MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, PARA SOLICITAR LA AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO:

CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL PROYECTO "BOTÁNICA" EN LA LOCALIDAD DE PUERTO MORELOS, QUINTANA ROO

CON FUNDAMENTO EN LOS ARTS. 28, FRACCIÓN IX, Y 30 DE LA LGEEPA; Y LOS ARTS. 5, INCISO Q, Y 9 DE SU REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Resumen ejecutivo

PRESENTADO POR:

CALIGO INTELIGENCIA INMOBILIARIA SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE

ELABORADO POR:

Proyecto Ambiental y Sustentable SC

ABRIL 2025

Contenido Página

I. Introducción.....1
II. Objetivo.....2
III. Datos generales del proyecto, promovente y del responsable de la manifestación 2
IV. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental 7
V. Aspectos técnicos y ambientales 9
VI. Identificación de los impactos ambientales potenciales y propuesta de medidas de mitigación 15
VII. Conclusiones.....20

I. Introducción

La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) es un instrumento de la política ambiental nacional, implementado con el objetivo de prevenir, mitigar, compensar y/o restaurar los impactos potenciales sobre el ambiente o los daños ambientales generados a partir del desarrollo de obras y actividades que afecten sistemas naturales en el territorio mexicano. Asimismo, mediante dicho instrumento se regula el desarrollo y ejecución de actividades humanas para evitar el desequilibrio ecológico en los ecosistemas naturales o reducir sus efectos negativos en el ambiente y los elementos que lo integran, orientado hacia el aprovechamiento responsable de los recursos y sistemas naturales, incluyendo criterios de sustentabilidad.

Dentro de este contexto, los interesados en desarrollar obras y actividades de competencia federal que pudieran afectar ecosistemas naturales y/o sus elementos que lo integran, deberán someterse al procedimiento de EIA mediante la presentación de un informe preventivo o manifestación de impacto ambiental, según sea el caso, en cumplimiento de lo dispuesto en la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, para obtener la autorización por parte de la Secretaría para ejecutar las obras propuestas. A través de dicho procedimiento se evalúan las características ambientales del sitio de desplante del proyecto, la factibilidad económica y social, así como los impactos que potencialmente se generarán y la propuesta de medidas de mitigación, todo en apego de las disposiciones jurídicas de los instrumentos normativos vigentes.

Con base en lo previamente expuesto y con fundamento en el artículo 28, primer párrafo y fracción IX, y artículo 30 de la LGEEPA; así como el artículo 5°, primer párrafo, inciso Q) y artículos 9° de su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se ingresa a evaluación la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P) del proyecto *Construcción y operación del proyecto "Botánica" en la localidad de Puerto Morelos, Quintana Roo*, a establecerse en un predio en régimen de propiedad privada ubicado en Zona 01, Supermanzana 02, Manzana 29, Lote 03, Localidad de Puerto Morelos,

Municipio de Puerto Morelos, Estado de Quintana Roo. El proyecto *Construcción y operación del proyecto "Botánica" en la localidad de Puerto Morelos, Quintana Roo*, se somete al procedimiento de evaluación del impacto ambiental para solicitar la autorización en materia de impacto ambiental para su ejecución, lo cual consiste en la preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento del edificio y áreas que de forma conjunta integran el proyecto.

Construcción y operación del proyecto "Botánica" en la localidad de Puerto Morelos, Quintana Roo corresponde a un nuevo proyecto inmobiliario en régimen de condominio a desarrollarse en un predio privado dentro del asentamiento humano Puerto Morelos, una localidad asentada en un ecosistema costero rodeada por diversos sistemas naturales terrestres y acuáticos, como humedales (manglar, playa y selvas inundables), palmares, selvas tropicales y el mar. Puerto Morelos cuenta actualmente con residencias, condominios, hoteles y comercios, así como equipamiento urbano e infraestructura que permite el acceso a servicios básicos municipales, como agua potable, drenaje sanitario y sistema pluvial.

El proyecto *Construcción y operación del proyecto "Botánica" en la localidad de Puerto Morelos, Quintana Roo* consiste en el establecimiento de un edificio vertical integrado por 17 departamentos para uso habitacional permanente o temporal, en el cual se desarrollarán actividades domésticas durante la etapa de operación del mismo. El edificio será una obra nueva conformado por 6 niveles (Planta Baja y 5 niveles habitacionales) y un *roof top* (azotea). La Planta Baja albergará el estacionamiento, el lobby y áreas verdes (para jardines); los 17 departamentos se distribuirán en los 5 niveles habitacionales; y el *roof top* (azotea) contará con alberca y jacuzzi para uso común de los usuarios del edificio.

II. Objetivo

Obtener la autorización en materia de impacto ambiental a favor de la promovente CALIGO INTELIGENCIA INMOBILIARIA S.A. DE C.V. para desarrollar el proyecto *Construcción y operación del proyecto "Botánica" en la localidad de Puerto Morelos, Quintana Roo*, a través de la evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P), que estará sujeta al procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) a cargo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Delegación en Quintana Roo, quién determinará la viabilidad ambiental del proyecto.

III. Datos generales del proyecto, promovente y del responsable de la manifestación

- **Proyecto**

Construcción y operación del proyecto "Botánica" en la localidad de Puerto Morelos, Quintana Roo.

- **Ubicación del proyecto**

El proyecto *Construcción y operación del proyecto "Botánica" en la localidad de Puerto Morelos, Quintana Roo* se desarrollará en un predio en régimen de propiedad privada ubicado en Zona 01, Supermanzana 02, Manzana 29, Lote 03, Localidad de Puerto Morelos, Municipio de Puerto Morelos, Estado de Quintana Roo.

El predio seleccionado, de 299.96 m^2, posee las siguientes colindancias:

- Al norte con el Lote 02.
- Al sur con el Lote 04.
- Al este con calle Andrés Quintana Roo.
- Al oeste con Avenida Benito Juárez (en proyecto), de acuerdo con la Dirección de Catastro Municipal.

