo 5 de esta MIA-P.

De este modo es posible afirmar que el proyecto cumple con lo establecido en el Artículo 30 de la LGEEPA referente al contenido que debe de tener una Manifestación de Impacto Ambiental. Aunado a la observancia de dicho artículo, el diseño y futura implementación del SMGA, en caso de resultar autorizado el proyecto, representa un compromiso de garantía para la atención y mitigación adecuada de los impactos ambientales esperados con la construcción y operación del proyecto, otorgándole la viabilidad ambiental necesaria en cada una de las etapas de su implementación.

Con las medidas propuestas en el presente capítulo, queda de manifiesto que el proyecto se apega a la legislación ambiental vigente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, además de que demuestra que es ambiental y legalmente viable.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

ALTOS CIUDAD MAYAKOBA

PROMOVENTE:

ALTOS DE CIUDAD MAYAKOBA
S.A. DE C.V.

CAPÍTULO 7

CAPÍTULO 7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

7.1. INTRODUCCIÓN

La fracción VII, Artículo 12 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, señala que se debe analizar el efecto que tendrá la implementación del Proyecto en el Sistema Ambiental (SA), considerando los impactos ambientales que se pudieran generar (Capítulo 5), así como el efecto que tendrán las medidas de mitigación y compensación propuestas (Capítulo 6).

En cumplimiento con lo antes citado, se presenta en este capítulo el pronóstico ambiental de lo que resultará la implementación del Proyecto en el SA (definido en el Capítulo 4) en el que se verá reflejado el efecto de las obras y actividades a desarrollar, así como las medidas de mitigación y compensación actuarán sobre los impactos ambientales identificados en el Capítulo 5.

Para realizar el planteamiento del pronóstico ambiental y la descripción del escenario actual sin proyecto y el escenario futuro con proyecto se tomaron en cuenta los estudios de caracterización y diagnóstico ambiental del Proyecto que sentaron las bases del proceso de planificación bajo los siguientes criterios:

- a) Delimitación y descripción del SA y de sus componentes ambientales, en los cuales se inserta el Proyecto (Capítulo 4).
- b) Análisis y cumplimiento de los instrumentos de ordenamiento ecológico y urbano aplicables, así como el resto de disposiciones jurídicas de observancia obligatoria en materia ambiental (Capítulo 3).
- c) Grado de conservación y preservación de ecosistemas y sus funciones ambientales. (Capítulo 4).
- d) Grado de conservación de las especies faunísticas presentes en el predio y en el SA. (Capítulo 4).
- e) Superficies de aprovechamiento planteadas por el Proyecto (Capítulo 2).
- f) Ubicación de infraestructura fuera de las zonas con restricciones legales-ambientales (Capítulos 2 y 3).
- g) Implementación de estrategias de análisis, vigilancia, seguimiento y mejoramiento de las condiciones ambientales a través un sistema de manejo ambiental (Capítulo 6).

A lo largo de este capítulo se presenta:

- a) Un análisis retrospectivo del escenario ambiental del sitio.
- b) Descripción del escenario ambiental actual del sitio sin proyecto, que retoma el diagnóstico ambiental presentado en el Capítulo 4.
- c) Descripción del proyecto con los impactos ambientales que éste generará.
- d) Pronóstico del escenario ambiental con la implementación del proyecto.
- e) Programa de vigilancia ambiental que retoma lo establecido en el Capítulo 6 de la presente MIA-P.
- f) Pronóstico del escenario ambiental con la implementación del proyecto.

- g) Programa de vigilancia ambiental que retoma lo establecido en el Capítulo 6 de la presente MIA-P.

7.2. ANTECEDENTES LEGALES

Al Sistema Ambiental (SA) donde se inserta el Proyecto le aplican los instrumentos de política ambiental que se enlistan a continuación, y cuya vinculación con el Proyecto se puede consultar de manera extensa en el Capítulo 3 de la presente MIA-P.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), decretado el 07 de septiembre de 2012 de acuerdo con el Diario Oficial de la Federación.

- **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyTGMMyMC)**, el 24 de noviembre de 2012 se publicó el acuerdo por el que se expide la parte marina del POEMyTGMMyMC.
- **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Solidaridad (POEL-S)**, decretado el 25 de mayo de 2009 de acuerdo al Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo. El SA se encuentra sujeto al cumplimiento de los criterios ambientales de una UGA (UGA 15).
- **Programa Parcial de Desarrollo Urbano “El Jesusito” (PPDU-EJ)**, publicado el 10 de marzo de 2016 en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo. El SA se encuentra sujeto al cumplimiento de lo indicado en el uso de suelo considerado como “Habitación Plurifamiliar” (HP3). Asimismo, se hace referencia a que en el mes de abril de 2020 se publicó en la Gaceta Municipal de Solidaridad, el “Acuerdo mediante el cual se aprueba autorizar la Conformación del Polígono de Actuación Privado para la Relocalización de usos y destinos del suelo e intercambio de potencialidad de edificación dentro del Desarrollo denominado “Ciudad Mayakoba”, respecto a los lotes ubicados en Carretera Federal 307 Chetumal-Puerto Juárez, Km 298, predio conocido como “El Jesusito” de la Ciudad de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo”. Lo anterior, se formalizó por medio de la publicación Tomo II Número 81 extraordinario Novena época, el día 22 de junio de 2020 en el Periódico Oficial del Estado de Quintana., en los términos descritos en el Capítulo 3 de esta MIA-P.
- **Leyes y reglamentos ambientales federales y estatales**, con énfasis en la Ley General Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- **Normas Oficiales Mexicanas**, con énfasis en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y NOM-162-SEMARNAT-2012.
- **Otros instrumentos**, como los catalogados por CONABIO, referente a las áreas y regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad, áreas naturales protegidas de ámbito federal, estatal y municipal enlistadas por la CONANP y sitios RAMSAR.
- **Autorización en materia de Impacto Ambiental de Ciudad Mayakoba** por medio del oficio número SGPA/DGIRA/DG/04219 de fecha 19 de junio del 2013 y sus diferentes modificaciones, siendo la más reciente la autorizada mediante el oficio SGPA/DGIRA/DG/04903 de fecha 15 de octubre de 2020.

Como antecedente particular, sobre el predio donde se localiza el proyecto, se señala que el cuenta con una autorización para cambio de uso de suelo en materia de Impacto Ambiental,

conforme al oficio resolutivo 04/SGA/2104/1904446 con fecha 01 de octubre de 2019, notificado el 02 de octubre de 2019. Posteriormente, se obtuvo una autorización de modificación conforme al oficio 04/SGA/22660/19. con fecha 03 de diciembre de 2019 y notificado el 16 de diciembre de 2019.

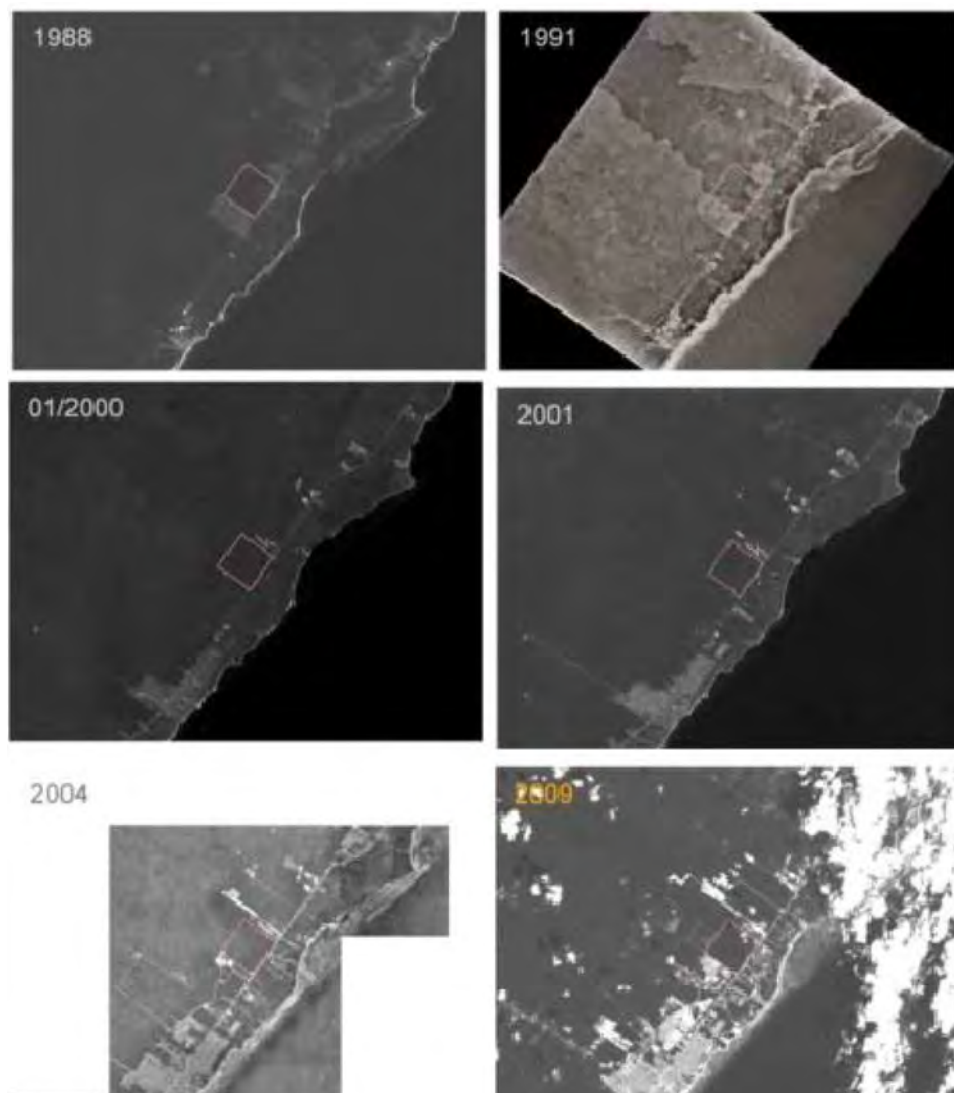
7.3. ANÁLISIS RETROSPECTIVO

Para el análisis retrospectivo de las condiciones bióticas, abióticas y del subsistema socioeconómico del SA se tomó en consideración la información geográfica existente, así como información recabada en documentos oficiales y en algunos monitoreos realizados en el sitio. Este análisis consideró dos factores transformadores de las condiciones del SA, siendo estos los fenómenos hidrometeorológicos (tormentas y huracanes), y los factores transformadores antropogénicos, tales como cambio de uso de suelo para el desarrollo de infraestructura para el turismo y asentamientos humanos.

