



- I Unidad administrativa que clasifica:** Oficina de Representación de la SEMARNAT.
- II Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, con número de bitácora **23/MP-0077/09/24**.
- III Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, el monto de inversión, el domicilio particular, y el número de teléfono celular de persona física en páginas 6 y 13.
- 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 Firma de titular:**

  
Ing. Yolanda Medina Gámez

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

ACTA\_18\_2024\_SIPOT\_2T\_2024\_ART69 ,en la sesión celebrada 16 de Octubre del 2024

[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA\\_25\\_2024\\_SIPOT\\_3T\\_2024\\_ART69](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_25_2024_SIPOT_3T_2024_ART69)

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

## MODALIDAD PARTICULAR



**ALUX 33**  
C O N D O M I N I O S

**Promovente:**

**ESTRATEMEX ESTRATEGIAS MEXICANAS DE NEGOCIOS, ESPECTACULOS Y  
TECNOLOGIAS, S.A. DE C.V.**

AGOSTO 2024

## Contenido

I	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	5
I.1	Proyecto.....	5
I.1.1	Nombre del proyecto.....	5
I.1.2	Ubicación del proyecto.....	5
I.1.3	Tiempo de vida útil del proyecto .....	5
I.2	Promovente .....	6
I.2.1	Nombre o razón social.....	6
I.2.2	Registro federal de contribuyentes .....	6
I.2.3	Nombre y cargo del representante legal.....	6
I.2.4	Dirección del promovente o de su representante legal.....	6
I.3	Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental .....	6
I.3.1	Nombre del responsable técnico del estudio .....	6
I.3.2	Registro federal de contribuyentes .....	6
I.3.3	Dirección del responsable técnico del estudio .....	6
I.3.4	Presentación de la documentación legal .....	6
II	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	7
II.1	Información general del proyecto.....	7
II.1.1	Naturaleza del proyecto.....	7
II.1.2	Selección del sitio .....	10
II.1.3	Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	11
II.1.4	Inversión requerida .....	13
II.1.5	Dimensiones del proyecto.....	13
II.1.6	Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	15
II.1.7	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos .....	16
II.2	Características particulares del proyecto .....	16
II.2.1	Programa General de Trabajo .....	16
II.2.2	Preparación del sitio .....	16
II.2.3	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto .....	16
II.2.4	Etapas de construcción .....	17
II.2.5	Etapas de operación y mantenimiento.....	19
II.2.6	Descripción de obras asociadas al proyecto.....	20
II.2.7	Etapas de abandono del sitio .....	20
II.2.8	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera e Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos.....	20
III	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.....	24
1.1	Leyes y reglamentos federales .....	24

III.1.1	Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente (LGEEPA) y su reglamento en materia de impacto ambiental (REIA) .....	24
III.1.2	Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental.....	26
III.1.3	Ley General de Vida Silvestre .....	28
III.2	Instrumentos de Ordenamiento Ecológico y de uso de suelo .....	29
III.2.1	Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe	29
III.2.2	Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez .....	31
III.2.3	Programa de Desarrollo Urbano.....	46
III.3	Normas Oficiales Mexicanas.....	50
III.3.1	Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.....	50
III.3.2	Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003.....	51
III.4	Decretos y programas de conservación de Áreas Naturales Protegidas.....	59
<b>IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL .....</b>		
<b>60</b>		
IV.1	Delimitación del área de estudio .....	60
IV.2	Caracterización y análisis del sistema ambiental .....	62
IV.2.1	Aspectos abióticos.....	62
IV.2.1.1	Clima.....	62
IV.2.1.2	Geología y Geomorfología.....	63
IV.2.1.3	Suelos .....	64
IV.2.1.4	Hidrología superficial y subterránea .....	65
IV.2.1.5	Estudio de Mecánica de suelos .....	67
IV.2.2	Aspectos bióticos.....	68
IV.2.2.1	Vegetación terrestre .....	68
IV.2.2.2	Fauna.....	69
IV.2.3	Paisaje.....	69
IV.2.4	Medio socioeconómico .....	72
IV.2.5	Importancia Regional.....	73
IV.2.5.1	Área Natural Protegida .....	73
IV.2.5.2	Región Hidrológica Prioritaria .....	74
IV.2.5.3	Región Marina Prioritaria .....	75
IV.2.5.4	Áreas de importancia para la conservación de las aves, .....	76
IV.3	Diagnóstico ambiental.....	76
<b>V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>		
<b>80</b>		
V.1	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	80
V.1.1	Criterios y metodologías de evaluación .....	80
V.1.2	Indicadores de impacto.....	83
V.1.3	Lista de indicadores ambientales.....	84
V.2	Identificación y evaluación de los Impactos al ambiente .....	86
V.2.1	Acciones Impactantes.....	86
V.2.2	Identificación de impactos al ambiente .....	87

V.2.3	Evaluación de los impactos ambientales .....	90
VI	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES..	94
VI.1	Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental .....	94
VI.2	Medida de compensación .....	96
VII	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	97
VII.1	Pronóstico del escenario.....	97
VII.1.1	Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	97
VII.1.2	Descripción y análisis del escenario con proyecto .....	97
VII.1.3	Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación. ....	97
VII.2	Programa de vigilancia ambiental .....	97
VII.3	Información necesaria para la fijación de montos para fianza.....	99
VII.4	Conclusiones .....	99
VIII	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES .....	100
VIII.1	Anexos a la MIA-P. ....	100
VIII.1.1	Anexos Documentales.....	100
VIII.1.2	Anexos Técnicos .....	100
VIII.1.3	Planos Anexos.....	100
VIII.2	Bibliografía.....	101

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

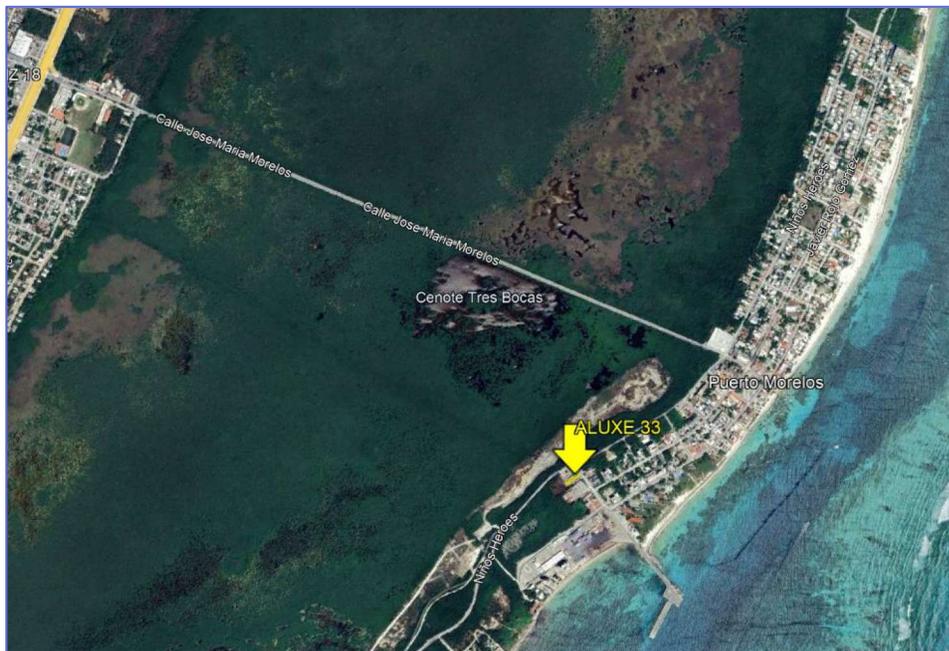
### I.1 Proyecto

#### I.1.1 Nombre del proyecto

**ALUX 33**

#### I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en la Calle Cozumel, Supermanzana 01, Manzana 13, Lote 02, Municipio de Puerto Morelos, Localidad Puerto Morelos en el estado de Quintana Roo.



**Figura 1.** Ubicación del proyecto Alux 33 en la localidad de Puerto Morelos, se observa el muelle de carga en la misma calle.

#### I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Se proyecta que la vida útil del proyecto sea mayor a los 99 años con un adecuado programa de mantenimiento, restauración y renovación de equipos. Para la etapa de preparación y construcción se solicitan 30 meses.