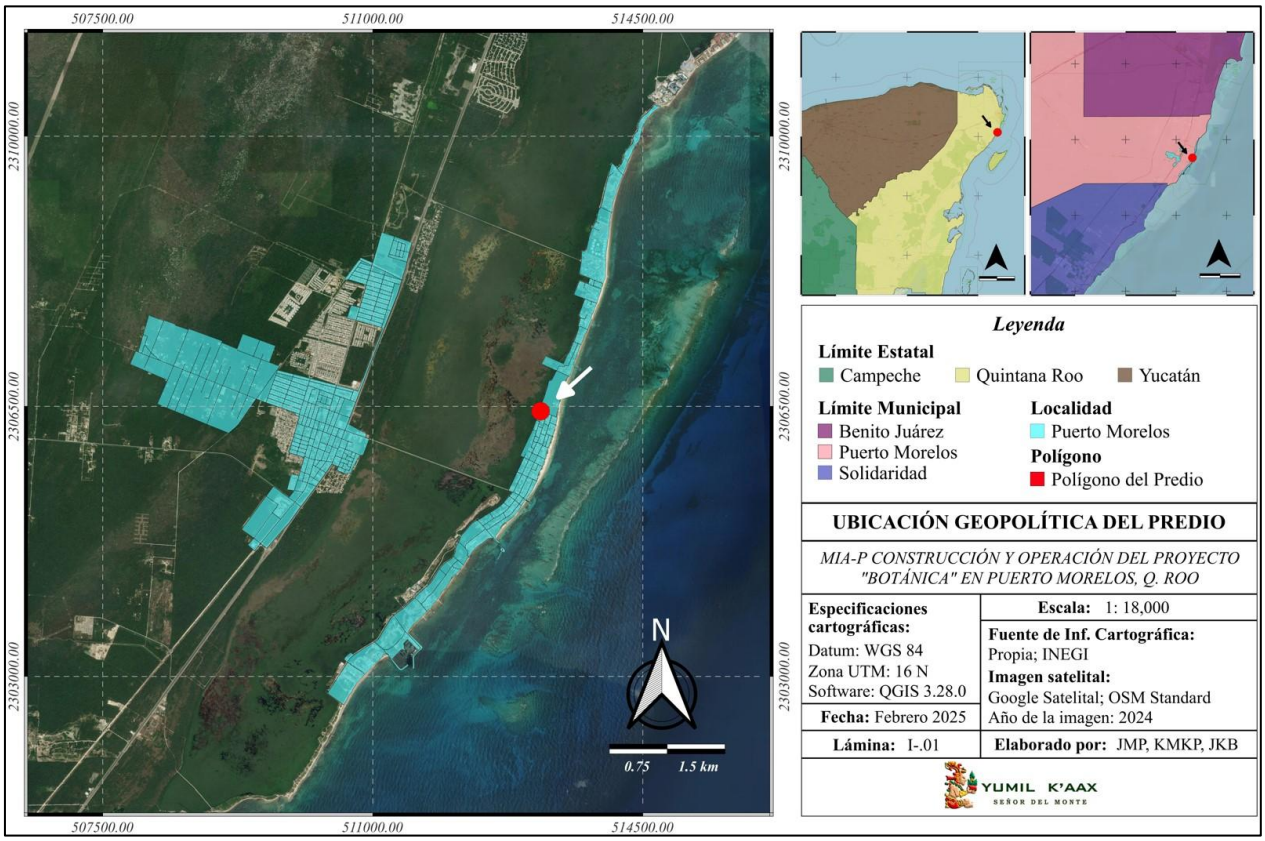


Lámina 1. Ubicación del predio Lote 03 en la localidad de Puerto Morelos.



Lámina 2. Ubicación del predio Lote 03 en la localidad de Puerto Morelos.

Considerando los sitios de importancia biológica, los usos de suelo del INEGI, la zonificación establecida en los programas de ordenamiento territorial de la región, la asignación de usos de suelo del programa de desarrollo urbano de la localidad y los escenarios de riesgo por fenómenos naturales y efectos del cambio climático señalados en el Atlas de Peligros y Riesgos del Municipio de Puerto Morelos, el predio de interés:

- Se encuentra dentro del polígono denominado "*Asentamientos Humanos*", con base en las cartas de usos de suelo y vegetación del INEGI, serie VII.
- No se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida (ANP) de la región.
- Se encuentra en la Unidad de Gestión ambiental (UGA) 28 denominada *Centro de Población de Puerto Morelos*, de acuerdo con el documento vigente de *Modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, Modelo de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.*

El acceso al predio donde se desarrollará el proyecto propuesto será a través de la calle Andrés Quintana Roo, una vialidad existente en la localidad, la cual brinda acceso a los residentes y visitantes de las distintas obras habitacionales, turísticas y comerciales de la zona. Por lo tanto, para desarrollar el proyecto *Construcción y operación del proyecto "Botánica" en la localidad de Puerto Morelos, Quintana Roo* no se requiere la construcción de nuevas vías de comunicación terrestre en la localidad.



Lámina 3. Ruta de acceso al predio Lote 03 en la localidad de Puerto Morelos.

- **Superficies y dimensiones**

La huella de construcción del proyecto corresponde al área total del terreno ocupada por la edificación, la cual corresponde a 252.87 m^2 dentro del predio. Este cálculo incluye la superficie cubierta por la cimentación, muros estructurales y espacios de uso común en planta baja, como el estacionamiento, lobby y accesos. El diseño del edificio se enfoca en optimizar la distribución del espacio. También, se mantendrán áreas verdes dispuestas en forma de jardines, con una superficie de 47.09 m^2, en las que se plantarán especies nativas de la región y se reubicarán los ejemplares a rescatar dentro del predio previo a la construcción del edificio. Cabe señalar que, de la huella de construcción el área de estacionamiento (146.66 m^2) estará conformado de adoquín ecológico, por lo tanto, se mantendrá mayor superficie permeable en el terreno del proyecto, lo cual se sumará al suelo permeable de las áreas ajardinadas.