Desde fines del siglo XIX y principios del XX, la mayor parte del territorio estatal fue concesionada a grandes compañías para que explotaran maderas, chicle y otros productos forestales. Tiempo más tarde, en 1937 se constituyó el Ejido Playa del Carmen y su fundo legal. En particular el área ocupada por el predio donde se localiza Ciudad Mayakoba, se mantuvo como propiedad privada y se le dio uso agropecuario. Existen evidencias de que hace varias décadas se dieron actividades agropecuarias en el lugar (lo anterior fue verificado a través del análisis de series fotográficas históricas y visitas de campo realizadas al predio para este estudio) (Figura 7. 1).

El Municipio de Solidaridad, hasta antes de su declaratoria de creación como municipio, (27 de julio 1993), estaba integrado al territorio del municipio de Cozumel. La población de Playa del Carmen, desde entonces proyectaba una dinámica de crecimiento por arriba del 15 % anual.

Figura 7. 1. Imágenes y fotografías históricas de la zona noreste de Playa del Carmen. Se puede observar la evolución que se ha dado en la zona durante los últimos 23 años

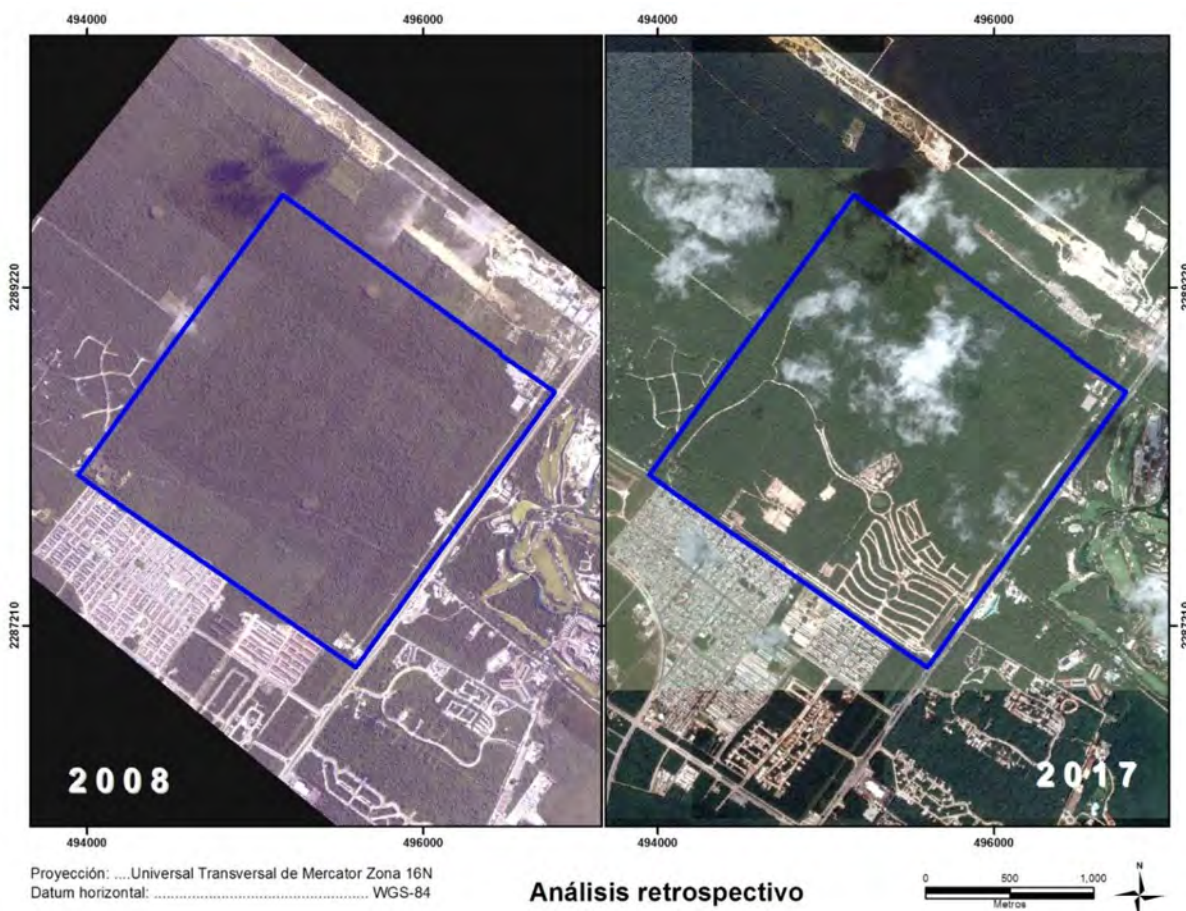


7.4. ESCENARIO ACTUAL

La zona donde se ubica el proyecto en análisis, así como el macroproyecto “Ciudad Mayakoba” presenta un crecimiento importante desde los últimos años, esta zona se encuentra regulada por el Programa Parcial de Desarrollo Urbano “El Jesusito” (PPDU-EJ). Este Programa de Desarrollo, cuenta con una superficie de 409.25 ha; dentro de su planeación se ha destinado un uso de suelo para desarrollo urbano de vivienda media plurifamiliar, habitacional unifamiliar (residencial) y mixto comercial, así como un área para corredor biológico. El crecimiento de la mancha urbana, en la zona regulada por el PPDU-EJ, estima para el año 2030, un total de 30,874 viviendas, con un incremento poblacional de 138,933 habitantes, es decir, 17,367 más personas que las reportadas para la localidad de Playa del Carmen en el año 2010, de acuerdo a las Cifras del ITER del INEGI.

Con apoyo del programa satelital Google earth, actualizado al año 2017, se realizó un análisis retrospectivo (año 2008 y 2017) en la zona, donde puede observarse parte del crecimiento de la zona de estudio, mencionado en el párrafo anterior. En este análisis retrospectivo se puede observar un avance en el desarrollo de la zona de estudio regulada por el "PPDU EJ", así como también, se observa el predio objeto de la presente MIA-P con su cobertura vegetal intacta, (Figura 7. 2).

Figura 7. 2. Análisis retrospectivo de la zona de estudio



El crecimiento urbano de la zona regulada por el Jesusito implicará la degradación paulatina de los ecosistemas en el área y zonas aledañas, y por lo tanto la pérdida de bienes y servicios ambientales asociados a estos. Los procesos dependientes de la cobertura vegetal, tales como la generación de oxígeno, formación de suelos, captación de agua y captura de carbono se mantendrán en el corto plazo al 100%, pero comenzarán a decaer después de 10 a 20 años, manteniéndose en un 50% hasta el largo plazo. Otros procesos más complejos, como reproducción de fauna nativa, interacciones interespecíficas, o biodiversidad resentirán el cambio desde el corto plazo, disminuyendo paulatinamente.

Por otra parte, los fenómenos hidrometeorológicos (tormentas y huracanes) que son frecuentes en la región, se seguirán presentando y acelerarán la pérdida de biodiversidad y de cobertura vegetal, acelerando los procesos de deforestación y crecimiento urbano.

El proyecto “Altos Ciudad Mayakoba” pretende desarrollarse dentro del macroproyecto “Ciudad Mayakoba”, el cual ya ha sido autorizado y que comprende un plan maestro para el desarrollo ordenado de la zona, cuenta con una superficie total de 409.25 ha que incluye 8 tipos de vialidades, un campo de golf, infraestructura de servicios existentes y de servicios futuros, así como el desarrollo de 91 macrolotes con usos habitacional plurifamiliar, habitacional unifamiliar (residencial) y mixto comercial. Destinando para su aprovechamiento una superficie de 275.71 ha y para su conservación 133.54 ha. Con una capacidad de desarrollo de hasta 17,329 viviendas. Lo que implica que, en un lapso de 32 años - siendo el tiempo considerado para el desarrollo total del macroproyecto “Ciudad Mayakoba”- para la construcción y operación del total de las viviendas establecidas, así como todos los demás elementos que lo complementan.