## I.2 Promovente

### I.2.1 Nombre o razón social

**ESTRATEMEX ESTRATEGIAS MEXICANAS DE NEGOCIOS, ESPECTACULOS Y TECNOLOGIAS, S.A. DE C.V.**

### I.2.2 Registro federal de contribuyentes

EEM200429PR9

### I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

**C. . DIEGO MIGUEL GÓMEZ HENRÍQUEZ**, Administrador Único.

### I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

[REDACTED]

## I.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental

### I.3.1 Nombre del responsable técnico del estudio

Biol. Román Briones Cadena,  
colaborador Francisco Daniel Cauich Guillén

### I.3.2 Registro federal de contribuyentes

[REDACTED]

### I.3.3 Dirección del responsable técnico del estudio

[REDACTED]

Tel/cel: [REDACTED]

### I.3.4 Presentación de la documentación legal

Se anexa a la MIA-P (ver anexos documentales)

- El acta constitutiva de la empresa **ESTRATEMEX ESTRATEGIAS MEXICANAS DE NEGOCIOS, ESPECTACULOS Y TECNOLOGIAS, S.A. DE C.V.**
- El poder notarial de la representante legal.
- Carta de uso de suelo emitida por el Municipio de Puerto Morelos.

## II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1 Información general del proyecto

#### II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto pertenece al sector inmobiliario, pretende la construcción de un edificio de 44 departamentos minimalistas (tipo estudio) con acabados de alta calidad que se adecua a la demanda de viviendas minimalista de una a 2 habitaciones. Al ubicarse en una localidad turística se proyecta que los departamentos funcionan como segundas residencias, o residencias temporales, por lo que se clasifica como un proyecto residencial – turístico.

Por departamento minimalista se refiere a un departamento de una sola habitación con un baño completo, en la habitación se ubica la cama y una pequeña cocineta, por lo que se proyectan para un habitante.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, tiene el objetivo de dar cumplimiento a lo señalado por la PROFEPA en la resolución administrativa No. 0025/2024, EXPEDIENTE: PFPA/29.3/2C.27.S/0067-2022 en MATERIA: IMPACTO AMBIENTAL, que señala en el Considerando IX numeral TRES que establece que se deberá incluir en la MIA-P la descripción de las obras sancionadas:

*IX.- Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 66 fracción XIII del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, vigente y artículo 769 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como en el artículo 57 y 58 párrafo primero del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en virtud del incumplimiento a la legislación ambiental que se verificó y de que no fueron desvirtuadas las irregularidades cometidas con motivo de la substanciación del procedimiento que nos ocupa, se ordena a la persona moral denominada ESTRATEMEX ESTRATEGIAS MEXICANAS DE NEGOCIOS, ESPECTÁCULOS Y TECNOLOGÍAS, S.A. DE C.V., el cumplimiento de las medidas correctivas siguientes:*

*UNO.- Deberá abstenerse de continuar con cualquier obra o actividad adicional a las que llevó, a cabo, en el predio ubicado en las coordenadas de referencia en proyección UTM 16 Q, X:512371.3S65, Y=2305010.6357; X:512376.8877, Y:2305003.3162; X:512379.2447, Y=2305000.2024; X:512340.5779, Y:2304968.5026; X:572332.8897, Y:2304978.8359; X:512366.0394, Y:2305007.8162 con referencia al DATUM WGS84, Región 16, México, localidad de Puerto Morelos, Municipio de Puerto Morelos, Estado de Quintana Roo, las cuales fueron circunstanciadas, en el acta de inspección número PFPA/29.3/2C.27.5/0067-2022 de fecha veintiséis de diciembre de dos mil veintidós, sin que previamente cuente con la autorización o exención en materia de impacto ambiental correspondiente, emitida por Autoridad Federal Normativa Competente. (PLAZO DE CUMPLIMIENTO: Inmediato a partir de la notificación de la presente resolución).*

*DOS.- Deberá restaurar el sitio a como se encontraba antes de llevar a cabo las construcciones, obras y actividades que se desarrollan en el predio ubicado en las coordenadas de referencia en proyección UTM 16 Q, X:512371.3565, Y=2305010.6357; X:512376.8877, Y:2305003.3162; X:512379.2447, Y=2305000.2024; X:512340.5779, Y:2304968.5026; X:512332.8897, Y:2304978.8359; X:512366.0394, Y:2305007.8162 con referencia al DATUM WGS84, Región*

16, México, localidad de Puerto Morelos, Municipio de Puerto Morelos, Estado de Quintana Roo, dentro de una superficie total de 664.00 metros cuadrados, caracterizada por un ecosistema de vegetación de manglar, con presencia de ejemplares de Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y Mangle rojo (*Rhizophora mangle*), dichas especies que se encuentran listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo y su Modificación del Anexo Normativo III publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019 y FE de erratas a Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 04 de marzo de 2020, bajo la categoría de amenazadas (A), misma superficie dentro de la cual durante el recorrido realizado por el personal de inspección se encontró lo siguiente: 1.- TERRAPLEN: Este terraplén se observa con residuos de materiales como relleno de piedra caliza y nivelada con materia de sascab con cerca perimetral de malla ciclónica y soportes de estructuras metálicas de 2.00 metros de alto en sus costados lado oeste y norte del predio visitado, sobre la superficie de terraplén se observa crecimiento de vegetación oportunista (principalmente zacate cadillo o higuera), dicho terraplén ocupa una superficie total de 664.00 metros cuadrados en un ecosistema de vegetación de manglar, lo anterior de acuerdo a lo circunstanciado en el acta de inspección número PFFA/29.3/2C.27.5/0067-2022 de fecha veintiséis de diciembre de dos mil veintidós, que se realizó con la finalidad de constatar se estuviera dando cumplimiento con la legislación ambiental que se verificó, para lo cual se carecía de la autorización en materia de impacto ambiental expedida por la Autoridad Federal Normativa Competente. (PLAZO DE CUMPLIMIENTO: Noventa días hábiles contados a partir del día hábil siguiente a aquel en que surta efectos la notificación de la presente resolución).

TRES.- En el caso de tener interés en la continuidad y permanencia de las construcciones, obras y actividades que se desarrollan en el predio ubicado en las coordenadas de referencia en proyección UTM 16 Q, X:512371.3565, Y=2305010.6357; X:512376.8877, Y:2305003.3162; X:512379.2447, Y=2305000.2024; X:512340.5779, Y:2304968.5026; X:512332.8897, Y:2304978.8359; X:512366.0394, Y:2305007.8162 con referencia al DATUM WG584, Región 16, México, localidad de Puerto Morelos, Municipio de Puerto Morelos, Estado de Quintana Roo, dentro de una superficie total de 664.00 metros cuadrados, caracterizada por un ecosistema de vegetación de manglar, con presencia de ejemplares de Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y Mangle rojo (*Rhizophora mangle*), dichas especies que se encuentran listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo y su modificación del Anexo Normativo III, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019, y FE de erratas a la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 04 de marzo de 2020, bajo la categoría de amenazadas (A). misma superficie dentro de la cual durante el recorrido realizado por el personal de inspección se encontró lo siguiente: 1.- TERRAPLEN: Este terraplén se observa con residuos de materiales como relleno de piedra caliza y nivelada con materia de sascab con cerca perimetral de malla ciclónica y soportes de estructuras metálicas de 2.00 metros de alto en sus costados lado oeste y norte del predio visitado, sobre la superficie de terraplén se observa crecimiento de vegetación oportunista (principalmente zacate cadillo o higuera), dicho terraplén ocupa una superficie total de 664.00 metros cuadrados en un ecosistema de vegetación de manglar, lo anterior de acuerdo a lo circunstanciado en el acta de inspección número PFFA/293/2C.27.5/0067-2022 de fecha veintiséis de diciembre de dos mil veintidós, que se realizó con la finalidad de constatar se estuviera dando cumplimiento con la legislación ambiental que se verificó, deberá sujetarlas al procedimiento de evaluación del impacto ambiental, a fin de obtener la debida autorización en materia de impacto ambiental para la operación del proyecto, expedida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en términos de lo previsto en los artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 5 del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

*En ese orden de ideas, y para posibilitar la obtención de la autorización en materia de Impacto Ambiental, se le otorga, al inspeccionado un término de 10 días hábiles de conformidad con el artículo 32 la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, contados a partir de que surta efectos la notificación de la presente resolución, a efecto de someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental respecto a la operación de las obras y actividades citadas, atendiendo lo previsto en el artículo 57 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, mismo que deberá dar aviso por escrito a esta Oficina de Representación de Protección Ambiental, de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo, en el término concedido a efecto de manifestar su pretensión.*

*Lo anterior a efecto, de que, en su caso, le sea otorgada la autorización respectiva, para lo cual se le concede un plazo de 70 días posteriores a la presentación de dicha manifestación, con la salvedad de que si la emisión de la resolución de evaluación del impacto ambiental se retardará, o se acordará a alguna ampliación de plazo durante tal procedimiento, deberá acreditarlo ante esta autoridad.*

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

*La medida número DOS quedará suspendida y, en su caso, no será ejecutada, en cuanto el inspeccionado obtenga su autorización de impacto ambiental señalada.*

*En caso de no obtenerse la autorización de impacto ambiental, se procederá inmediatamente a la ejecución y cumplimiento de la medida de restauración señalada con el número DOS del presente apartado, en los términos establecidos en el mismo.*

Al respecto y con el fin de dar cumplimiento a las resoluciones de PROFEPA, se ingresa la presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular (**MIA-P**) para construir el proyecto de un edificio condominal de departamentos minimalistas, sobre la superficie que fue sancionada por la PROFEPA.