Para el proyecto no se realizará aprovechamiento de Zona Federal Marítimo Terrestre ni de zona marina; tampoco se aprovecharán terrenos ejidales. En este sentido, la obra a construir y operar se localizará en superficie terrestre, adentro de los límites de una propiedad en régimen privado.

- **Duración del proyecto**

Para el desarrollo de las etapas de *Preparación del sitio* y de *Construcción* del proyecto *Construcción y operación del proyecto "Botánica" en la localidad de Puerto Morelos, Quintana Roo*, se solicitan 30 meses de ejecución. El tiempo se estimó considerando el edificio a construir, los convenios a realizar con los contratistas y los contratiempos que pudieran surgir derivado de las condiciones climáticas de la zona, ya que esta se ubica en zona costera la cual queda expuesta a imprevistos por diversos fenómenos hidrometeorológicos. Por lo anterior, **se solicita un plazo de 30 meses para edificar el proyecto.** En el plazo solicitado se aplicarán diversas medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que potencialmente se generarán con el desarrollo del proyecto. En caso de que las obras se concluyan antes del plazo estimado, se dará aviso a la Secretaría a través del *aviso de conclusión* del proyecto.

El tiempo de vida útil inicial de "*Botánica*" se estima en 60 años para su operación, la cual iniciará al concluir la etapa de *construcción* del proyecto. No obstante, debido a un adecuado mantenimiento preventivo y correctivo de las obras e infraestructura de "*Botánica*" se podría extender el tiempo de vida útil estimado, por lo tanto, no se contempla un plazo definido para la etapa de *abandono del sitio*. Sin embargo, en caso de que la autoridad ambiental requiriera, debidamente fundado y motivado, el abandono del sitio en un plazo menor al tiempo de vida útil estimado, la promovente responsable del proyecto presentará el correspondiente *Programa de desmantelamiento, abandono y rehabilitación del predio donde se ubica el proyecto "Botánica"*, en el cual se incluirá la descripción de la *etapa de abandono del sitio* y los plazos de ejecución.

- **Promovente del proyecto y Responsable de la elaboración de la MIA-P**

- **Nombre o razón social del promovente**

CALIGO INTELIGENCIA INMOBILIARIA Sociedad Anónima de Capital Variable (S.A. de C.V.).

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

- **Nombre o razón social del responsable de elaboración de la MIA-P**

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

IV. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental

A través del capítulo III de la MIA-P se presenta la vinculación del proyecto con los distintos instrumentos normativos y de planeación que regulan las obras y actividades que lo integrarán, así como la región donde se establecerán las mismas. Para el análisis se consideró el tipo de proyecto, la zona y superficie en la que se ejecutará, las actividades relacionadas para su establecimiento, los elementos naturales que conforman el sistema ambiental de la región, la urbanización del área y los usos del suelo predominantes en donde se ubica el sitio de interés. El proyecto se vinculó con instrumentos normativos de diferentes niveles de especificidad, como leyes y reglamentos (federales, estatales y municipales), programa de ordenamiento ecológico del territorio, plan de desarrollo urbano y normas oficiales mexicanas aplicables al tipo de obra a desarrollar.

Entre los instrumentos jurídicos con los que se vinculó el proyecto se encuentran:

- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).
- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.
- Áreas Naturales Protegidas (ANP´s).
- Sitios Ramsar.
- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

- Regiones Terrestres Prioritarias.
- Regiones Hidrológicas Prioritarias.
- Regiones Marinas Prioritarias.
- Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente (LGEEPA) en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.
- Ley General de Cambio Climático.
- Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en materia de registro nacional de emisiones.
- Ley General de Vida Silvestre.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo.
- Ley de Vida Silvestre para el Estado de Quintana Roo.
- Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Quintana Roo.
- Normas Oficiales Mexicanas: como la NOM-022-SEMARNAT-2003-Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, cabe mencionar que, debido a que en el predio se encuentra a menos de 100 m de distancia de comunidades de manglar, se realizó la vinculación con las especificaciones de dicha norma; NOM-041-SEMARNAT-2015 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible; NOM-045-SEMARNAT-2017-Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición; NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos; 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.

Derivado del análisis y la vinculación del proyecto, se determinó que la obra y actividades propuestas son viables para su desarrollo al ajustarse y no contravenir con las disposiciones jurídicas y criterios ecológicos de regulación generales o específicas, de los instrumentos jurídicos en materia ambiental aplicables al proyecto.

V. Aspectos técnicos y ambientales

- **Descripción general de la obra o actividad proyectada**

La obra nueva a edificar corresponde a una unidad en condominio denominada "*Botánica*", la cual fungirá como un sitio habitacional de confort para uso residencial y/o para dar servicio a gente que vacaciona por largas temporadas en Puerto Morelos. El edificio contará con todos los servicios urbanos, como electricidad, suministro de agua potable de la red municipal, sistema de drenaje sanitario de la red municipal y sistema de drenaje pluvial.

El edificio se construirá en un terreno de 12 m de frente (ancho) por 25 m de fondo (largo). El acceso principal al predio y a la futura obra civil será sobre la Calle Andrés Quintana Roo. El edificio vertical constará con 6 Niveles y una azotea: una Planta baja de Estacionamiento y lobby; 5 niveles habitacionales con 17 departamentos en total; y un *Roof top* (azotea) con áreas comunes. La distribución será la siguiente:

- **Planta Baja**: lobby, escaleras, elevador, área de estacionamiento con 8 cajones y jardines.
- **Primero, segundo y tercer nivel habitacional:** con elevador, cuatro departamentos cada nivel, con sala, cocina, comedor, cuarto de blancos, cuarto de lavado, una recámara y baño completo.
- **Cuarto nivel habitacional:** con elevador, un departamento, con sala, cocina, comedor, cuarto de blancos, cuarto de lavado, dos recámaras, dos baños completos y terraza; y dos departamentos con sala, cocina, comedor, cuarto de blancos, cuarto de lavado, una recámara y baño completo.
- **Quinto nivel habitacional:** con elevador, dos departamentos, con sala, cocina, comedor, cuarto de blancos, cuarto de lavado, dos recámaras, dos baños completos y terraza.
- ***Roof top* (azotea):** con Jacuzzi, elevador y alberca.