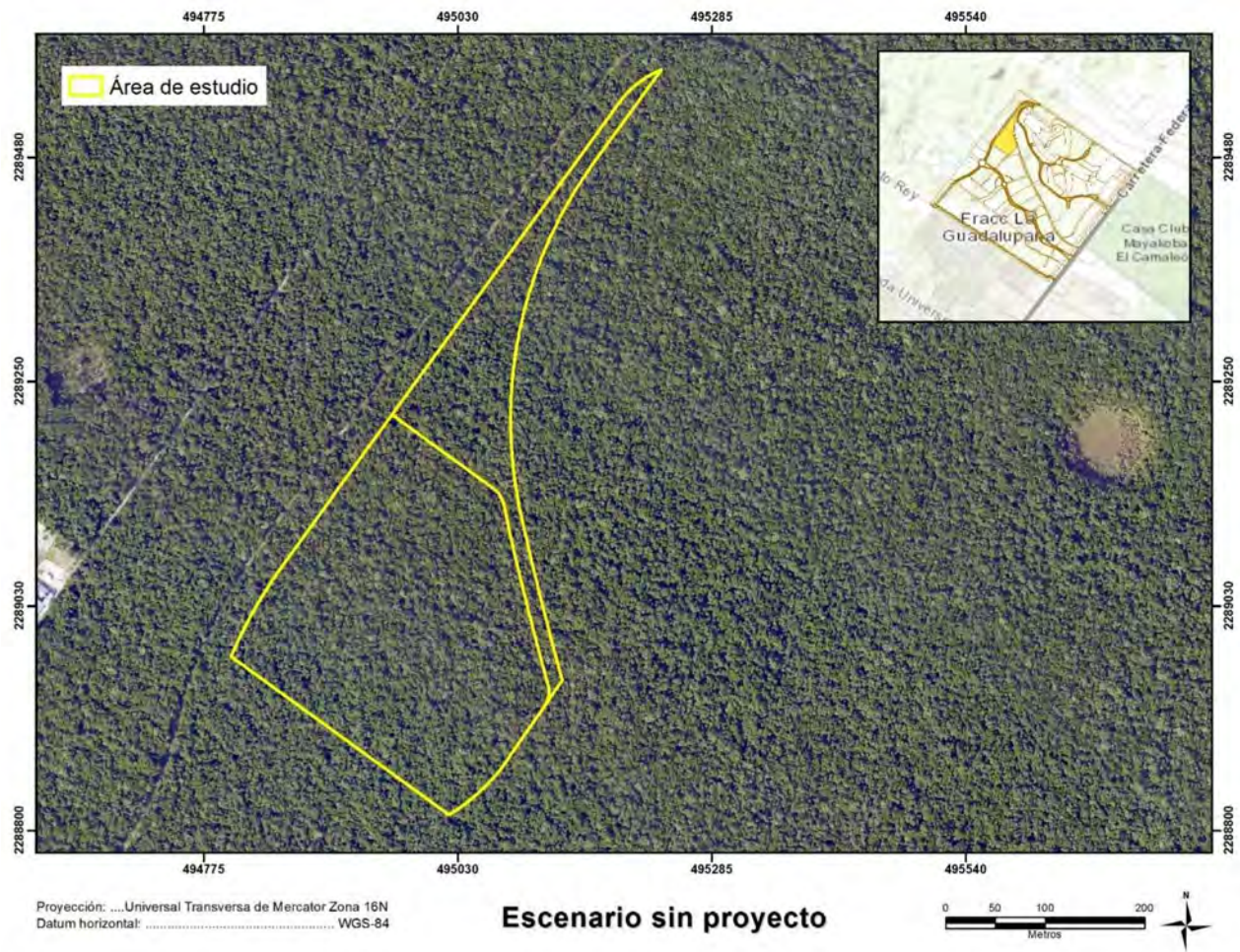
7.4.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

Considerando este marco, el escenario sin proyecto es poco probable, dada la previa autorización en materia de Impacto Ambiental¹ para Cambio de uso de suelo el predio se encontrará desmontado (de manera parcial). Asimismo, se observa que, el predio del Proyecto se encuentra a la mitad del desarrollo urbano de Playa del Carmen que presenta una tendencia de crecimiento, y de manera particular, se encontraría en el límite Noreste del macro proyecto “Ciudad Mayakoba” (antes Ximbal).

Si el proyecto no se llevara a cabo, el lote 25a muy probablemente comenzaría a deteriorarse por procesos erosivos desencadenados por la ausencia de cobertura vegetal. Aunado a lo anterior, las zonas destinadas a la conservación o ajardinado, se encontrarían aisladas de otras áreas con vegetación. En ese caso la vegetación de estas zonas, cumpliría únicamente funciones como la captura de carbono o la protección del suelo, pero no funcionaría como sitio de refugio, alimentación o reproducción de un gran número de especies. Por otro lado, al permanecer sin desarrollo dentro de un área urbana, y sin medidas que aseguren su cuidado, aumenta las probabilidades de subutilización (por ejemplo, como tiradero clandestino de basura). En la Figura 7. 3, se muestra el escenario actual (aún sin desmontar).

¹ El predio del proyecto cuenta con una autorización para cambio de uso de suelo en materia de Impacto Ambiental, conforme al oficio resolutivo 04/SGA/2104/1904446 con fecha 01 de octubre de 2019, notificado el 02 de octubre de 2019. Posteriormente, se obtuvo una autorización de modificación conforme al oficio 04/SGA/22660/19. con fecha 03 de diciembre de 2019 y notificado el 16 de diciembre de 2019.

Figura 7. 3. Escenario del predio sin la implementación del Proyecto propuesto.



7.4.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto sin medidas de mitigación

El Proyecto propuesto pretende la construcción de infraestructura residencial nueva, sobre la superficie autorizada para cambio de uso de suelo. El predio del proyecto está conformado por dos lotes denominados de acuerdo al PPDU-J (2016) y al macroproyecto Ciudad Mayakoba como: lote 25a (7.44 ha) y lote CB (2.37 ha); ambos lotes suman una superficie de 9.81 ha. Al respecto, la totalidad del Lote CB (2.37 ha) se destinará como Corredor Biológico (Donación para conservación), conservando sus condiciones naturales, mientras que en el lote 25a, se llevarán a cabo las obras que conformarán el proyecto.

El Proyecto, considera un área de aprovechamiento en 5.53 ha al interior del lote 25a, manteniendo como conservación 1.92 ha. En primera instancia se observa que no sobrepasan los lineamientos urbanos de aprovechamiento establecidos en el PPDU-J y sus acuerdos posteriores (revisar capítulo 3 para mayores detalles), ya que se establece un coeficiente de CMS del 75% para el lote 25a que equivale a un potencial de aprovechamiento de 5.58 ha. Por otro lado, no se permite el aprovechamiento del Corredor Biológico y dado que el Proyecto considera el 100% de su conservación se confirma que no se contraviene lo establecido en dicho instrumento de planeación.

Si se ejecuta el Proyecto, pero no se aplican las medidas de mitigación señaladas anteriormente, se esperaría la generación de impactos durante la etapa de construcción tales como la contaminación del suelo y la contaminación del agua, como:

- En el caso de que las actividades no se realicen conforme al programa de trabajo, se aumentará el plazo o duración de los efectos negativos, prolongándose e inclusive aumentando la magnitud de los impactos.
- Al no contar con un manejo adecuado de los residuos generados, se incrementará el riesgo de contaminación del área, lo que podría ocasionar la generación de: lixiviados que contaminen el suelo, acumulación de residuos que provoquen malos olores y que favorezcan el desarrollo de fauna nociva que represente un riesgo para la salud pública.
- De no contar con los cuidados y medidas adecuadas, podría generarse defecación al aire libre, lo que generaría la contaminación del agua, suelo y aire, así como también dispersando parásitos que podrían generar impactos graves de la salud del personal y personas aledañas.
- En ese caso al no realizarse medidas, la fauna podría verse más perjudicada toda vez que podrían no considerarse destruyendo su hábitat, e incluso dañándolos con maquinaria pesada sin percatarse de su presencia
- De no tener un control sobre las especies utilizadas para los jardines del Proyecto se podrían introducir especies exóticas que son más susceptibles a enfermedades y plagas de la zona, disminuyendo sus posibilidades de supervivencia y aumentando la necesidad de aplicar agroquímicos como plaguicidas y fertilizantes o, por otro lado, que sean portadoras de enfermedades que puedan resultar mortales para las especies nativas. Además, podrían introducirse especies exóticas invasoras u oportunistas que desplacen a las especies nativas de la zona, disminuyendo su riqueza y biodiversidad.

Con base en lo anterior, en caso de no efectuarse las medidas de prevención y mitigación, no se espera un escenario deseable, incluso para los propios fines del promovente, ya que representaría pérdidas de recursos, tanto para el ambiente como para el promovente, daría una mala imagen al desarrollo habitacional bajando la demanda de adquisición de los bienes raíces, así como un