- La PROFEPA de acuerdo con lo mencionado en el Considerando VII, sancionó por violentar el artículo 28 primer párrafo fracciones VII y X de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (**LGEEPA**) y artículo 5 primer párrafo. Incisos o) fracción II y R) fracción I de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental (**REIA**).
- Las actividades que se realizaron y que sancionó PROFEPA consisten en la limpieza del predio que se encontraba cubierto de algunos residuos sólidos y nivelación del predio. El predio se adquirió en el 2022, sin cobertura arbórea, como se observa en la siguiente imagen el predio presentaba pastos y herbáceas y suelo cubierto de arena.
- Una vez que se limpió se comenzaron los estudios de mecánica de suelos. El terraplén de material pétreo ya existía en el sitio del proyecto como se observa en las imágenes:



Fig. 02.- Vista General del predio en estudio.

**Figura 2.** Se observa en las imágenes tomadas del estudio de mecánica de suelo realizado en diciembre de 2022 que el predio luce con vegetación de pasto, y hierba no hay cobertura arbórea. (Ver en Anexos)

- Si bien en los alrededores del predio se llegan a ver ejemplares aislado de mangle, esto no representan ya un ecosistema de humedal – manglar, se encuentran rodeados de áreas urbanas. El humedal que se desarrolla al oeste del Boulevard niños Héroe, no fue la actual propietaria quien lo retiro, sin embargo, al no contar con la autorización para el cambio de uso de suelo en materia de impacto ambiental fue sancionada.
- Cabe señalar que el predio consta de 649.61 m<sup>2</sup> de superficie, la PROFEPA menciona una superficie de 664 m<sup>2</sup>, este estudio se limita a la solicitud de la autorización en materia de impacto ambiental para la superficie del predio 649.61 m<sup>2</sup>.

### II.1.2 Selección del sitio

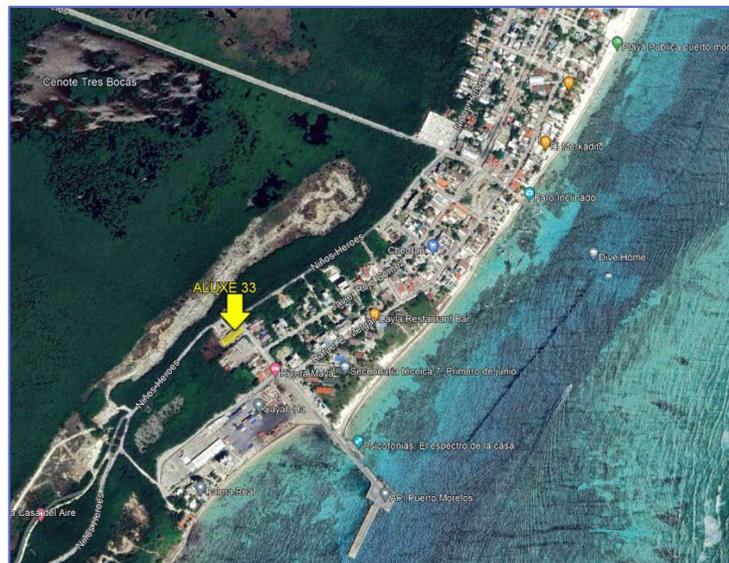
El sitio se seleccionó considerando los siguientes puntos:

- Que se ubica en la localidad de Puerto Morelos el cual cuenta con una alta plusvalía por la belleza escénica que ofrece.
- El uso de suelo es habitacional.
- El predio no cuenta con vegetación arbórea.

- Se ubica en un área urbanizada con los servicios municipales básicos como es el servicio de agua y alcantarillado, energía eléctrica, recolección de residuos sólidos urbanos y vialidades.
- Se cumple con lo impuesto por PROFEPA en la resolución administrativa No. 0025/2024, EXPEDIENTE: PFFA/29.3/2C.27.S/0067-2022 en MATERIA: IMPACTO AMBIENTAL

### II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se ubica en la localidad de Puerto Morelos en la se ubica en la Calle Cozumel, Supermanzana 01, Manzana 13, Lote 02, Municipio de Puerto Morelos, Localidad Puerto Morelos en el estado de Quintana Roo.



**Figura 3.** Microlocalización del predio en la localidad de Puerto Morelos.

Las coordenadas del polígono del predio se especifican en la siguiente tabla (Coordenadas en sistema UTM, datum WGS-84, zona 16).

**Tabla 1.** Coordenadas del predio Alux 33.

Vértice	Coordenadas	
	X	Y
1	512371.357	2305010.536
2	512379.245	2305000.202
3	512340.578	2304968.503
4	512332.690	2304978.836

La superficie del predio es de 649.61 m<sup>2</sup>

Se anexa el plano topográfico en autocad y .pdf.