Figura 1. Representación del edificio a construir en el predio seleccionado.

- **Operación**

La etapa de Operación y Mantenimiento (OyM) iniciará una vez finalizada la etapa de Construcción del proyecto y consistirá en el funcionamiento de los departamentos para su uso habitacional permanente o temporal. La operación de un desarrollo habitacional en modalidad de condominio vertical implica el uso continuo de las unidades privativas (departamentos) para fines residenciales, ya sea bajo régimen de propiedad individual, arrendamiento tradicional o renta vacacional. Esta etapa comprende el funcionamiento cotidiano del inmueble, incluyendo el consumo de servicios básicos como energía eléctrica, agua potable, gas, y telecomunicaciones, así como la generación y manejo de residuos sólidos urbanos conforme a la normatividad aplicable. En este sentido, durante la OyM se llevarán a cabo actividades domésticas y de descanso en cada unidad, a cargo de los residentes y/o usuarios temporales de las mismas. Asimismo, en las áreas comunes como la alberca, el jacuzzi y las terrazas se realizarán actividades recreativas que no generarán impactos adicionales en el sistema ambiental local.

- **Descripción del sistema ambiental**

El Sistema Ambiental definido para el presente documento, se ubica dentro del Municipio de Puerto Morelos, en el estado de Quintana Roo. Ocupando una superficie de 81.35 hectáreas, el polígono se definió con el uso de sistemas de información geográfica (SIG), tales como: QGIS, AutoCAD; GarminBaseCamp, entre otros y la información provisto por los conjuntos vectoriales del INEGI.

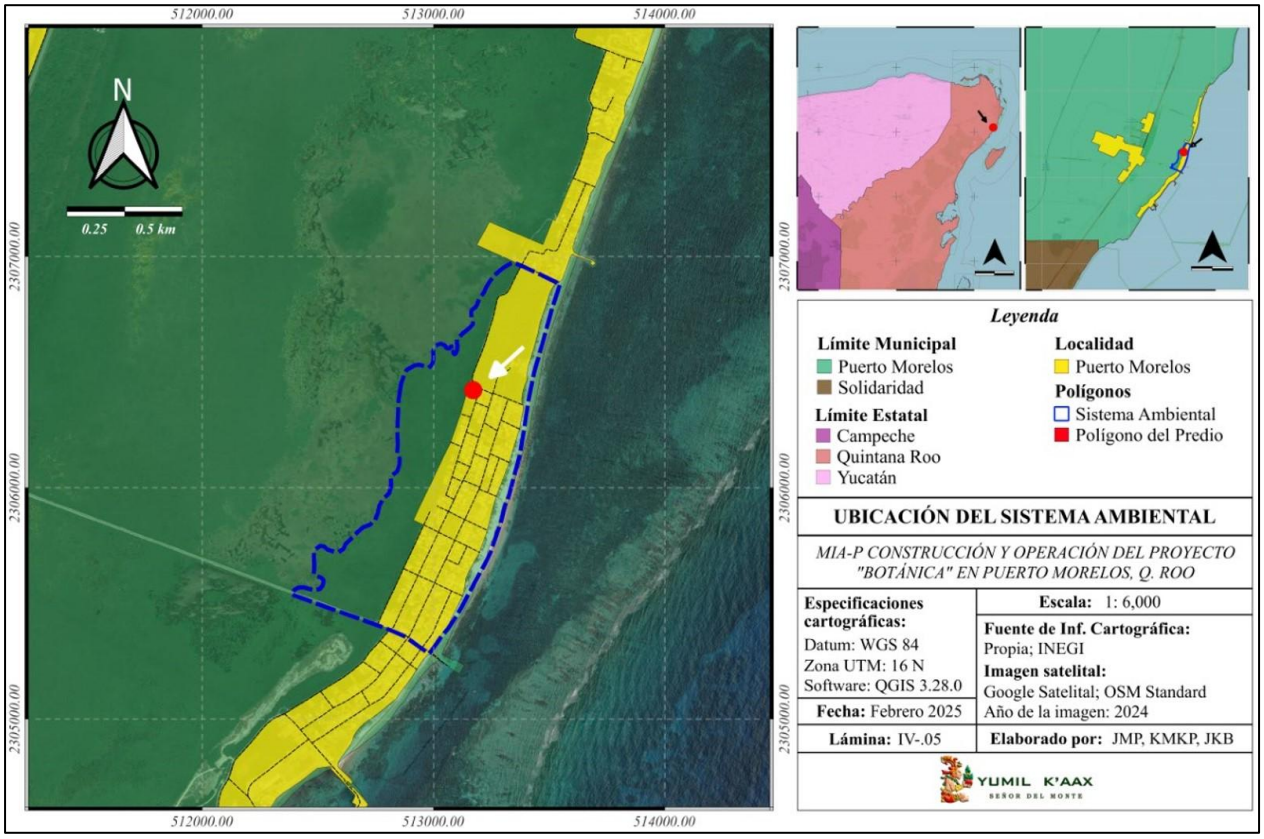


Lámina 4.- Ubicación geopolítica del Sistema Ambiental.

Medio natural abiótico

Con base en los lineamientos anteriores, se realizó un análisis integral del estado de los componentes que integran el medio físico del Sistema Ambiental, de acuerdo con los datos reportados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), para el municipio de Puerto Morelos.

Tabla 1.-Características del medio físico del Sistema Ambiental.