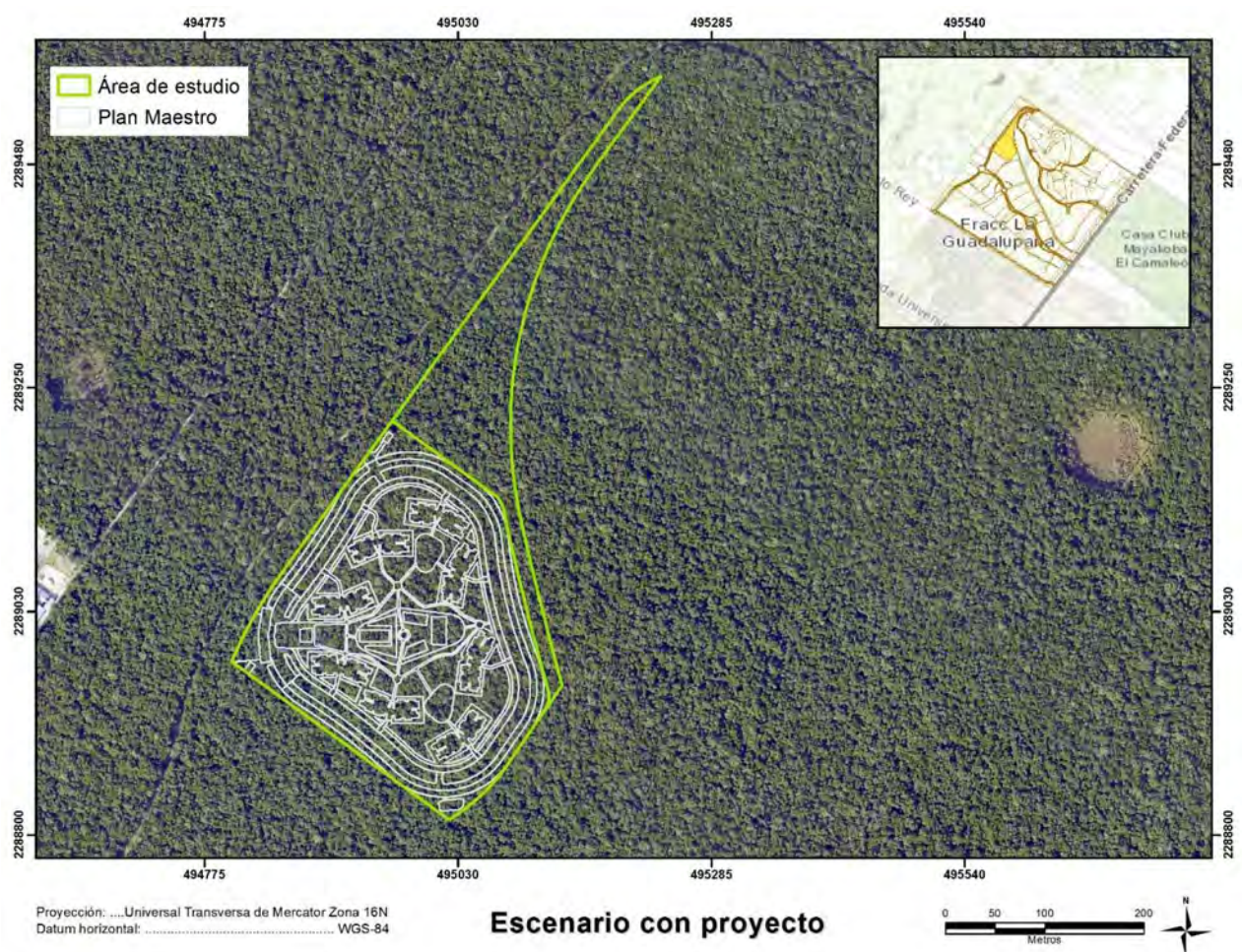
incremento en la contaminación del área de estudio. Sin embargo, este escenario se debe de tomar en consideración para evitar la generación de situaciones anómalas por la ejecución del Proyecto.

Esta estimación, muestra la afectación que podría generarse al no realizar ninguna medida, siendo el factor Biótico el más afectado, seguido del factor agua y paisaje.

7.4.3. Descripción y análisis del escenario con proyecto considerando las medidas de mitigación.

El escenario con el desarrollo del proyecto (Figura 7. 4), considerando las medidas de mitigación se presenta como el más favorable en términos ambientales y sociales, ya que se contaría con una oferta de vivienda digna y de calidad que cubriría la demanda habitacional ocasionada por el crecimiento de la población en el Municipio. En el mismo sentido, las medidas de mitigación permitirían contar con un ambiente sano, una buena imagen, servicios en buen estado, lo cual redundaría en una mejor calidad de vida para los habitantes del desarrollo.

Figura 7. 4. Escenario del predio con la implementación del Proyecto Propuesto.



Si bien, el desarrollo implica un desplante en 5.53 ha de superficie, también contempla la implementación de medidas que prevean, compensen y mitiguen los impactos que la construcción del proyecto podría generar, tales como:

- Como parte de las actividades permanentes, se ahuyentará a la fauna, favoreciendo la supervivencia de las especies.
- La implementación de áreas de conservación y jardines que mantengan especies de vegetación nativa, favorecerá la conservación de la biodiversidad del área de estudio tanto de la vegetación como de la fauna existente, ya que estas áreas podrán ser utilizadas para la residencia y reproducción de la fauna local. Además, se evitará el uso de especies exóticas que puedan ser contraproducentes para la supervivencia del ecosistema.
- Para las actividades de mantenimiento de los jardines solo se utilizarán productos agroquímicos autorizados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST.)
- Se espera tener un área libre de residuos sólidos y sanitarios, ya que se contará con un riguroso control en su manejo y se garantizará que su disposición final sea realizada en sitios debidamente autorizados.
- De esta manera no se generarán efectos contra los servicios ambientales que presta el área, ni contra la biodiversidad ni condiciones ambientales de la cuenca. Además, el promovente buscará en todas sus etapas, minimizar el consumo de agua, la reducción en la generación de residuos, el ahorro de energía y aumentar la capacidad de infiltración de agua al subsuelo.

7.4.4. Análisis de escenarios

Las condiciones actuales del predio corresponden a una superficie de 9.81 ha, de las cuales 5.53 ha cuentan con una aprobación para cambio de usos de suelo (se aprobó su desmonte). Con la implementación del Proyecto se transformarán en infraestructura como estacionamientos, caminos, torres, áreas comunes y jardines. Las 4.28 ha restantes se conservarán en sus condiciones originales.

Como puede observarse en los diferentes escenarios, el proyecto, traerá mayores beneficios, al realizar las medidas propuestas en esta MIA-P. El análisis de los tres escenarios, supone que las medidas propuestas disminuirán considerablemente los impactos que pudiesen generarse utilizando medidas que mitiguen o prevengan situaciones que pudiesen poner en riesgo al ambiente, por lo que el escenario del desarrollo del proyecto con medidas de mitigación se expone como viable.

7.4.5. Programa de Vigilancia Ambiental

El Proyecto “Altos Ciudad Mayakoba” forma parte del proyecto Ciudad Mayakoba (antes “El Ximbal”) ya autorizado en materia de impacto ambiental, el cual estableció un Sistema de Manejo y Gestión Ambiental (SMGA) (Tabla 7. 1), en el cual se insertará el propio. El SMGAA-ACM del proyecto Altos Ciudad Mayakoba está conformado por 6 programas y 6 subprogramas mismos

que atienden a los impactos ambientales identificados y evaluados para el proyecto a través de la implementación ordenada y conjunta de diversas medidas.

Tabla 7. 1. Sistema de Manejo y Gestión Ambiental del proyecto Ciudad Mayakoba (antes “El Ximbal”) autorizado.

Programa	Clave	Subprograma	Clave
Supervisión Ambiental	PSA	Planificación y Gestión Ambiental	PSA-PGA
		Supervisión Ambiental	PSA-SA
Manejo Integral de Vegetación	PMIV	Áreas de Conservación	PMIV-AC
		Áreas Verdes	PMIV-AV
		Vivero y Rescate	PMIV-VR
		Reforestación	PMIV-R
Manejo Integral de Fauna	PMIF	Manejo y Rescate de Fauna	PMIF-MR
		Control de Fauna Nociva	PMIF-FN
Manejo Integral de Residuos	PMIR	Residuos Líquidos y Sanitarios	PMIR-L
		Residuos Sólidos	PMIR-S
		Residuos Peligrosos	PMIR-P
Difusión Ambiental	PDA	Educación y Capacitación Ambiental	PDA-C
		Imagen Ambiental y Señalamientos	PDA-IS
Monitoreo Ambiental	PMA	Monitoreo Calidad de Agua Subterránea	PMA-CAS
		Monitoreo de Vegetación	PMA-V
		Monitoreo de Fauna	PMA-F
Seguridad y Atención a Contingencias	PSACA	Salud y Seguridad	PSACA-SS
		Prevención y Manejo de Contingencias	PSACA-PMC
Programa de Responsabilidad Social y Cultural	PRSC	Desarrollo Social	PRSC-DS
		Desarrollo Cultural	PRSC-DC
		Desarrollo Cultural	PRSC-DC

Por otro lado, como se hizo énfasis en el Capítulo 2 de esta MIA-P, este proyecto cuenta con el antecedente de una autorización para cambio de uso de suelo en materia de Impacto Ambiental, conforme al oficio resolutivo 04/SGA/2104/1904446 con fecha 01 de octubre de 2019, notificado el 02 de octubre de 2019. Posteriormente, se obtuvo una autorización de modificación conforme al oficio 04/SGA/22660/19 con fecha 03 de diciembre de 2019 y notificado el 16 de diciembre de 2019. Lo anterior implica la existencia de una SMAGA autorizado.

Por lo anterior, para el Proyecto “Altos Ciudad Mayakoba” se diseñó un SMGAA que implementará gran parte de las medidas presentadas en el SMGA del proyecto “El Ximbal” (ahora “Ciudad Mayakoba”) de acuerdo al tipo de obras y actividades que pretende realizar. También, tiene como antecedente la implementación de las medidas aprobadas en el SMGAA del proyecto Altos Ciudad Mayakoba autorizado para el cambio de uso de suelo (etapa de preparación del sitio).

El SMGAA-ACM del proyecto retoma 6 programas y 6 subprogramas mismos que atienden a los impactos ambientales identificados y evaluados para el proyecto a través de la implementación ordenada y conjunta de diversas medidas (Tabla 7. 2). Tal como se explicó en el Capítulo 5 de esta MIA-P, para la determinación de los impactos ambientales únicamente se consideraron las

etapas de construcción y operación y mantenimiento. Es por lo anterior que las acciones listadas en este SMGAA atienden únicamente a estos impactos.