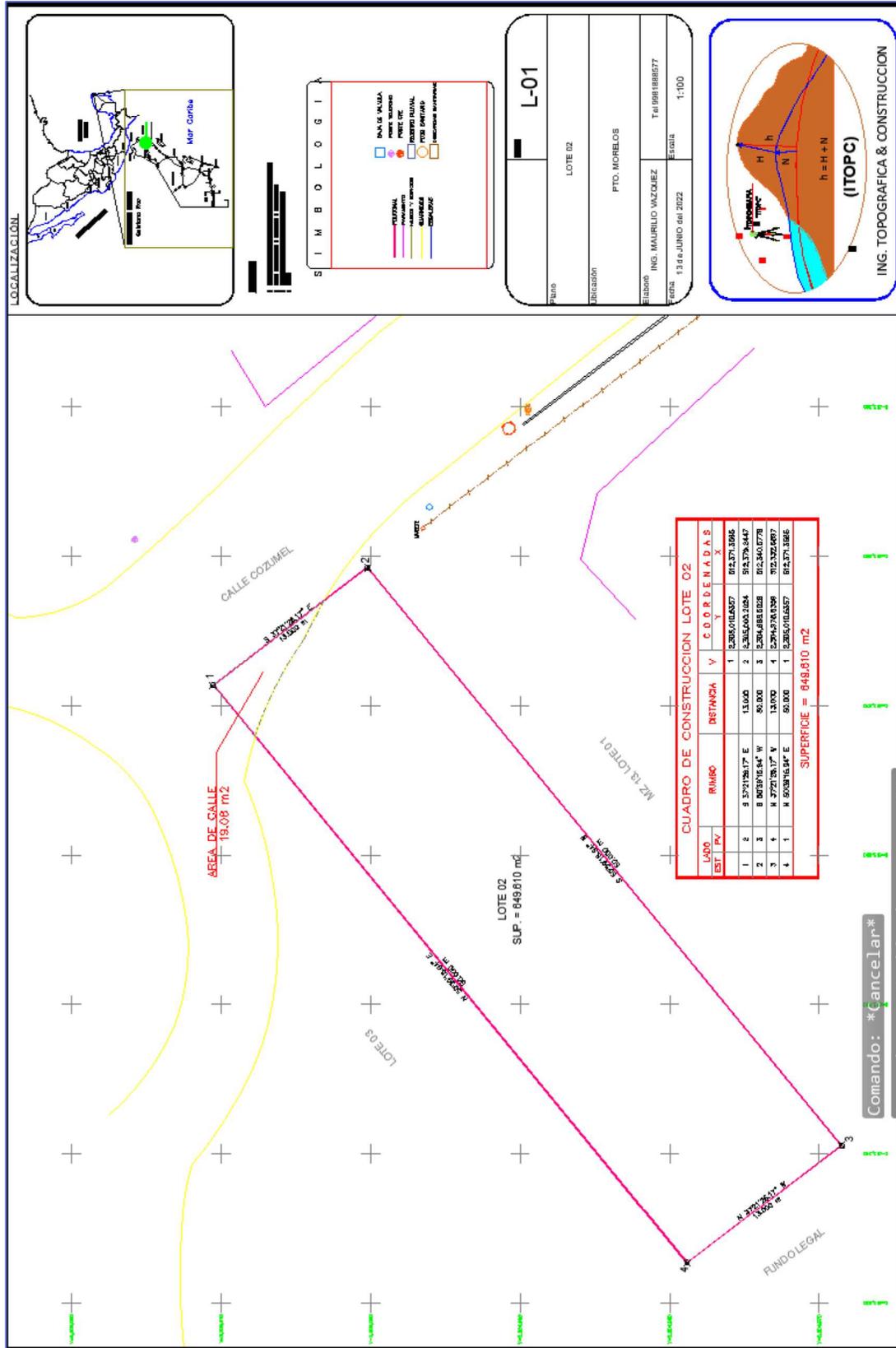


Figura 4. Plano con coordenadas del polígono que conforma el predio del proyecto.

### II.1.4 Inversión requerida

Se estima que la inversión para la preparación y construcción del proyecto es de [REDACTED]

### II.1.5 Dimensiones del proyecto

El predio tiene una superficie de 649.61 m<sup>2</sup>

Las superficies del predio se desglosan a continuación:

**Tabla 2.** Superficie de aprovechamiento, permeable e impermeable del proyecto.

Concepto	Superficie	Porcentaje %
Superficie de desplante (edificación)	430.24	66%
Superficie de aprovechamiento PLANTA BAJA (estacionamiento y acceso)	536.87	83%
Superficie permeable (jardineras y acceso y estacionamiento de adopasto o material permeable)	219.37	34%
<b>Superficie del predio</b>	<b>649.61</b>	<b>100%</b>

Se observa que el 17 % de la superficie de aprovechamiento forma parte de la superficie permeable del proyecto, corresponde al estacionamiento y acceso al acceso al predio donde se utilizaran materiales permeables como adoquín y concreto permeable.

El restante 13% son áreas verdes (jardineras) con vegetación ornamental arbustiva que se ubica alrededor de la edificación.



**Figura 5.** Desplante de la edificación, y área alrededor del edificio que permanecerá permeable.

La superficie de construcción y número de departamentos minimalista tipo estudio por nivel se desglosa en la siguiente tabla, donde se advierte que la suma de las construcciones contemplando todos los niveles es de 3,265 m<sup>2</sup>.

**Tabla 3.** Superficies desglosadas por nivel y por uso del proyecto Alux 33.

Nivel	Número de viviendas	Amenidades m <sup>2</sup>	Habitable	Circulaciones y Área común m <sup>2</sup>	Terraza	Total Construcción
<b>Azotea</b>	0	(Deck) 74.61	0.00	0.00	0.00	<b>74.61</b> Deck
<b>6to Nivel</b>	8	0.00	324.09	63.50	70.00	<b>457.59</b>
<b>5to Nivel</b>	7	0.00	283.10	63.50	60.00	<b>406.60</b>
<b>4to Nivel</b>	7	0.00	283.10	110.00	60.00	<b>453.10</b>
<b>3er Nivel</b>	8	0.00	324.09	70.00	70.00	<b>464.09</b>
<b>2do Nivel</b>	8	0.00	324.09	70.00	70.00	<b>464.09</b>
<b>1er Nivel</b>	6	52.91	243.28	57.09	55.00	<b>408.28</b>
<b>Planta baja</b>	0	0.00	0.00	536.87	0.00	<b>536.87</b> estacionamiento
<b>Sub Total</b>	<b>44</b>	<b>127.52</b>	<b>1781.75</b>	<b>970.96</b>	<b>385.00</b>	<b>3,265.23</b>
<b>Total de construcción para el COS.</b>						<b>2,728.36</b>

Es de señalar que la construcción en la azotea es un deck, por lo que no se considera para el cálculo del coeficiente de ocupación del suelo (COS), así como tampoco el estacionamiento en la planta baja, conforme se especifica en el **Reglamento de Construcción para el Municipio de Puerto Morelos del Estado De Quintana Roo**<sup>1</sup>:

**Coeficiente de ocupación del suelo (COS)** es de:

$$\text{COS} = \frac{\text{Superficie del predio/}}{\text{Superficie de desplante}}$$

$$\text{COS} = \frac{454.73}{649.61} = 0.7 = 70\%$$

**Coeficiente de uso del suelo (CUS)**

$$\text{CUS} = \frac{\text{Superficie del predio/}}{\text{Superficie de construcción}}$$

$$\text{CUS} = \frac{454.73}{2,728.36} = 0.7$$

Los departamentos minimalistas tipo estudio tienen 48 m<sup>2</sup> de superficie:

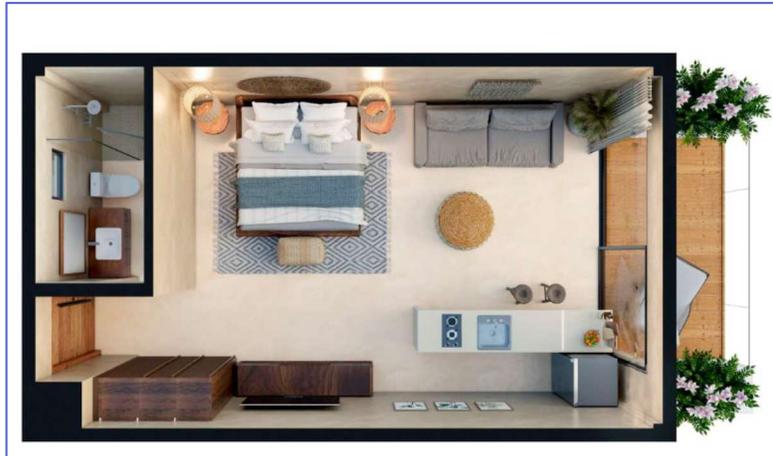
<sup>1</sup> ARTÍCULO 7. La superficie construida máxima permitida en los predios será la que se determine de acuerdo con las intensidades de uso del suelo y densidades máximas establecidas en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población y sus Programas Parciales en función de los siguientes rangos:

I. Coeficiente de ocupación del suelo (COS) es el factor que multiplicado por el área total de un lote o predio determinará la máxima superficie de desplante de la construcción.

II. Coeficiente de uso de suelo (CUS) es el factor que multiplicado por el área total del lote o predio determina la máxima superficie construida que puede tener la edificación en el lote.

Para efectos de este artículo, las áreas de estacionamiento cubiertas contarán como superficie construida pero no afectarán a los coeficientes COS y CUS.

Última modificación publicada en el Periódico Oficial del Gobierno Estado de Quintana Roo, de fecha de 30 de octubre de 2020. (<https://www.puertomorelos.gob.mx/publica.php>)



**Figura 6.** Esquema que ejemplifica la distribución de espacios en un departamento minimalista pensado para que lo habite 1 persona.

### II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

El proyecto se ubica en el centro urbano de Puerto Morelos, en la misma calle que conduce al muelle de carga de Puerto Morelos, por lo que se observa en el predio colindante al sur un almacén de contenedores de carga, y al norte un bar cuyo concepto son los contenedores.



**Figura 7.** Se observa el uso de suelo en los alrededores del predio, se observa la zona urbanizada de Puerto Morelos cuyo límite al oeste es el manglar.

Como todo destino turístico, Puerto Morelos está en crecimiento y se observan nuevas construcciones de hoteles, departamentos y comercios en los alrededores del predio.

### II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El proyecto se ubica en el centro urbano de Puerto Morelos, en la misma calle que conduce al muelle de carga de Puerto Morelos, por lo que se observa en el predio colindante al sur un almacén de contenedores de carga, y al norte un bar cuyo concepto son los contenedores.

La localidad cuenta con servicio de energía eléctrica a cargo de la CFE, de agua potable y drenaje por parte de CAPA, el drenaje pluvia y el servicio de recolección de residuos sólidos urbanos por parte de la dirección de servicios municipales.

Se anexa la factibilidad emitida por la CFE y por CAPA, Anexos técnicos en formato digital.