Medio Físico			Descripción
Localización	Entidad:	Quintana Roo	Ubicado entre Cancún y Playa del Carmen, en el municipio de Puerto Morelos, Quintana Roo.
	Municipio:	Puerto Morelos	

Medio Físico			Descripción
	Latitud:	20º 51´ Norte	Por la geografía de localidad, los asentamientos humanos quedan divididos por la carretera federal 307. Al asentamiento ubicado en la costa se le refiere como: "El Puerto" o "Antiguo Puerto Morelos".
	Longitud:	86º 54´ Oeste	
Parámetros generales	Elevación (m.s.n.m.):	4	Considerado un Puerto Comercial, Turístico y Pesquero. El poblado de Puerto Morelos se localiza en tierra firme a 1.5 metros hacia el norte de la entrada y está protegido por arrecifes de forma lineal, cuya orientación geográfica es de sur a norte.
	Pendiente (%):	1	
	Superficie (m^2):	1,043.92 km^2	
	Longitud (m):		
Clima	Clave Climática:	Aw0 (x´)	Cálido Subhúmedo con una temperatura promedio anual de 26º C, un máximo en el verano de 35. 5º C y un mínimo en invierno de 13º C.
	Tipo:	Cálido Subhúmedo	
	Vientos dominantes:	Sureste	
Temperatura (º C)	Media Anual:	26	De acuerdo a la información de la estación 23014, las temperaturas máximas se dan en el periodo de mayo a agosto. Mientras que, las mínimas se presentan durante los meses de enero y febrero.
	Máxima Anual:	32.4	
	Mínima Anual:	19.7	
Precipitación (mm/ año)	Media Anual:	1166.8	La estación 23014 "Leona Vicario" registra una Precipitación Media Anual (PMA) de 1,166.8 mm/año, el acumulado de las precipitaciones en Octubre (mes más lluvioso) fue cercano a 180 mm.
Fisiografía	Provincia:	XI-. Península de Yucatán	Caracterizada por su relieve plano, constituida principalmente por rocas calizas de origen sedimentario marino procedentes del terciario superior.
	Subprovincia:	Carso Yucateco	
Topoformas (%)	Playa o Barra de Piso Rocoso o Cementado:	100	Se trata de formaciones calcáreas localizadas en la zona oriente de la península, predominan los tipos de suelo Solonchak asociados con Arenosoles.
Grupos de Suelo (%)	ARcaso+SCarso/1:	45.78	La asociación de suelo "Arcaso+SCarso/1" es la predominante en el sistema. Se trata de un suelo joven con altas concentración de sales.
	SCarso+Glszwso+Lphurz/1	32.18	
	Zona Urbana (ZU)	22.04	
Usos de Suelo y Vegetación (%)	Asentamientos Humanos:	37.95	Los usos de suelo identificados incluyen tanto áreas naturales como zonas de intervención antrópica, y cada uno de ellos cumple un papel específico en el equilibrio ecológico y aprovechamiento de los recursos
	Zona de Playa:	3.52	
	Manglar:	29.24	
	Zona de Transición:	14.96	
	Chital:	12.02	
	Matorral Costero:	2.31	
Hidrología	Reg. Admva.:	XII-. Península de Yucatán	Por la naturaleza calcárea del terreno y la escasez de suelos, el agua de lluvia tiene un rápido filtrado hacia el acuífero, por lo que el drenaje es básicamente subterráneo.
	Región:	32-. Yucatán Norte	
	Cuenca:	32A-. Quintana Roo	
Cuerpos de Agua (%)	Perennes:	N/A	La zona se caracteriza por sistemas de humedales, donde se localizan las comunidades de manglar.
	Intermitentes:	N/A	

Medio Físico			Descripción
Acuífero (%)	Península de Yucatán:	100	Se presenta una marcada heterogeneidad respecto a la acción del oleaje sobre la corriente proveniente del Caribe.
Geohidrología (%)	Material no Consolidado con Posibilidades Bajas:	100	Constituido principalmente por elementos arcillosos que impiden la infiltración del agua al subsuelo.

Medio natural biótico

Vegetación

Con los recorridos y muestreos realizados en el predio se procedió a elaborar un listado general con las especies observadas, donde se contabilizó un total de 12 especies repartidas en 10 familias botánicas.

Tabla 2. Listado florístico del predio.

No.	Nombre científico	Nombre común
AMARANTHACEAE		
1	*Alternanthera flavescens* Kunth	Sak mul
AMARYLLIDACEAE		
2	*Hymenocallis littoralis* Salisb.	Lirio de playa
ANACARDIACEAE		
3	*Metopium brownei* Urb.	Chechém
ARECACEAE		
4	*Cocos nucifera* L. **	Cocotero
5	*Thrinax radiata* Lodd. ex Desf. *	Chit
BORAGINACEAE		
6	*Cordia sebestena* L.	Ciricote de playa
COMBRETACEAE		
7	*Terminalia catappa* L. **	Almendro
MORACEAE		
8	*Ficus cotinifolia* Kunth.	Álamo
NYCTAGINACEAE		
9	*Neea psychotrioides* Donn.Sm.	Tats'i
RUBIACEAE		
10	*Hamelia patens* Jacq.	Kanan
SAPOTACEAE		
11	*Sideroxylon americanum* (Mill.) T.D.Penn.	Mulche
12	*Sideroxylon salicifolium* (L.) Lam.	Chak ya

* = NOM-059, ** = Introducida.

Del total de especies observadas, solo una se encuentra bajo alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual es *Thrinax radiata* que se encuentra amenazada (A). También se consideró las categorías de riesgo según lista roja de la IUCN y los anexos de la CITES.

Tabla. 3. Especies de bajo alguna categoría de amenaza de acuerdo con la NOM-059, IUCN y CITES en el predio.

No.	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	IUCN	CITES
ARECACEAE					
1	*Thrinax radiata* Lodd. ex Desf.	Chit	A	LC	-

NOM-059-SEMARNAT-2010: A = Amenazada; **IUCN**: LC = Preocupación menor.

Fauna

En el predio se registró un total de 29 individuos de fauna silvestre repartidos entre 15 especies.

Tabla 4. Riqueza de fauna silvestre en el predio.