Tabla 7. 2. Sistema de Manejo y Gestión Ambiental Adaptativo del proyecto “Altos Ciudad Mayakoba”

Programa	Clave	Subprograma	Clave
Supervisión ambiental	SA		
Manejo Integral de Residuos	MIR	Manejo Integral de Residuos Sólidos	MIRS
		Manejo Integral de Residuos Líquidos y Sanitarios	MIRL
		Manejo integral de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial	MIRP
Conservación y Manejo de Ecosistemas	CME	Conservación de Hábitat	CH
Biodiversidad	BD	Conservación de Especies	CE
		Control de Fauna Nociva	CFN
Prevención y Atención a Contingencias Ambientales	PAC		
Manejo Integral del Agua	MIA		

Como parte de las buenas prácticas que se impulsarán para el proyecto se encuentran las siguientes:

- Instalar dispositivos ahorradores de agua en la grifería del desarrollo.
- Instalar inodoros ahorradores de agua.
- Dar mantenimiento programado a las tuberías e instalaciones hidráulicas para evitar fugas.
- Promover el uso correcto y eficiente del agua.
- Promover el uso correcto y eficiente de energía.
- Instalar dispositivos ahorradores de energía como focos led y sistemas de optimización del uso de energía eléctrica.
- Promover que se evite arrojar comida, aceites usados o sustancias corrosivas al desagüe del desarrollo.
- Promover que se evite arrojar papel higiénico y toallas sanitarias a los inodoros.
- Capacitar al personal sobre la responsabilidad del manejo y disposición de los productos químicos y peligrosos.
- Fomentar la reducción en el uso de envases, su reutilización y su reciclaje.
- Implementar sistemas de certificación nacional e internacional en materia de medio ambiente.

Por otro lado, el PSA incluye al Subprograma de Supervisión Ambiental SPSA, el cual dará seguimiento a la ejecución de las medidas presentadas en el Capítulo 6, vigilará el cumplimiento estricto de las obligaciones y compromisos ambientales, así como el estado de salud de los ecosistemas.

El Proyecto contará con un especialista en la materia que se encontrará permanentemente en el área del desarrollo durante la etapa de construcción, y que realizará visitas periódicas al mismo durante la etapa de operación y mantenimiento.

El supervisor se encargará de verificar la aplicación de cada una de las medidas de prevención, mitigación y compensación comprometidas por el Proyecto a través del resolutivo correspondiente,

y emitirá informes periódicos a los directivos del mismo. En caso de encontrar alguna irregularidad de importancia emitirá de inmediato su observación por escrito a los directivos del desarrollo y a los responsables del área en donde se haya detectado la inconformidad, acompañada de una sugerencia práctica y efectiva para su pronta solución.

Para determinar si las medidas resultan insuficientes o inadecuadas el supervisor deberá respaldarse en los resultados de los monitoreos ambientales que se realizarán al proyecto, así como en evidencias, directas o indirectas, de que las afectaciones al ambiente detectadas están relacionadas con las obras o actividades del proyecto. De detectarse alguna medida insuficiente o inadecuada deberá proceder a presentar su reporte por escrito acompañado de adecuaciones o nuevas medidas para lograr los objetivos de sustentabilidad ambiental del proyecto.

Los reportes de inconformidades que se hayan presentado por el supervisor durante los periodos que correspondan, así como las soluciones implementadas a las mismas, deberán incluirse en los informes de cumplimiento de términos y condicionantes que se presenten a la autoridad.

7.5. CONCLUSIONES

El proyecto implementará todas las medidas establecidas en los programas y subprogramas que conforman al SMGAA-ACM, que le son aplicables de acuerdo con las obras y actividades que pretende desarrollar.

Con la implementación de las medidas sugeridas el Proyecto pretende prevenir, mitigar y compensar los impactos al ambiente identificados de forma particular, así como garantizar el apego a los instrumentos jurídicos en materia ambiental que le son aplicables.

El seguimiento y verificación de la correcta aplicación de todas las medidas de prevención, mitigación y compensación que correspondan al proyecto se realizará por medio de un supervisor especialista que verificará el adecuado cumplimiento en tiempo y forma de cada una de ellas.

El Proyecto llevará un registro de los resultados e incidencias relacionadas con la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos a través de bitácoras específicas para ello.

**MANIFESTACIÓN DE
IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

ALTOS
CIUDAD MAYAKOBA

PROMOVENTE:

ALTOS DE CIUDAD MAYAKOBA
S.A. DE C.V.

CAPÍTULO 8

CAPÍTULO 8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTA LOS RESULTADOS DE ESTA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

8.1. INTRODUCCIÓN

La fracción VIII Artículo 12 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente señala que se deben identificar los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información presentada en la MIA-P, en atención a esta disposición, en este capítulo se presenta una descripción sintética de las estrategias metodológicas y técnicas especializadas empleadas, las cuales sustentan los resultados, interpretación, evaluación y conclusiones del desarrollo del Proyecto.

8.2. CARTOGRAFÍA

Para la caracterización y diagnóstico del Proyecto, se utilizaron técnicas y herramientas básicas para la identificación y delimitación de unidades geomorfológicas, los tipos de cobertura y uso del suelo, la calidad y fragilidad ambiental de los ecosistemas, zonas aptas para aprovechamiento, conservación y restauración del sistema.

8.3. FOTOINTERPRETACIÓN

La fotointerpretación, junto con la fotogrametría, constituyen dos técnicas básicas de la percepción remota, una cualitativa y la otra cuantitativa, condicionadas recíprocamente, a través de las cuáles se han logrado extraer enormes cantidades de información geográfica de los aerofotogramas, cuya utilidad se extiende hoy en día no solo a la geografía, sino al conjunto de las ciencias de la tierra (UNAM, 2016).

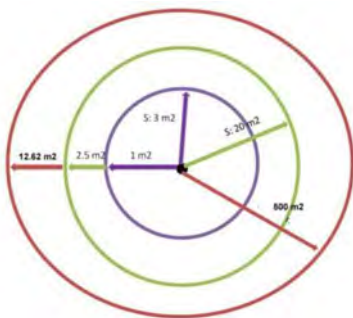
La fotointerpretación es un procedimiento de investigación que consiste en identificar los rasgos que aparecen en las imágenes o fotografías aéreas y en interpretar su significado en relación con una determinada área de interés, procediendo posteriormente a comprobar y complementar los resultados, mediante inspección directa sobre el terreno (INEGI, 2005).

8.4. METODOLOGÍA

8.4.1. Metodología para la caracterización de vegetación en el predio

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 2 sitios circulares de 500 m² cada uno distribuidos en ocho líneas de muestreo. Esto dividido como se muestra en la Figura 8.1:

Figura 8. 1. Metodología de muestreo



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) el cual suman una superficie total de 500 m² es decir para el estrato arbóreo se utilizó el círculo con un radio de 12.62m a partir del centro dando una total de 500 m², para el estrato arbustivo se utilizó un círculo con un radio de 2.5 m a partir del centro teniendo una superficie de muestreo de 20 m² y para el estrato herbáceo se utilizó un círculo de 1m a partir del centro teniendo una superficie de muestreo de 3. M².

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 20 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 de las especies presentes en el levantamiento de datos.
- e) El Proceso de la información se realizó a través del programa Selva versión 2001 editado por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP, sureste).

En la Figura 8. 2, se aprecia la distribución geográfica de los sitios muestreados en el predio y en la Tabla 8. 1, se indican las coordenadas de localización de los mismos.

Figura 8. 2. Sitios de muestreo para el Proyecto.

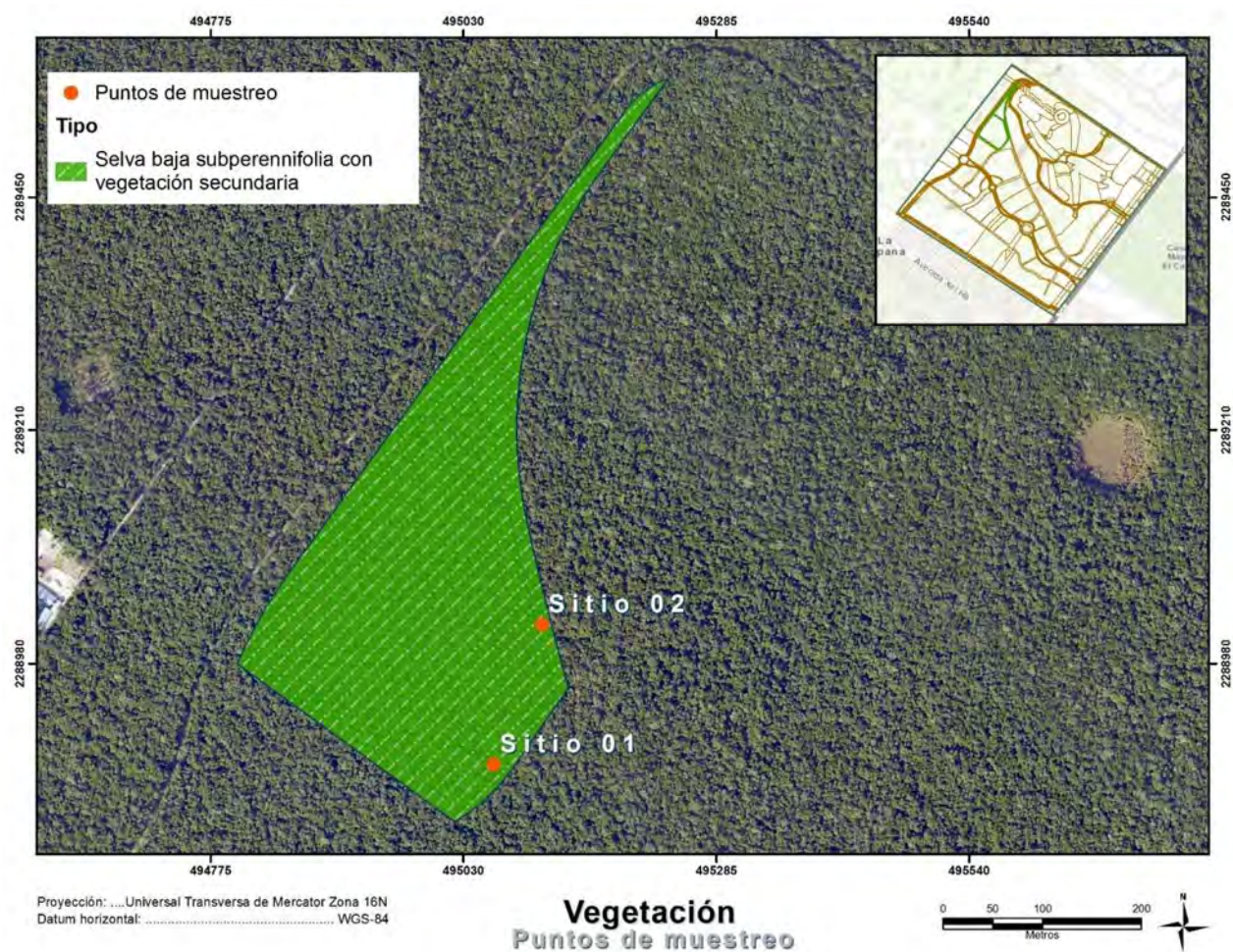


Tabla 8. 1. Superficie y sitios de muestreo.