## II.2 Características particulares del proyecto

### II.2.1 Programa General de Trabajo

### II.2.2 Preparación del sitio

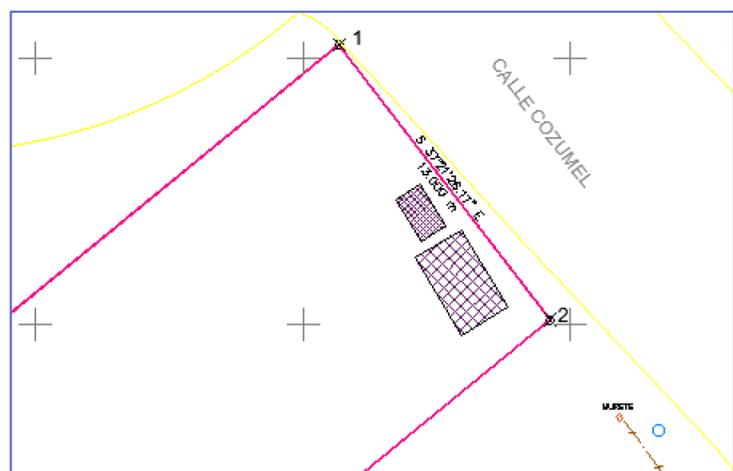
El predio actualmente ya se encuentra nivelado, las construcciones se realizarán sobre el terraplén existente.

- Se colocará un sanitario portátil para los trabajadores que no rebasan los 15 trabajadores.
- Se colocarán contenedores de 200 l para el acopio de los residuos sólidos urbanos y manejo especial como son los restos de los materiales de construcción.
- Se colocará un almacén de materiales

### II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Las obras provisionales se colocarán en el sitio de estacionamiento a fin de que se deje libre el área de desplante del edificio.

**Figura 8.** Ubicación de las obras provisionales (sanitario y almacén).



## II.2.4 Etapa de construcción

### **Descripción del Sistema Estructural**

La cimentación del edificio está basada en una retícula de contra trabes de concreto armado, dados y pilas de concreto ya que el terreno se localiza en una zona cuyo manto resistente se encuentra debajo de los 10 m de profundidad.

Para definir la cimentación se realizó el estudio de mecánica de suelos (Anexo a), cuyos resultados mencionan:

### **Tipo de cimentación propuesta:**

De acuerdo con los resultados obtenidos de los sondeos exploratorios realizados, la conclusión es que, la cimentación más viable y eficiente será por medio de PILAS DE CIMENTACION COLADAS IN SITU, empotradas en el estrato de roca caliza sana.

Dicha cimentación deberá ser desplantada a una profundidad de entre 14.00 y 20.00 m, tomando el nivel de brocal de sondeo como nivel +0.00, esta profundidad puede presentar variaciones en función de la localización de estratos de menor compacidad, por lo cual se determinó una profundidad de desplante para cada sondeo realizado en el área en estudio. Es importante mencionar que, las pilas de cimentación coladas in situ siempre demandan un gran volumen de concreto, generalmente existe un desperdicio del 35% y 65% de aprovechamiento de acuerdo al volumen promedio, no obstante cuando se tienen pilas y ademes metálicos para protegerlas de las cavidades, el volumen suele incrementarse hasta en un 100% o más, debido a la presencia de roca porosa y cavidades, en este proyecto en particular y derivado de experiencias en proyectos anteriores, consideramos que, un porcentaje de sobre volumen del 100% será el adecuado, debido a la presencia de grandes espesores de roca sahcabosa y cavidades que deberán ser encofradas.

Las pilas coladas in situ, ofrecen una mayor capacidad de carga y pueden fabricarse de mucho mayor diámetro, siempre y cuando se lleve a cabo un proceso de construcción efectivo, no obstante, la integridad de estas pilas siempre conlleva a un grado de incertidumbre al momento de llevarlas a la práctica, por la pérdida excesiva del concreto durante el mismo colado de ella.

Procedimiento para el colado de pilas de cimentación

1.-CONCRETOS El concreto premezclado por usar será puzolánico deberá cumplir con las especificaciones de la ASTM se recomienda concreto con una relación agua cemento de máxima de 0.45 de adicionado con impermeabilizante integral.

2.-PERFORACIÓN Se deberán seleccionar los métodos constructivos que garanticen la localización precisa de la perforación para pilas, su veracidad, que el suelo adyacente a la excavación no se altere mayormente y que se obtenga un agujero limpio, que tenga y conserve

las dimensiones de proyecto en toda su profundidad. Se debe evitar en lo posible la sobre excavación del terreno.

### **Construcción y acabados**

En planta baja se diseña a base de marcos rígidos de concreto armado en el área de estacionamiento y en la parte posterior a base de muros de carga.

En los pisos superiores se tienen contemplados marcos rígidos de concreto y muros de carga de concreto reforzado.

Por lo que respecta a las losas de los entrepisos estas se realizaran con sistemas mixtos, A- losas reticulares armadas de acero y concreto, B- losas de concreto armado reforzado con doble amado y C- con sistema de viguetas y bovedillas de hormigón y capa de compresión de 5 cm. con malla electrosoldada.

### **Lista de acabados**

#### **MUROS**

- Muros exteriores pintura para intemperie color blanco jícama Comex.
- Muros exteriores pintura para intemperie color gris lapicero Comex.
- Muros interiores pintura color blanco hueso Comex.
- Macetas en fachada con loseta tipo madera sweden tobacco Interceramic.
- Muros en regaderas con mármol santo tomas
- Muros en nichos con mármol negro
- Muros de concreto enduelado.
- Muros de Tablaroca de 10 cm con canaletas y panel de yeso acabado según planos.

#### **PISOS**

- Piso del estacionamiento, recepción y pasillos es de cemento pulido.
- Pisos andadores de estacionamiento y azotea en cemento acabado lavado fino.
- Piso general en departamentos tipo es de mármol travertino.
- Piso baños en departamentos tipo loseta simulación madera sweden tobacco

- Piso de plataforma departamento tipo A es de loseta simulación madera sweden tobacco.
- Pisos en regaderas con loseta tipo madera sweden tobacco
- Pisos en áreas de servicio en cemento con acabado pulido.
- Pisos en terrazas de concreto enduelado

ALBERCA con veneciano color obsidiana y mármol gris santo tomas de 10x10cm

#### *COCINAS*

- Interiores de pino con barniz de poliuretano acabado tzalam semi mate
- Puertas y caras visibles de madera tzalam color natural acabado semi mate
- Cubiertas de granito sesame black.
- Las cubiertas de las cocinas de la azotea son de granito negro san Gabriel y el mueble de encino con barniz de poliuretano color wengue acabado semi mate.

#### *CARPINTERIA*

- Puertas de acceso en triplay de madera de tzalam color natural acabado semi mate
- Puertas y closet con triplay madera de tzalam color natural y bastidores de pino.
- Muebles de baño de triplay de tzalam con barniz de poliuretano color natural acabado semi-mate y bastidores de encino color wengue semi mate y cubiertas de mármol santo tomas.

#### *CANCELERIA*

- Cancelaría de PVC color negro serie 2000 topvent o similar y cristal filtrazol de 6 y 9 mm.
- Plafones falsos con canaletas de aluminio con tabla yeso color blanco.
- Plafones falsos con canaletas y refuerzos para recibir madera y detalles.

### **II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento**

Una vez concluida la obra se comenzarán a entregar los departamentos minimalistas, se contará con un reglamento de condóminos el cual será parte de los contratos de compraventa.

Tras la entrega de todos los departamentos, serna los condóminos los que se quedaran a cargo del mantenimiento y operación de los departamentos, generalmente se contrata una empresa externa que da mantenimiento y entre todos los condóminos lo pagan.

En este caso la promovente cederá los derechos y obligaciones de la autorización en materia de impacto ambiental a la asociación de condóminos, quienes seguirán entregando los informes de seguimiento de Términos y condicionantes ante las autoridades competentes (SEMARNAT y PROFEPA).

### II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

El proyecto no tiene obras asociadas, el proyecto consiste en la edificación de los departamentos y su conexión a los servicios municipales que ya se encuentran a pie de calle.

### II.2.7 Etapa de abandono del sitio

No se proyecta el abandono del predio, los departamentos pasan a ser propiedad privada y los propietarios son responsables de su mantenimiento, y restauraciones para que su patrimonio no disminuya de valor.