N°	Grupo	Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común	Individuos
1	Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia*	*A. rutila*	Colibrí canelo	1
2	Aves	Columbiformes	Columbidae	*Zenaida*	*Z. asiatica*	Paloma alas blancas	2
3	Aves	Passeriformes	Icteridae	*Icterus*	*I. cucullatus*	Calandria dorso negro menor	1
4	Aves	Passeriformes	Icteridae	*Quiscalus*	*Q. mexicanus*	Zanate mexicano	5
5	Aves	Passeriformes	Mimidae	*Mimus*	*M. gilvus*	Centzontle tropical	2
6	Aves	Passeriformes	Parulidae	*Setophaga*	*S. dominica*	Chipe garganta amarilla	1
7	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes*	*M. similis*	Luisito común	3
8	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Pitangus*	*P. sulphuratus*	Bienteveo común	1
9	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus*	*T. couchii*	Tirano cuir	1
10	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus*	*T. melancholicus*	Tirano pirirí	2
11	Mammalia	Carnivora	Procyonidae	*Nasua*	*N. narica*	Coatí	2
12	Mammalia	Rodentia	Dasyproctidae	*Dasyprocta*	*D. punctata*	Guaqueque centroamericano	1
13	Reptilia	Squamata	Anolidae	*Anolis*	*A. sagrei*	Abaniquillo pardo del Caribe	5
14	Reptilia	Squamata	Corytophanidae	*Basiliscus*	*B. vittatus*	Toloque rayado	1
15	Reptilia	Squamata	Gekkonidae	*Hemidactylus*	*H. frenatus*	Besucona asiática	1

Ninguna de las especies se encuentra en alguna categoría de riesgo. De las especies observadas, 2 son introducidas en México: *Anolis sagrei* y *Hemidactylus frenatus.*

VI. Identificación de los impactos ambientales potenciales y propuesta de medidas de mitigación

Se identificaron los impactos ambientales, tanto en el polígono del proyecto y su área de influencia. Primero se realizó una lista, tanto de las actividades del proyecto, como de los factores y componentes ambientales que se afectaron y que puedan ser afectados.

Para la identificación de los impactos ambientales (Directos o indirectos) del proyecto deben desarrollarse tres acciones:

1. Conocer el proyecto y sus alternativas, para recabar información que permita una correcta identificación de los componentes del proyecto que ocasionaron y que puedan ocasionar impactos al ambiente, las cuales se mencionan en el capítulo II de la MIA-P
2. Conocer el ambiente donde se realizó el proyecto, con un análisis de cada uno de los factores que son y serán afectados por los componentes o acciones, el cual se menciona en el capítulo IV.
3. Determinar las interacciones entre el proyecto y su zona de influencia.

A continuación, se señalan los impactos potenciales que derivarán de las actividades para establecer en el proyecto "*Botánica*".

Para ello, deben considerarse las siguientes abreviaciones:

Tabla 5. Abreviaciones para definir la relación del impacto.

Efecto	Afectación	Reversibilidad	Tipo	Duración	Extensión	Intensidad
Positivo (+)	Directo (D)	Reversible (R)	Simple (1)	Temporal (T)	Puntual (P)	Baja (B)
Negativo (-)	Indirecto (I)	Irreversible (I)	Acumulativo (2)	Permanente (P)	Local (L)	Media (M)
			Sinérgico (3)		Regional (R)	Alta (A)
			Residual (4)			

Tabla 6. Descripción de las actividades y los impactos a generarse con el proyecto en la preparación del sitio.

Obras y/o Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Relación del impacto				
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto
Limpieza del predio (recolecta de residuos sólidos).	Suelo	Retiro de residuos contaminantes	2	T	P	B	+
	Agua	Retiro de residuos contaminantes	2	T	P	B	+
Remoción de vegetación.	Vegetación	Eliminación de individuos vegetales	2	P	P	B	-
Acondicionamiento del área provisional e	Suelo	Ocupación del suelo	1	T	P	B	-

Obras y/o Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Relación del impacto				
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto
instalación del almacén temporal y oficina de campo.	Fauna	Desplazamiento de especies nativas	1	T	P	B	-
Ahuyentar fauna silvestre.	Fauna	Desplazamiento de especies	1	T	P	B	-
Trazado topográfico	Vegetación	Afectación de vegetación	1	P	P	B	-
Excavaciones	Suelo	Compactación	1	P	P	B	-
		Cambio en la disponibilidad de superficie permeable	1	P	P	B	-
Nivelación y relleno de terreno.	Suelo	Compactación	1	P	P	B	-
		Cambio en la disponibilidad de superficie permeable	1	P	P	B	-

Tabla 7. Descripción de las actividades y los impactos a generarse con el proyecto en la construcción.

Obras y/o Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Relación del impacto				
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto
Cimentación.	Suelo	Compactación	1	P	P	B	-
		Modificación de drenaje superficial	1	P	P	B	-
		Cambio en la permeabilidad del suelo	1	P	P	B	-
Levantamiento de muros e instalación de estructuras.	Suelo	Empleo de materiales	1	P	P	B	-
Acabados y albañilería.	Atmósfera	Empleo de materiales	1	T	P	B	-
Instalación de herrería y carpintería.	Suelo	Empleo de materiales	1	T	P	B	-
Instalación del sistema eléctrico.	Suelo	Empleo de materiales	1	T	P	B	-
Instalación de los sistemas hidráulico y sanitario.	Suelo	Empleo de materiales	1	T	P	B	-
Equipamiento	Suelo	Compactación	1	P	P	B	-

Obras y/o Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Relación del impacto				
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto
Desmantelamiento de obras temporales y área provisional	Agua	Contaminación del suelo	2	P	P	B	-
	Suelo	Contaminación del agua	2	P	P	B	-
Limpieza del predio y obra previo a entrega final.	Suelo	Retiro de residuos contaminantes	2	P	P	B	+
	Agua	Retiro de residuos contaminantes	2	P	P	B	+
Empleo de maquinaria y vehículos con motor.	Suelo	Contaminación del suelo	1	T	P	B	-
	Agua	Contaminación del agua	1	T	P	B	-

Tabla 8. Descripción de las actividades y los impactos a generarse con el proyecto en la operación.

Obras y/o Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Relación del impacto				
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto
Actividades domésticas en los departamentos y el predio como preparación de alimentos; recreación y descanso.	Agua	Contaminación del agua	2	P	P	B	-
	Suelo	Contaminación del suelo	2	P	P	B	-
Uso de energía eléctrica; uso de agua potable y pluvial; alberca; uso de baños.	Agua	Contaminación del agua	2	P	P	B	-
	Suelo	Contaminación del suelo	2	P	P	B	-

A continuación, se describen las medidas de prevención y mitigación contempladas durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto "*Botánica*" para evitar y mitigar los impactos dentro del predio y su área de influencia, así como del SA.