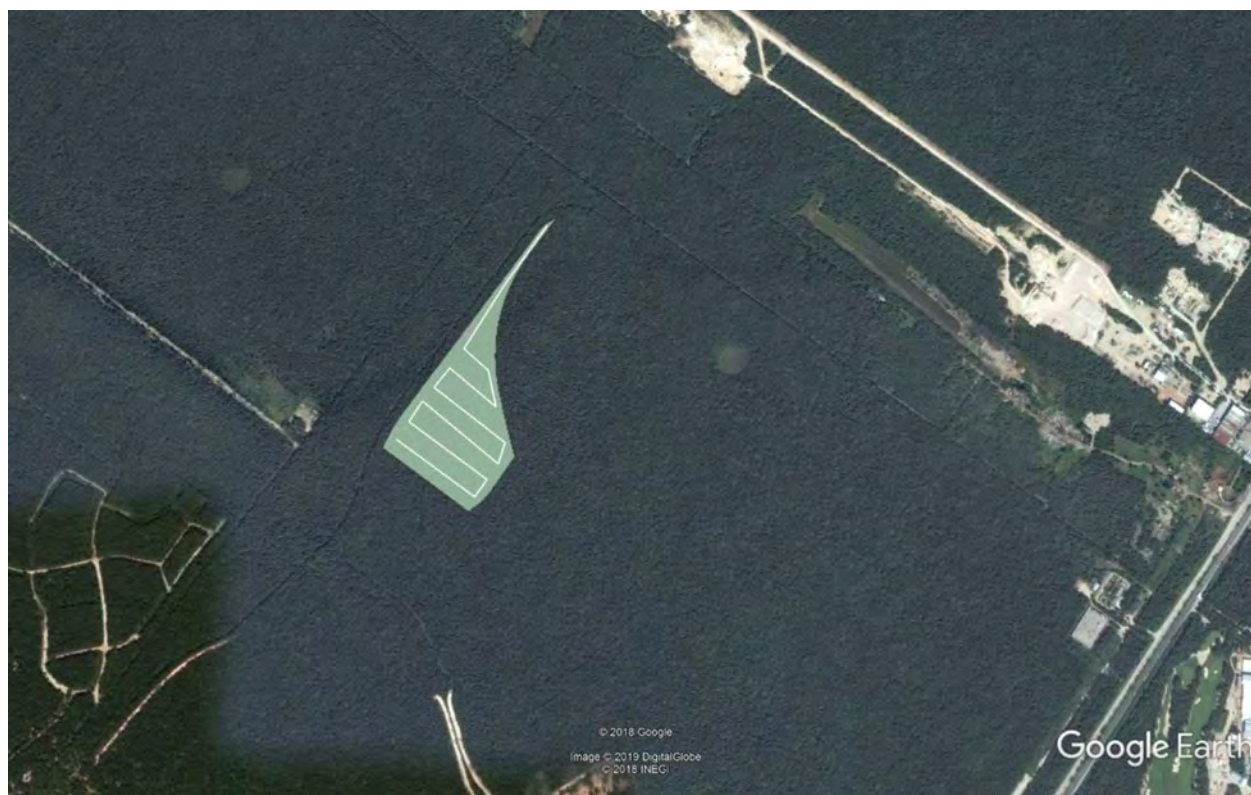
Sitio de Muestreo	Coordenadas UTM		Caracterización de los sitios de muestreos
	X	Y	
Sitio 1	495060	2288873	Selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea
Sitio 2	495109	2289014	

8.4.2. Metodología para la caracterización de fauna en el predio

La caracterización de fauna en el predio Altos Ciudad Mayakoba consistió en recorridos mediante caminatas dentro del polígono para definir los tipos de hábitats, ubicar el transecto para el registro directo de la fauna, así como para la colocación de trampas, redes y otros puntos de muestreo, para iniciar con la caracterización de fauna, el cual se realizó los días 22 y 23 de junio de 2019.

En la caracterización de fauna se implementaron estrategias para 4 grupos faunísticos terrestres (anfibios, reptiles aves y mamíferos). Las técnicas de muestreo utilizadas fueron; de muestreo aleatorio simple y muestreo regular o de cuadrante (Martella, 2012). Además, se obtuvieron parámetros ecológicos como abundancia relativa, uso y preferencia de hábitat, índices de similitud de Shannon Wiener para cada especie, y el de Jaccard. Para efecto de la obtención de la abundancia relativa se tomó en cuenta un transecto con una longitud de 2000 metros (Figura 8.3).

Figura 8. 3. Transecto utilizado en la caracterización de fauna de proyecto Altos Ciudad Mayakoba (polígono verde, transecto en línea blanca).



Debido a las características del sitio y los objetivos del estudio se utilizaron estrategias de observación directa e indirecta adecuadas a cada grupo taxonómico. Todos los organismos observados o capturados, así como las evidencias indirectas, fueron determinados en sitio con base en la experiencia profesional y el uso de guías especializadas para identificación en campo y apoyo con claves taxonómicas.

Los ejemplares colectados vivos fueron determinados específicamente, registrados, generalmente fotografiados, y liberados *in situ* sin daño alguno. La categoría de riesgo o su característica de endemismo se basó en el listado oficial de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para determinar si la

especie es migratoria y endémica, se consultaron diversas fuentes documentales y electrónicas como <http://www.naturalista.mx> y <http://www.biodiversidad.gob.mx>.

La herpetofauna registrada en este trabajo fue determinada mediante la recopilación de claves dicotómicas de Flores-Villela *et al.* (1995), mientras que los cambios taxonómicos fueron siguiendo a Flores-Villela y Canseco-Márquez (2004), Frost *et al.* (2006), Wüster *et al.* (2005) y Smith (2005). La mastofauna fue determinada según Medellín *et al.* (1997), Wilson y Reeder (1993), Arita y Ceballos (1997) y Reid (1997), mientras que los cambios taxonómicos fueron definidos siguiendo a Ceballos *et al.* (2002) y Ramírez-Pulido *et al.* (2005). Las aves fueron identificadas mediante las guías de Howell y Webb (1995) y Edwards (2003), la taxonomía y nombres actuales fueron establecidos según la American Ornithologist' Union (AOU) 1998 y Berlanga *et al.* 2015. Las especies endémicas fueron identificadas según Flores-Villela, 1993, para el caso de la herpetofauna. Ceballos *et al.* (2005) para los mamíferos, la NOM-059-SEMARNAT-2010 para todas las clases, Howell *et al.* (1995), Berlanga *et al.*, 2015, para las aves. Para el resto de los nombres comunes se siguió aquellos utilizados en la región.

El análisis de la diversidad alfa sigue los conceptos propuestos por Halffter y Moreno (2005). La diversidad alfa se estima como el número de especies o riqueza específica total (Magurran, 2004) esto es mediante conteo directo de las especies. Derivado de la lista de especies se obtuvo la abundancia relativa e indicadora de diversidad faunística de las especies.

8.4.2.1.1. Métodos para anfibios

La mayoría de las especies de anfibios tienen hábitos nocturnos y están asociados a cuerpos de agua permanentes o temporales por lluvia, por lo que su búsqueda se realiza en este horario y posterior a lluvias fuertes, y en los nichos específicos mediante búsquedas puntuales. Otra de las características que ayudan a la captura de ejemplares de anfibios es la ubicación por señales auditivas. Los machos de casi todas las especies vocalizan para el cortejo por lo que pueden ser fácilmente ubicados.

Para el registro de anfibios se trabajó en el transecto establecido (Figura 4) y en diferentes puntos al azar dentro del predio en un horario de 6:00 a 8:00 horas y de 17:00 a 21:00 horas, y simplemente se identifican a la distancia. La búsqueda de anfibios por vocalización se realizó siguiendo el transecto establecido. Las caminatas nocturnas se realizaron con el apoyo de una linterna pequeña de cabeza de haz concentrado iluminando hacia el frente, al escuchar la vocalización o ver el ejemplar se deslumbra con la luz para identificarlo a la distancia o capturarlo para su identificación, fotografía y liberación. Los individuos se identifican, registran en libreta de campo con los datos básicos de especie, fecha, hora, tipo de hábitat.

8.4.2.1.2. Métodos para reptiles

Para el registro de los reptiles se realizaron recorridos en en horarios diurnos pico en el transecto establecido (ver Figura 4) y en diferentes puntos al azar dentro del predio a una velocidad aproximada de 1 km/H. Este transecto cubrió los tipos de vegetación y los hábitats presentes en el predio.