### II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera e Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

#### **ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

##### **Residuos sólidos**

Durante la construcción se generarán residuos que se generan por las sobras de los materiales de construcción y por los residuos que se generan por los trabajadores que llamaremos domésticos.

Para el manejo de los residuos domésticos: Se contará con 2 contenedores uno para residuos no reciclables, y otro para residuos reciclables como son el PET, las latas, y otros plásticos, los cuales se acopiarán para ser trasladados cada semana a centros de acopio en el municipio.

Los residuos orgánicos y los no reciclables, como el unigel y paquetes de comida, generados principalmente como restos de los alimentos que consumirán los trabajadores de la obra, se almacenarán en un contenedor con bolsa y tapa para evitar la proliferación de fauna nociva (Ratas, cucarachas, etc.) o que llegue la fauna silvestre (Coaties, iguanas, etc.). Estos serán recolectados por el servicio municipal que pasa por el predio 3 veces a la semana.

### Residuos sanitarios

Para los **residuos sanitarios** se contará con 1 sanitario portátil por cada 15 trabajadores, a los cuales se le dará mantenimiento diario a fin de evitar malos olores tomando en cuenta que el predio se ubica en la zona urbana de Puerto Morelos y no se pretende incomodar a los vecinos.

### Emisiones a la atmosfera

La emisión de los gases de efecto invernadero (GEI) que se generarán serán producto de la maquinaria para las excavaciones y los vehículos que transportan el material se verificaran de forma visual, se solicitará a los contratistas que sus equipos funcionen de forma adecuada.

## ETAPA DE OPERACIÓN

### Residuos sólidos

La operación de los departamentos generara **residuos urbanos** como son resto de alimentos, empaques de alimentos e insumos de higiene y limpieza, así como los restos comunes de una vivienda.

Si en cada departamento habita una persona los residuos sólidos máximos a producir se calculan para 44 personas:

**Tabla 4.** Cantidad estimada de residuos sólidos urbanos

Kg/día/persona	44 personas	365 días
1.2	52.8 kg/día	19 mil kg/año

**Reciclables o valorizables.** En el estacionamiento se contará con los cuartos para residuos, se contará con 2 espacios residuos orgánicos y no reciclables y residuos reciclables o valorizables para que la empresa que se contrate para la administración del condominio se haga cargo de que sean recolectados por una empresa autorizada para el acopio de residuos reciclables.

**Orgánicos, sanitarios y no reciclables.** Los residuos orgánicos y no reciclables se dispondrán para ser recolectados por el servicio municipal.

Se calcula que los residuos de manejo especial cómo pueden ser por su volumen los aparatos eléctricos que dejen de funcionar, se entregarán a centros de acopio en Puerto Morelos, o en las campañas que organiza el municipio, ya serán responsabilidad de cada residente.

Para el manejo de los residuos sólidos se contará en el área de estacionamiento con contenedores de 200 a 400 litros de colores oficiales y con tapa para que los residentes puedan separar por lo menos en 4 categorías:

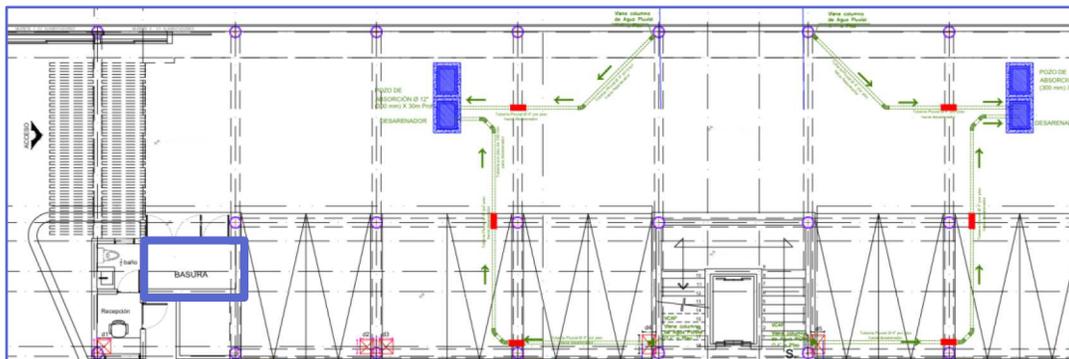
1. Residuos orgánicos
2. Residuos inorgánicos no reciclables
3. PET, latas y plásticos varios
4. Vidrios.

La empresa que se contrate para la administración se encargará de contactar a los centros de acopio y los orgánicos e inorgánicos no reciclables serán recolectados por el servicio municipal.

### **Aguas residuales**

Para la etapa de operación el proyecto se conectará a la red de drenaje municipal. El agua de lluvia se dirigirá hacia 2 pozos pluviales al interior del predio.

Si se requieren aproximadamente<sup>2</sup> de 200 a 400 litros por persona diarios y la capacidad máxima del proyecto son 44 personas la demanda diaria a su máxima capacidad será de 17.6 m<sup>3</sup> diarios y se calcula que de esta el 70 % de esta agua se va al drenaje municipal.



**Figura 9.** Ubicación de los 2 pozos pluviales y el cuarto de basura.

### **Ruido**

El ruido que se emita en la operación de los departamentos será el de uso habitacional, en el reglamento de condóminos se especificará que no se puede tener música que perturbe a los vecinos, ni en horario nocturno.

2

<https://www.conavi.gob.mx/images/documentos/normateca/Guia%20del%20Uso%20Eficiente%20del%20Agua%20en%20Desarrollos%20Habitacionales.pdf>

### **Emisiones a la atmosfera**

Los principales GEI que se generan son por el uso de gas LP en las cocinas que genera metano, y por la combustión de los vehículos de los residentes.

### **Aguas grises y negras<sup>3</sup>**

Las aguas grises y sanitarias se dirigirán al sistema de drenaje municipal.

---

<sup>3</sup> Aguas Grises: aguas servidas provenientes de las tinas, duchas, lavamanos, lavaplatos, máquinas lavavajillas y lavadoras de ropa. Se excluyen las aguas negras. Aguas Negras: aguas servidas provenientes de inodoros y urinarios, que contienen materia fecal y/u orina.

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

#### I.I Leyes y reglamentos federales

##### III.I.I Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente (LGEEPA) y su reglamento en materia de impacto ambiental (REIA)<sup>4</sup>.

La legislación ambiental de México tiene como eje rector la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), promulgada el 28 de enero 1988 (Última reforma publicada DOF 01-04-2024), cuya inspección y fiscalización recae en la PROFEPA.

Las disposiciones de la LEEGPA son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sostenible y establecer las bases para “garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar”.

Los artículos de la LGEEPA que son vinculantes con el proyecto son:

**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;*

*IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;*

*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. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;*

El predio se ubica en un ecosistema costero se ubica en la barra de arena entre la zona marina al este y el manglar al oeste:

**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*

---

4 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE. Última reforma publicada DOF 11-04-2022.

*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.*

*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.*

De acuerdo con el artículo 35 en la MIA se debe analizar los ordenamientos ecológicos y la normatividad ambiental vigente:

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

*Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.*

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

El proyecto se vincula en el presente capítulo con el Programa de ordenamiento ecológico del municipio de Benito Juárez, aun no se publica un instrumento de Ordenamiento Ecológico para el Municipio de Puerto Morelos, así como el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Puerto Morelos 2020-2030.

Una vez evaluada la MIA la autoridad emitirá la resolución correspondiente:

*Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:*

*I.- Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados;*

*II.- Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o*

*III.- Negar la autorización solicitada, cuando:*

*a) Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables;*

*b) La obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies, o*

*c) Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate.*

*La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en la autorización, en aquellos casos expresamente señalados en el reglamento de la presente Ley, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas.*

El proyecto se ajusta a los instrumentos de regulación ecológica y de uso de suelo, se presentan los impactos ambientales que se pudieran generar por la construcción y operación del proyecto, por lo que se concluye que el proyecto es viable de ser autorizado.

### III.1.2 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental

En el Reglamento en Materia de Impacto Ambiental (REIA) (Última reforma publicada DOF 31-10-2014) las actividades que requieren de cambio de uso de suelo y las que están exentas se mencionan de manera específica:

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

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

*I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables; (...)*

*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: (...)*

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

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

Es de señalar que la PROFEPA sancionó al propietario asumiendo que el predio estaba cubierto de vegetación de manglar, sin embargo, como se ha señalado, el actual propietario adquirió el predio sin vegetación arbórea y cubierto de pasto y herbáceas como se aprecia en las imágenes tomadas del estudio de mecánica de suelo, las cuales se pueden observar en la **Figura 2** (ver en Anexo a). Sin embargo, la sanción deriva de que no se pudo comprobar que se contó con la autorización para el cambio de uso de suelo de lo que alguna vez tuvo vegetación arbórea en una superficie mayor a los 500 m<sup>2</sup>.