Tabla 9. Descripción de las medidas de prevención y mitigación

Tipo de Medida	Medida	Descripción	Etapa
Prev	Ahuyentamiento de fauna silvestre terrestre	Esta medida **evitará** los decesos de fauna silvestre dentro del predio y su área de influencia, tanto por afectación en	P y C

Tipo de Medida	Medida	Descripción	Etapa
		procesos constructivos, por dispersión de residuos o por sacrificio por parte de los trabajadores.	
Mit	Rescate y reubicación de flora	Los ejemplares de palma chit (Thrinax radiata) en el predio, serán rescatados y reubicados en los jardines del proyecto, para asegurar que se mantengan en el SA.	P
Prev	Almacenamiento de material y equipo en el área provisional	El almacenamiento de material y equipo en el área provisional debidamente acondicionado evitará que las emisiones y dispersión de polvo y partículas a la atmósfera dentro del predio sobrepasen los límites permitidos.	P y C
Prev	Establecimiento de horarios de trabajo diurnos	Esta medida permitirá mantener las emisiones de ruido dentro del horario permitido de acuerdo con la NOM-081-SEMARNAT-1994 en el predio.	P y C
Mit	Respetar caminos existentes para la circulación de vehículos automotores	El acceso para el transporte de materiales será únicamente mediante las vías existentes en la localidad, lo cual evitará la creación de nuevos caminos, reduciendo la compactación del suelo. Para acceder al predio, se circulará por la calle Andrés Quintana Roo.	P, C y O
Prev	Solicitar la utilización vehículos ligeros	La utilización de vehículos ligeros (menores a 3.85 toneladas) evitará la generación de ruidos que sobrepasen los decibeles permitidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994 en el predio.	P, C y O
Prev	Revisiones a la maquinaria y vehículos, para corroborar que se encuentren en buen estado.	Esta medida evitará la emisión de contaminantes a la atmósfera que sobrepasen los límites permitidos por la NOM-042-SEMARNAT-2003 en el predio. También se evitarán derrames de hidrocarburos que puedan contaminar el suelo del predio o caminos existentes en la localidad.	P, C y O
Mit (solo si se requiere)	Remoción de suelo en caso de contaminación	En caso de que, a pesar de la revisión de la maquinaria y vehículos, se presenten o produzcan derrames de hidrocarburos u otras sustancias, o que, a pesar de la utilización de contenedores, exista contaminación en el suelo por desechos, se removerá el área de suelo afectada y 10 cm más de profundidad, para darle un manejo y disposición final adecuados.	P, C y O
Prev	El mantenimiento y la operación de equipo y vehículos será realizado por personal capacitado	Únicamente el personal capacitado operará y dará mantenimiento al equipo y vehículos, con la finalidad de evitar derrames de hidrocarburos en el predio y accidentes.	P, C y O
Prev	Transporte de materiales cubiertos con lonas	Evitará que la dispersión de polvos y partículas que puedan contaminar el aire al transportar materiales de construcción en el predio rebasen los límites permitidos.	P y C
Prev	Humedecer los caminos y sitios de tránsito de vehículos de sitios colindantes al predio.	Evitará que el levantamiento de polvos y partículas que puedan contaminar el aire rebasen los límites permitidos.	P y C
Prev	Prohibición de quema de residuos en el sitio.	Esta medida evitará que se produzcan partículas que contaminen el aire tanto en el predio como en el SA.	P, C y O
Prev	Utilización de sanitarios portátiles.	Evitará el fecalismo al aire libre, evitando la contaminación del aire y suelo en el predio y el SA.	P y C
Prev	Conexión al drenaje sanitario local.	Esta medida hará que las aguas residuales que se generen durante el proyecto lleguen a una planta de tratamiento local por medio de la red de drenaje sanitario municipal, donde	O

Tipo de Medida	Medida	Descripción	Etapa
		serán debidamente tratadas, evitando la contaminación del suelo y del manto freático.	
Prev	Prohibición de la extracción de flora y fauna silvestre.	Previo al inicio de las actividades, se capacitará a los trabajadores, para evitar la extracción o sacrifico de ejemplares de flora y fauna silvestre en el predio.	P, C y O
Mit	Verificar que se respeten las dimensiones autorizadas para las construcciones	Esta medida evitará que las afectaciones a los elementos bióticos y abióticos del predio que alcancen grandes magnitudes mediante un sistema de delimitación del predio. Tales afectaciones incluyen: disminución o aumento de la superficie permeable, pérdida de cobertura de vegetación, disminución de la riqueza y diversidad de especies, afectaciones a las especies en estatus de riesgo y disminución de la calidad paisajística.	P y C
Prev	Uso de contenedores con tapa y rotulados para la disposición de residuos	Esta medida evitará que los residuos generados durante el proyecto contaminen el suelo, el aire o cuerpos de agua cercanos al predio antes de su disposición final. Además, permitirá la separación de residuos para su adecuada disposición final en sitios autorizados.	P, C y O
Prev	Mantenimiento de las instalaciones	Esta medida evitará que se deteriore la calidad paisajística del proyecto con el paso del tiempo. Esta medida incluye reparaciones de toda índole sobre la infraestructura y los acabados de las construcciones y en el resto del predio.	O
Prev	Establecer sitios destinados al agrupamiento de pinturas y solventes	Las pinturas o solventes deberán ser conservados en todo momento en recipientes tapados y agrupados en áreas destinadas para este fin y nunca en contacto con el suelo directo o de manera dispersa a lo largo de la superficie del polígono.	P y C
Mit	Elaboración y aplicación del **Programa de atención de contingencias ambientales e hidrometeorológicas, así como los efectos del cambio climático**	El programa tiene como finalidad implementar acciones de prevención, atención o corrección de los efectos de fenómenos hidrometeorológicos que ocurran en la zona, así como de contingencias ambientales y efectos del cambio climático. Este programa es necesario considerando la ubicación geográfica del predio de interés, donde la obra estará expuesta cada año a diversos fenómenos naturales de ese tipo.	P, C y O
Mit	Elaboración y aplicación del **Programa de Manejo Integral de Residuos**	Esta medida implica implementar acciones que garanticen el correcto manejo y disposición final de los residuos generados durante las diferentes etapas del proyecto, para evitar la contaminación del suelo, aire, cuerpos de agua, daños a la flora y fauna y proliferación de fauna nociva en el área del proyecto y en el SA.	P, C y O
Mit	Elaboración y aplicación del **Plan de manejo ambiental**	A través de este se identificarán todas las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental durante el desarrollo del proyecto. Se establecerán las políticas ambientales que dirigirán la ejecución de acciones de protección del ambiente y reducción de los impactos ambientales para evitar el desequilibrio ecológico en el SA.	
Mit	Elaboración y aplicación del **Plan de Supervisión Ambiental**	Se establecerán todas las acciones y medidas que se tomarán para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales que se producirán en este proyecto. Dentro de este, se incluye	P, C y O