El registro de reptiles consiste en avistar o capturar ejemplares de tortuga, lagartija o serpiente, o bien indicios de estos como huellas, mudas, restos, etc. Durante las caminatas se remueven troncos, rocas o se revisa entre las plantas o en cualquier nicho encontrado donde pudieran

refugiarse los ejemplares. Cuando fue posible se fotografió al ejemplar, y se registró en libreta de campo con los datos básicos de especie, fecha, hora, y tipo de hábitat. Esta técnica es la más eficiente para el registro de herpetofauna.

8.4.2.1.3. Métodos para aves

Para el registro de aves, se llevaron a cabo tres técnicas básicas; 1) técnica de observación o avistamiento a distancia al azar, 2) puntos de conteo y 4) uso de redes de niebla.

La técnica de observación a distancia al azar consistió en el avistamiento de aves mediante el uso de binoculares, marca Bushnell 7 x 35, esta se efectuó en el horario completo de la jornada laboral en diferentes sitios dentro del predio. Esta metodología representó una herramienta importante en la elaboración del listado de especies. Este método es un complemento a la técnica de puntos de conteo. Los ejemplares son registrados en libreta de campo con los datos básicos de especie, fecha, hora, y tipo de hábitat.

La técnica de puntos por conteo consiste en el registro de especies recorriendo el transecto entre las 06:00 y 12:00 horas, haciendo paros totales cada 200 metros (Ralph *et al.* 1996, Bibby *et al.* 2000) de manera que se haga un censo visual y sonoro. El objetivo de los puntos de conteo es precisamente contar los individuos presentes en un radio de 20 metros una sola vez, constituye uno de los métodos más populares para estudiar la abundancia, riqueza, densidad, composición y distribución de las aves terrestres (Ralph *et al.* 1996, Bibby *et al.* 2000).

Este método se usa para estudiar los cambios anuales en las poblaciones de aves, las diferencias en la composición de especies entre hábitats y la abundancia de diferentes especies en un lugar específico. Los puntos de conteo con radio fijo requieren que el observador permanezca quieto por 10 minutos en un lugar determinado y que registre las aves observadas o escuchadas. Los puntos se realizaron en el transecto dentro del área de estudio.

También se utilizaron redes de niebla, este método consiste en la colocación en vísperas del alba de 2 redes de niebla de 5 metros, activándolas en cuanto amanece, y su revisión cada 15 minutos. Fueron colocadas en 2 puntos diferentes del predio. Los ejemplares capturados se liberaron de la red, se identificaron y se registraron en libreta de campo con los datos básicos de especie, fecha, hora, y tipo de hábitat.

8.4.2.1.4. Métodos para mamíferos

Para el caso de los mamíferos, se recorrió el transecto en busca de mamíferos silvestres o evidencias indirectas (huellas, excretas, madrigueras, nidos, restos, etc.) a una velocidad de 1 km/h. Adicionalmente se utilizaron trampas y redes para la captura viva de ejemplares.

Uso de trampas para mamíferos pequeños y medianos.

Para mamíferos medianos se colocaron 10 trampas Tomahawk a cada 100 metros en un tramo del transecto. Estas trampas fueron cebadas con sardina y fruta indistintamente. También, se colocaron 20 trampas Sherman a cada 15 metros en un tramo del transecto. Estas trampas fueron cebadas con una mezcla de crema de cacahuete, hojuelas de avena y vainilla.

Ambos tipos de trampas (Tomahawk y Sherman) se activaron al atardecer y se revisaron al amanecer. Los ejemplares capturados se liberaron de la trampa una vez que se identificaron y registraron en libreta de campo con los datos básicos de especie, fecha, hora, y tipo de hábitat.

Uso de redes de niebla para murciélagos

Para murciélagos se colocaron 2 redes de niebla de 5 metros en sitios diferentes activándolas en vísperas del anochecer y su revisión cada 15 minutos. Los ejemplares capturados se liberaron de la red, se identificaron y registraron en una libreta de campo con los datos básicos de especie, fecha, hora, y tipo de hábitat.

Registro de evidencias y ejemplares

Consistió en la observación de ejemplares de mamíferos de todas las tallas y evidencia de estos (huellas, excretas, restos, sonidos, rasguños de árboles, etc.) mediante recorridos al azar en el predio en el horario completo de la jornada laboral. Los ejemplares o evidencia fueron registrados en una libreta de campo con los datos básicos de especie, fecha, hora, y tipo de hábitat.

8.4.2.1.5. Análisis de datos

En el análisis de la diversidad alfa se siguieron los conceptos propuestos por Halffter y Moreno (2005), donde se estimó como el número de especies o riqueza específica total (Magurran, 2004; Moreno, 2001) esto es mediante conteo directo de las especies. Por otra parte, para medir el uso del espacio, con la finalidad de comparar la similitud entre los diferentes tipos de vegetación y tomando en cuenta la presencia o ausencia de las especies entre las diferentes asociaciones vegetales, se utilizó el índice de Jaccard o coeficiente de Jaccard (Magurran, 2004), cuando en las dos muestras estudiadas existe un idéntico tipo de especies, el valor obtenido es uno, y es igual a 0 cuando en las dos muestras no se tiene una sola especie en común. Es decir, siempre hay valores entre 0 y 1 que corresponden a la igualdad total entre ambos conjuntos (Moreno, 2001).

8.4.3. Listado de especies (flora y fauna)

A continuación, en la Tabla 8. 2, se presenta el listado de especies identificadas dentro del predio, con vegetación de selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea, en donde: A - arbóreo, a – arbustivo.

Tabla 8. 2. Listado de especies en el predio del proyecto.

Familia	Género	Especie	Nombre Común
Anacardiaceae	Metopium	<i>Metopium brownei</i>	Chechem
Apocynaceae	Cascabela	<i>Cascabela gaumeri</i>	Akitz
Asteracea	Vernonia	<i>Vernonia acilepis</i>	Tastaáb
Burseraceae	Bursera	<i>Bursera simaruba</i>	Chacá
Ebenaceae	Diospyrus	<i>Diospyrus verae-crucis</i>	Shuul
Ebenaceae	Diospyrus	<i>Diospyrus cuneata</i>	Silil
Fabacea	Vitex	<i>Vitex gaumeri</i>	ya'axnik
Fabácea	Pithecellobium	<i>Pithecellobium dulce</i>	Ts'uui'che

Fabaceae	Piscidia	<i>Piscidia piscipula</i>	Jabín
Fabaceae	Lonchocarpus	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Kanasin
Fabaceae	Bauhinia	<i>Bauhinia divaricata</i>	Pata de vaca
Fabaceae	Caesalpineae	<i>Caesalpineae yucatanenses</i>	Ta'kin'che
Lauraceae	Nectandra	<i>Nectandra salicifolia</i>	Mahahua
Malvaceae	Hampea	<i>Hampea trilobata</i>	Sakloob
Moraceae	Ficus	<i>Ficus cotinifolia</i>	Alamo
Moraceae	Ficus	<i>Ficus maxima</i>	Higo
Myrtaceae	Calyptanthus	<i>Calyptanthus pallens</i>	Chacni
Myrtaceae	Eugenia	<i>Eugenia mayana</i>	Sakloob
Nyctaginaceae	Neea	<i>Neea psychotrioides</i>	Tadzi
Polygonaceae	Coccoloba	<i>Coccoloba spicata</i>	Chacá
Polygonaceae	Coccoloba	<i>Coccoloba diversifolia</i>	Sacbop
Rubiaceae	Guettarda	<i>Guettarda combsii</i>	Tsinche
Salicaceae	Laetia	<i>Laetia thamnia</i>	Chauche
Salicaceae	Zuelania	<i>Zuelania guidonia</i>	Tamecutz
Sapindaceae	Talisia	<i>Talisia olivaeformis</i>	Guaya
Sapotaceae	Manilkara	<i>Manilkara zapota</i>	Chicozapote

Se identificaron dos especies encontradas en el predio están enlistadas dentro de la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (Union Internacional para la Conservación de la Naturaleza): *Lonchocarpus rugosus* Benth y *Vitex gaumeri* Greenm., especie enlistada en el Apéndice II del CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) donde se encuentran las especies que, no necesariamente están en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.

En la se enlistan las 13 especies de vertebrados terrestres. Estos representan el total de especies registradas durante el periodo de muestreo en el predio, en un área de 9.81 ha con un solo tipo de vegetación (selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea) (Tabla 8. 3).

Tabla 8. 3. Especies registradas en el predio del proyecto.

Clase	Orden	Familia	Género y Especie
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>
	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Habia fuscicauda</i>
		Corvidae	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>
		Paraulide	<i>Setophaga citrina</i>
		Pscitacidae	<i>Aratinga nana</i>
		Tyrannidae	<i>Contopus sp.</i>
			<i>Myiozetetes similis</i>
		Vireonidae	<i>Vireo solitarius</i>
Mammalia	Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama temama</i>
	Carnívora	Mephitidae	<i>Conepatus semistratus</i>
	Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>
		Sciuridae	<i>Sciurus aurogaster</i>
Reptilia	Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis sagrei</i>

A continuación (Tabla 8. 4Tabla 8. 4) se muestra el listado de especies de fauna encontradas en el predio.

Tabla 8. 4. Especies de fauna observados al interior del predio.