La PROFEPA ya sanciono al propietario por esta falta, por lo que la presente manifestación de impacto ambiental (MIA-P) tiene el objetivo de obtener la autorización en materia de impacto ambiental para la construcción y operación del proyecto **Alux 33** en términos del artículo 28 fracción IX y X de la LGEEPA, así como del artículo 5 incisos Q) y R) del REIA, por lo que requiere de la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental conforme al Artículo 30:

*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 de 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 reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.*

Por los alcances de la Manifestación de Impacto Ambiental (**MIA**) y de acuerdo con los siguientes señalamientos, la modalidad es particular:

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

*I. Regional, o*

*II. Particular.*

*Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:*

*I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;*

*II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;*

*III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y*

*IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.*

*En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.*

La presente MIA-P contiene todos y cada uno de los incisos que se mencionan en el artículo 12:

*Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:*

*I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;*

*II. Descripción del proyecto;*

*III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;*

*IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;*

*V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;*

*VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;*

*VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y*

*VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.*

*Artículo 13.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:*

*(...)*

### III.1.3 Ley General de Vida Silvestre

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, última reforma publicada DOF 20-05-2021, establece:

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

*Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables”.*

El proyecto es un edificio de departamentos, no se pretende hacer uso de la vida silvestre en ninguna etapa del proyecto.

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

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

El proyecto se ubica en la zona urbana de Puerto Morelos, el humedal-manglar se ubica a 50 metros del predio.



**Figura 10.** Circulo de 50 m de radio desde el predio, se observa que al oeste del Boulevard Niños Héroes se ubica un relicto de humedal – manglar separado del humedal por un área sin vegetación.

## III.2 Instrumentos de Ordenamiento Ecológico y de uso de suelo

### III.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

*El 24 de noviembre de 2012, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el Acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte Regional del propio programa. El objetivo de ese instrumento de política ambiental 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 aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las regiones costeras y marinas del país.*

*De manera general el Área Sujeta a Ordenamiento (ASO) que se encuentra regulada mediante este instrumento, considera para su estudio la regionalización de esta misma en dos componentes: el área marina, y el área regional, las cuales se definen a continuación:*

**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.

**Área Regional**, abarca una región 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 Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que no tienen contacto directo con el mar, en las cuales únicamente son aplicables los decretos y los programas de manejo correspondientes.

**Acciones y criterios:** Son las asignadas a cada una de las UGA ... mediante los cuales se podrá inducir y lograr el estado deseable de cada UGA. De esta manera, tales acciones y criterios son clasificados por el referido instrumento en dos clases:

**Artículo Primero:** *Se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, que corresponde a las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo las zonas federales adyacentes, en términos del documento adjunto al presente Acuerdo.*

**Artículo Segundo:** *Se da a conocer la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, en términos del documento adjunto al presente Acuerdo, para que surta los efectos legales a que haya lugar.*

**Artículo Tercero:** *Conforme a los términos del “Convenio Marco de Coordinación para la instrumentación de un proceso de planeación conjunto para la formulación, expedición, ejecución, evaluación y modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe”, los Gobiernos de los Estados de Campeche, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán expedirán, mediante sus órganos de difusión oficial, la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.*

El sitio del proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental número 138 denominada “Benito Juárez”, cuya ficha establece lo siguiente:

Tipo de UGA	Regional	Mapa
Nombre:	Benito Juárez	
Municipio:	Benito Juárez	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	573,325 Habitantes	
Superficie:	225,770.386 Ha.	
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe	
Islas:		
Puerto Turístico	Presente	
Puerto Comercial	Presente	
Puerto Pesquero	Presente	
Nota:		

Al ser una UGA regional y como lo establecen los artículos 1, 2 y 3 del Acuerdo antes citado, al ser una UGA regional, le corresponde al Gobierno de Quintana Roo publicar la parte regional del programa, el cual a la fecha no ha sido publicado.

### III.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez

Si bien la creación del Municipio de Puerto Morelos fue publicada el 6 de noviembre de 2015, antes formaba parte del municipio de Benito Juárez, y aunque han pasado 8 años, aun el municipio no cuenta con su propio Programa de Ordenamiento Ecológico, por lo que aún le aplica la Modificación del **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez (POEL-BJ)** publicada en el Periódico Oficial del Estado el 27 de febrero de 2014.

Conforme al plano del **POEL-BJ**, el predio se ubica en la unidad de gestión ambiental (UGA) 28 llamada *Centro de Población de Puerto Morelos*, con una política ambiental de *Aprovechamiento Sustentable*. La ficha de dicha UGA señala:

CLAVE		CONDICIONES DE LA VEGETACION	HECTAREAS	%
Ma		Manglar	1,912.70	33.32
VSA		Vegetación Secundaria Arbórea de selva Mediana Subperennifolia en buen estado	1,075.26	18.73
AH		Asentamiento Humano	659.07	11.48
SBS		Selva Baja Subcaducifolia	611.90	10.66
VS2		Vegetación Secundaria Arbórea de selva Mediana Subperennifolia en recuperación	566.06	9.86
VSa		Vegetación Secundaria Arbustiva de selva Mediana Subperennifolia	444.28	7.74
CA		Cuerpo de Agua	169.38	2.95
TU		Tular	164.21	2.86
SV		Sin Vegetación Aparente	99.98	1.74
MT		Matorral Costero	30.50	0.53
PZC		Pastizal cultivado	5.78	0.10
GR		Mangle Chapararro y gramínoides	1.51	0.03
ZU		Zona Urbana	0.21	0.00
<b>TOTAL</b>			<b>5,740.85</b>	<b>100.00</b>

<b>% de UGA que posee vegetación en buen estado de conservación:</b> 62.96 %		<b>Superficie de la UGA con importancia para la recarga de acuíferos:</b> 51.81 %														
<b>Objetivo de la UGA:</b> Regular el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las zonas de reserva para el crecimiento urbano, dentro de los límites del centro de población, con el fin de mantener los ecosistemas relevantes y en el mejor estado posible, así como los bienes y servicios ambientales que provee la zona, previo al desarrollo urbano futuro																
<b>Problemática General:</b> Presión sobre los recursos naturales y riesgo de contaminación al acuífero por el incremento de asentamientos irregulares; Incremento en la incidencia y recurrencia de Incendios Forestales; Carencia de servicios de recolección y disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos; Incompatibilidad entre instrumentos de planeación urbana y ambiental; Necesidades de infraestructura en zonas urbanas del municipio; Cambios de Uso de Suelo no autorizados.																
<b>Poblados o sitios importantes en esta UGA (habitantes):</b> De acuerdo con INEGI (2010), esta UGA cuenta con 11 localidades, siendo la principal Puerto Morelos. La población total de esta UGA es de 9,256 habitantes. La red vial abarca un total de 58.14 km.																
<b>Lineamientos Ecológicos:</b>																
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se contiene el crecimiento urbano dentro de los límites del centro de población, propiciando una ocupación compacta y eficiente del suelo urbano de tal manera que las reservas de crecimiento se ocupen hasta obtener niveles de saturación mayores al 70% de acuerdo con los plazos establecidos en el programa de desarrollo urbano de la ciudad de Puerto Morelos, para disminuir los procesos de deterioro de los recursos naturales.</li> <li>• Las autoridades competentes deben propiciar que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al menos 12 m<sup>2</sup> de áreas verdes accesibles por habitante, acorde a la normatividad vigente en la materia.</li> <li>• Las autoridades competentes deben propiciar el tratamiento del 100 % de las aguas residuales domésticas, así como la gestión integral de la totalidad de los residuos sólidos generados en esta localidad.</li> <li>• Todos los centros de población deberán considerar un sitio de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en la modalidad de Parques de Tecnologías, adecuados para su capacidad futura de generación, en proyecciones de al menos 15 años. Los centros de población con menos de 50,000 habitantes que carezcan de relleno sanitario deberán considerar dentro de su PDU, la presencia de al menos un sitio de disposición temporal de los RSU, o terminal de transferencia.</li> <li>• Se mantiene como áreas de conservación el 100% de los manglares que se encuentran dentro del PDU de Puerto Morelos, de acuerdo con la normatividad vigente.</li> </ul>																
<b>Recursos y Procesos Prioritarios:</b> Suelo, Manglares, Vaso regulador de flujos, Biodiversidad.																
<b>Parámetros de aprovechamiento:</b> Sujeto a lo establecido en su Programa de Desarrollo Urbano vigente.																
<b>Usos Compatibles:</b> Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.																
<b>Usos Incompatibles:</b> Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.																
<b>Recursos y procesos prioritarios</b>		<b>Clave</b>	<b>Criterios de Regulación Ecológica</b>													
Agua		URB	01	02	03	04	07	08	09	10	11	12	13	14		
			15	16	17	18										
Suelo y Subsuelo			19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29			
Flora y Fauna			30	31	32	33	34	35	36	38	40	41	42			
			43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54		
Paisaje			55	56	57	58	59									

Los criterios de regulación ecológica son entendidos como aquellos criterios que se establecen para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente.