Tipo de Medida	Medida	Descripción	Etapa
		el Programa de Vigilancia Ambiental, cuyo propósito es monitorear y garantizar la correcta ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos propuestas, así como la ejecución de los Programas Ambientales descritos anteriormente.	

Prev = prevención, Mit = mitigación Com = Compensación; P = preparación del sitio, C = construcción y O = operación y mantenimiento.

VII. Conclusiones

Después de analizar los factores ambientales físicos, los elementos bióticos, sociales y económicos para el proyecto *Construcción y operación del proyecto "Botánica" en la localidad de Puerto Morelos, Quintana Roo*, así como de la evaluación de los impactos que se generarán durante la operación y mantenimiento de éste, se concluye lo siguiente:

En cuanto a los aspectos físicos y químicos:

- Los impactos negativos a los factores de calidad del aire, calidad del agua y el suelo durante el desarrollo del proyecto serán poco significativos y se minimizarán los efectos aplicando las medidas de mitigación descritas en el capítulo VI de la MIA-P.
- Se llevará a cabo el manejo integral de los residuos a generar, con el objetivo de prevenir la contaminación del suelo, cuerpos de agua superficiales y subterráneas,

En cuanto a los aspectos Biológico-Ecológicos

- El predio no se encuentra dentro de áreas naturales protegidas.
- El predio seleccionado para desarrollar el proyecto se encuentra en el Asentamiento Humano de Puerto Morelos, una localidad costera que cuenta con infraestructura y equipamiento urbano para el goce de diversos servicios públicos y privados. Por ello, no causará desabasto de recursos naturales en la zona.
- La principal actividad económica de Puerto Morelos es el turismo, por lo que, la vocación predominante del suelo es de tipo habitacional y turístico.
- No se generará pérdida del hábitat ni fragmentación de sistemas naturales colindantes a la zona urbanizada de Puerto Morelos.
- El predio es un sitio previamente impactado en el que se modificó el paisaje original desde la lotificación y urbanización de Puerto Morelos. Actualmente, el predio mantiene algunos elementos arbóreos, nativos y exóticos, y en la mayor parte de su superficie está cubierta por plantas herbáceas. En el predio se registraron 12 especies de plantas.

- Debido al impacto del predio, la vegetación no posee características que le permitan albergar poblaciones estables de fauna silvestre. Aunado a ello, la presencia de comunidad de vegetación continuas en las colindancias propicia que la fauna se desplace hacia esos sitios, en donde encuentra hábitats naturales para alimentarse, refugiarse y reproducirse. En el predio se registraron 15 especies de fauna silvestre.
- Se aplicarán dos medidas de compensación por el aprovechamiento del predio seleccionado. La primera consiste en la donación de plantas al municipio para la reforestación de camellones y áreas verdes, bajo convenio con las autoridades municipales de Puerto Morelos. La segunda, contempla elaborar un convenio con la CONANP o autoridades municipales, para la reforestación de una zona de manglar degrada equivalente al doble de la superficie del predio por aprovechar, a través de la cual se de cumplimiento a la disposición de la especificación 4.43 de la NOM-022-SEMARNAT-2003.

En cuanto a los aspectos socioeconómicos

- En las distintas etapas de desarrollo, se generarán empleos temporales y permanentes. La localidad de Puerto Morelos cuenta con personal especializado y calificado para llevar a cabo las actividades para el desarrollo del proyecto, sin embargo, también podrán ofertarse los puestos a personas de comunidades cercanas como Cancún y Playa del Carmen.
- En todas las etapas del proyecto se realizará la demanda de productos y servicios locales, favoreciendo la generación de empleos indirectos, temporales y permanentes, en la región.

Con base en todo lo previamente señalado, se considera que el proyecto *Construcción y operación del proyecto "Botánica" en la localidad de Puerto Morelos, Quintana Roo*, es viable técnica, legal y ambientalmente para su ejecución. El sitio seleccionado para desarrollar el proyecto se considera adecuado debido a que se ubica dentro del perímetro urbano de la localidad de Puerto Morelos, por lo que, su aprovechamiento, no generará expansión del asentamiento humano. Por lo anterior, se asegura que no se modificarán, fragmentarán ni devastarán las comunidades de vegetación nativa localizadas en las colindancias del asentamiento humano. De este modo, se contribuirá con la protección de los componentes ambientales del sistema natural costero y los servicios ambientales que brinda.

Cabe mencionar que, la promovente dará cumplimiento a distintas disposiciones jurídicas en materia ambiental y aplicará diversas medidas de manejo ambiental para prevenir y mitigar los impactos que potencialmente se generarán con el desarrollo del proyecto propuesto. Asimismo, la promovente se apegará a lo que la autoridad ambiental disponga en el oficio de autorización para ejecutar el proyecto *Construcción y operación del proyecto "Botánica" en la localidad de Puerto Morelos, Quintana Roo*.