Clase	Orden	Familia	Especie
ANFIBIOS	Anura	Hylidae	<i>Smilisca baudinii</i>
			<i>Triprion petasatus</i>
REPTILES	Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>
		Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>
		Dactyloidae	<i>Anolis sericeus</i>
		Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>
		Phrynosomatidae	<i>Sceloporus chrysostictus</i>
		Teiidae	<i>Aspidoscelis angusticeps</i>
		Boidae	<i>Boa constrictor</i>
		Colubridae	<i>Mastigodryas melanolomus</i>
			<i>Leptophis mexicanus</i>
AVES	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>
	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>
			<i>Coragyps atratus</i>
	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>
	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>
			<i>Patagioenas flavirostris</i>
			<i>Zenaida asiatica</i>
	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula nana</i>
	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes pygmaeus</i>
			<i>Melanerpes aurifrons</i>
	Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>
			<i>Psilorhinus morio</i>
		Parulidae	<i>Coereba flaveola</i>
			<i>Seiurus aurocapilla</i>
			<i>Setophaga coronata</i>
		Fringillidae	<i>Euphonia hirundinacea</i>
		Vireonidae	<i>Vireo magister</i>
			<i>Vireo pallens</i>
		Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>
			<i>Tyrannus melancholicus</i>
		Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>
		Icteridae	<i>Icterus mesomelas</i>
			<i>Icterus auratus</i>
MAMÍFEROS	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>
	Carnívora	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>
		Procyonidae	<i>Nasua narica</i>
	Chiroptera	Verperilionidae	<i>Myotis keaysi</i>

Clase	Orden	Familia	Especie
		Molossidae	<i>Molossus sinaloae</i>
		Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>
	Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>

Como resultado de las acciones de caracterización de fauna del predio, Se identificaron 6 especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010. 2 especies de ave; en la categoría sujeta a protección especial (Pr); el perico pecho sucio (*Eupsittula nana*) y el vireo (*Vireo pallens*). 3 especies de reptiles; las 3 en la categoría de amenazada (A), la iguana rayada (*Ctenosaura similis*), la boa (*Boa constrictor*), y la serpiente perico de espalda bronceada (*Leptophis mexicanus*). Y por último 1 especie de anfibios; la rana cabeza de pala (*Triprion petasatus*) en la categoría sujeta a protección especial (Pr) (Tabla 8.5).

Tabla 8. 5. Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en Altos Ciudad Mayakoba. P = en peligro, Pr = sujeta a protección especial, A = amenazada.

Clase	P	Pr	A
ANFIBIOS	0	1	0
REPTILES	0	0	3
AVES	0	2	0
MAMÍFEROS	0	0	0
totales	0	3	3
	6		

8.5. CONCLUSIONES

En el presente Capitulo se explicaron los instrumentos metodológicos más relevantes utilizados en los estudios realizados para la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, siendo importante señalar que para obtener uno de los productos indicados en la LGEEPA y su reglamento en la materia, se utilizó el concepto relevancia de los impactos ambientales tomando como criterio el efecto sobre la integridad ecológica del SA, entendiendo por integralidad ecológica como la estructura y funciones que caracterizan a un ecosistema, mismas que ya fueron descritas en el Capítulo 4. Derivado de lo anterior, se determinó que ninguno de los impactos identificados es relevante o significativo en los términos que establece el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

8.6. BIBLIOGRAFÍA

- ✈ Álvarez Del Toro, M. 1964. Lista de las Aves de Chiapas: Endémicas, Migrantes y de Paso. Instituto de Ciencias y Artes de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. 81 pp.
- ✈ American Ornithologists Union. 1982. Thirty-fourth supplement to the American Ornithologist' Union check-list of North American birds. Supplement to the Auk. 99 (3): 15 pp.

- Apuntes del VII Curso Taller Internacional sobre técnicas Aplicadas a la Conservación y Manejo de Fauna Silvestre. 2000. Aguascalientes.
- Arita, H. T. y G. Ceballos. 1997. Los Mamíferos de México: Distribución y Estado de Conservación. *Revista Mexicana de Mastozoología* 2:33-71.
- Ceballos, G. y G. Oliva. 2005. Los Mamíferos Silvestres de México. CONABIO, FCE. México. 986 pp.
- Cherkiss, M. S., H. E. Fling, F. J. Mazzotti, K. G. Rice, y M. D. Conill. 2005. Wildlife Ecology and Conservation Department, IFAS Extension, University of Florida.
- 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.
- Edwards, E. P. 2003. A Field Guide to the Birds of México and Adjacent Areas: Belize, Guatemala, and El Salvador. University of Texas Press, U. S. A. 209 pp.
- Faivovich, J., C. F. B. Haddad, P. C. A. Garcia, D. R. Frost, J. A. Campbell, y W. C. Wheeler. 2005. Systematic Review of the Frog Family Hylidae, with Special Reference to Hylinae: Phylogenetic Analysis and Taxonomic Revision. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. No 294. 240 pp. 16 figuras, 2 tablas, 5 apéndices.
- Flores-Villela, O. 1993. Herpetofauna Mexicana: Lista Anotada de las Especies de Anfibios y Reptiles de México, Cambios Taxonómicos Recientes, y Nuevas Especies. Special Publication No 17, Carnegie Museum of Natural History. Pittsburg, U. S. A. 73 pp.
- Flores-Villela, O., F. Mendoza, y G. González. 1995. Recopilación de Claves para la Determinación de Anfibios y Reptiles de México. *Publicaciones Especiales del Museo de Zoología Número 10*. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Flores-Villela, O. y L. Canseco-Márquez. 2004. Nuevas Especies y Cambios Taxonómicos para la Herpetofauna de México. *Acta Zoológica Mexicana* (n. s.) 20(2): 115-144.
- Frost, Darrel R. 2006. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 4 (17 August 2006). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA.
- Frost, D. R., T. Grant, J. Faivovich, R. H. Brain, A. Haas, C. F. B. Haddad, R. O. De Sá, A. Channing, M. Wilkinson, S. C. Donnellan, C. J. Raxworthy, J. A. Campbell, B. L. Blotto, P. Moler, R. C. Drewes, R. A. Nussbaum, J. D. Lynch, D. M. Green, y W. C. Wheeler. 2006. The Amphibian Tree of Life. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. No 297, 370 pp, 71 figuras, 5 tablas y 7 apéndices.
- Howell, S. N. G., y S. Webb. 1995. A Guide to the Birds of México and Northern Central America. Oxford University Press, New York. 851 pp.

- Jones, K. B. 1986. Chapter 14. Amphibians and Reptiles. Pp 267-290. In: Cooperrider, A. Y., R. J. Boyd, and H. Stuart, eds. Inventory and monitoring of wildlife habitat. U.S. Dept. Inter., Bur. Land Manage. Service Center. Denver, Co. xviii, 858 pp.
- Lee, J. C. 2000. A Field Guide to the Amphibians and Reptiles of the Maya World: The Lowlands of Mexico, Northern Guatemala, and Belize. Comstock Publishing Associates-Cornell University Press. U.S.A. 402 pp.
- Leopold, A. S. Fauna Silvestre de México. Ediciones del Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, México, D.F. 1987.
- López-González, C. A. 1991. Estudio prospectivo de los vertebrados terrestres del corredor turístico Cancún-Tulum, Quintana Roo, México. Tesis profesional. ENEP Iztacala. 127 pp.
- Medellín, R., H. T. Arita y O. Sánchez. 1997. Identificación de los Murciélagos de México: Clave de campo. Publicaciones especiales Núm. 2. Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. México.
- Ramírez-Pulido, J., M. C. Britton, A. Perdomo y A. Castro. Guía de los Mamíferos de México. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México, D.F. 1986.
- Ramírez-Pulido, José, R López-Wilchis, C. Müdespacher y I. Lira Catálogo de los Mamíferos Terrestres Nativos de México. Trillas - Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa, México, D.F., 1982
- Ramírez-Pulido, J., J. Arroyo-Cabrales, y A. Castro-Campillo. 2005. Estado Actual y Relación Nomenclatural de los Mamíferos Terrestres de México. Acta Zoológica Mexicana. (n. s.) 21(1):21-82.
- Rodríguez, P., J. Soberón. Y H. T. Arita. 2003. El Componente Beta de la Diversidad de Mamíferos de México. Acta Zoológica Mexicana (n. s.) 89: 241-259.
- Sánchez-Herrera, O., G. Téllez-Giron, R. A. Medellín, y G. Urbano-Vidales. 1986. New Records of Mammals from Quintana Roo, México. Mammalia 50 (2): 275-278.
- Semarnat. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación (DOF), jueves 30 de diciembre de 2010.
- Uribe, J., y H. T. Arita. 1998. Distribución, Diversidad y Conservación de los Mamíferos de Importancia Cinegética en México. Acta Zoológica Mexicana (n. s.) 75:45-71.
- Wilson, D. E. y D. M. Reeder. 1993. Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference. Smithsonian Institution Press. U. S. A.

8.7. ANEXOS

8.7.1. Documentales

La Tabla 8.6 enlista los anexos documentales que componen la presente MIA-P.

Tabla 8. 6. Anexos documentales

Anexo	Documento
Anexo 1.1	Acta constitutiva 18,110
Anexo 1.2	RFC del promovente
Anexo 1.3	Poder del representante legal
Anexo 1.4	Identificación Oficial del representante legal
Anexo 1.5	RFC Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental
Anexo 1.6	Cédula del responsable técnico de la elaboración del estudio
Anexo 2.1	Escritura Pública 18,319
Anexo 2.2	Cortes y secciones de los edificios
Anexo 2.3	Corte del sistema de pozos de manejo de aguas pluviales del proyecto
Anexo 2.4	Tabla de superficies de obras y amenidades por nivel
Anexo 3.1	Acuerdo mediante el cual se aprueba autorizar la Conformación del Polígono de Actuación Privado para la Relocalización de usos y destinos del suelo e intercambio de potencialidad de edificación dentro del Desarrollo denominado "Ciudad Mayakoba", respecto a los lotes ubicados en Carretera Federal 307 Chetumal-Puerto Juárez, Km 298, predio conocido como "El Jesusito" de la Ciudad de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo
Anexo 4.1	Estudio de Caracterización de la Fauna Terrestre

8.7.2. Cartográficos

Los planos presentados en el anexo cartográfico, fueron elaborados exclusivamente para esta MIA-P. Son originales y se realizaron con información avalada por el promovente.