**Reglas de Operación.** Las Reglas de Operación para el presente instrumento son el conjunto de disposiciones que precisan la forma de operar de un programa, con el propósito de lograr los niveles esperados de eficacia, eficiencia y transparencia. Estas reglas, por su naturaleza, no son criterios de regulación ecológica ni lineamientos ambientales, pero especifican de manera básica, algunos elementos que dirigen las pautas de Conservación de los recursos naturales. Para efectos de este Ordenamiento, se proponen las siguientes reglas de operación: 1. Dentro del territorio municipal, los proyectos deben ajustarse a los usos de suelo y modalidades asignadas a cada UGA, y para su evaluación correspondiente, la autoridad sólo debe considerar la aplicación de aquellos criterios relacionados a la(s) obra(s) y/o actividad(es) propuesta(s).

**CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA PARA EL POEL MBJ**

Los criterios de regulación ecológica, entendidos como aquellos lineamientos obligatorios que se establecen para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental, se asignaron teniendo siempre presente que la prioridad es el aprovechamiento sustentable, es decir, la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos; y que el fin del ordenamiento ecológico es lograr la protección del medio ambiente y la preservación, conservación 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. Los criterios de regulación ecológica establecidos para el Programa Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Benito Juárez han sido organizados en dos grupos:

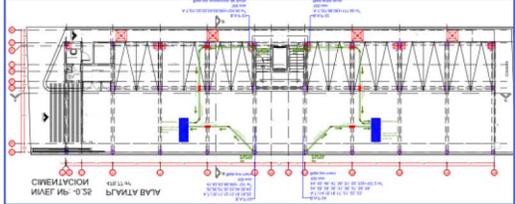
Los **Criterios Ecológicos de aplicación general**, que son de observancia en todo el territorio municipal de Benito Juárez, independientemente de la unidad de gestión ambiental en la que se ubique el proyecto o actividad.

Los **Criterios Ecológicos de aplicación específica**, que son los criterios asignados a una unidad de gestión ambiental determinada

En la tabla siguiente se analizan los criterios ecológicos de aplicación general y el análisis de cómo se vincula con el proyecto y su cumplimiento.

**Tabla 5.** Análisis del proyecto con respecto a los criterios generales del **POEL MBJ**.

TEXTO DEL CRITERIO GENERAL	ANÁLISIS RESPECTO AL PROYECTO
<p><b>CG-01.-</b> En el tratamiento de plagas y enfermedades de plantas en cultivos, jardines, áreas de reforestación y de manejo de la vegetación nativa deben emplearse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, así como los fertilizantes que sean preferentemente orgánicos y que estén publicados en el catálogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).</p>	<p>Se verificará el cumplimiento de este criterio en el mantenimiento de las jardineras del proyecto.</p>
<p><b>CG-02.-</b> Los proyectos que en cualquier etapa empleen agroquímicos de manera rutinaria e</p>	<p>El mantenimiento de las jardineras se realizará de forma manual dando preferencia</p>

TEXTO DEL CRITERIO GENERAL	ANÁLISIS RESPECTO AL PROYECTO
<p><i>intensiva, deberán elaborar un programa de monitoreo de la calidad del agua del subsuelo a fin de detectar, prevenir y, en su caso, corregir la contaminación del recurso. Los resultados del Monitoreo se incorporarán a la bitácora ambiental.</i></p>	<p>a los productos de origen natural y sustancias biodegradables.</p>
<p><b>CG-03.-</b> Con la finalidad de restaurar la cobertura vegetal que favorece la captación de agua y la conservación de los suelos, la superficie del predio sin vegetación que no haya sido autorizada para su aprovechamiento, debe ser reforestada con especies nativas propias del hábitat que haya sido afectado.</p>	<p>En las jardineras alrededor del edificio se reforestará con especies nativas.</p>
<p><b>CG-04.-</b> En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada proyecto. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.</p>	<p>El drenaje pluvial y sanitario está separado el drenaje sanitario se conectará a la red de drenaje municipal, y el agua pluvial se enviará a dos pozos pluviales para evitar que se inunde el estacionamiento en PB.</p>  <p><b>Figura 11.</b> En azul se observa la ubicación de los 2 pozos pluviales.</p>
<p><b>CG-05.-</b> Para permitir la adecuada recarga del acuífero, todos los proyectos deben acatar lo dispuesto en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.</p>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>El proyecto tiene una superficie de 649 m<sup>2</sup>, por lo que le corresponde dejar el 30 % de la superficie como permeable lo que representa</p>

TEXTO DEL CRITERIO GENERAL	ANÁLISIS RESPECTO AL PROYECTO
	<p>194.9 m<sup>2</sup>. El predio está dejando como área permeable el 30%, cómo se especifica en la <b>Tabla 2</b>.</p>
<p><b>CG-06.-</b> Con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento preferentemente en áreas “sin vegetación aparente” 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.</p>	<p>El predio no tiene vegetación, así se adquirió el terreno. PROFEPA sanciono al actual propietario por no contar con la autorización en materia de impacto ambiental para el cambio de uso de suelo. Se anexa la Resolución de la PROFEPA. (Anexo D).</p>
<p><b>CG-07.-</b> En los proyectos en donde se pretenda llevar a cabo la construcción de caminos, bardas o cualquier otro tipo de construcción que pudiera interrumpir la conectividad ecosistémica deberán implementar pasos de fauna menor (pasos inferiores) a cada 50 metros, con excepción de áreas urbanas.</p>	<p>El proyecto se ubica en un área urbana, no hay conectividad ecosistémica que se pudiera interrumpir. El uso de suelo designado en el <i>Programa de Desarrollo Urbano de Puerto Morelos (PDU)</i> es Mixto, en el PDU del 2009 estaba designado para uso industrial.</p>
<p><b>CG-08.-</b> Los humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua superficiales, presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.</p>	<p>No existen este tipo de geoformas en el sitio del proyecto. El Humedal Manglar se ubica al oeste del Boulevard Niños Héroe, a 50 m al oeste del predio.</p>
<p><b>CG-09.-</b> Salvo en las UGA urbanas, los desarrollos deberán ocupar el porcentaje de aprovechamiento o desmonte correspondiente para la UGA en la que se encuentre, y ubicarse en la parte central del predio, en forma perpendicular a la carretera principal. Las áreas que no sean intervenidas no podrán ser cercadas o bardeadas y deberán ubicarse preferentemente a lo largo del perímetro del predio en condiciones naturales y no podrán ser desarrolladas en futuras ampliaciones.</p>	<p>Le aplica la salvedad mencionada, debido a que se ubica en una zona urbana, el proyecto se ajusta a los lineamientos del PDU.</p>
<p><b>CG-10.-</b> Sólo se permite la apertura de nuevos caminos de acceso para actividades relacionadas a los usos compatibles, así como aquellos relacionados con el establecimiento de redes de distribución de servicios básicos necesarios para la población.</p>	<p>No se construirán nuevos caminos el acceso al predio será por las calles existentes en la zona centro de la localidad de Puerto Morelos.</p>
<p><b>CG-11.-</b> El porcentaje de desmonte que se autorice en cada predio, deberá estar acorde a cada uso compatible y no deberá exceder el porcentaje establecido en el lineamiento ecológico de la UGA, aplicando el principio de equidad y proporcionalidad.</p>	<p>El proyecto ya no requiere de desmonte. El porcentaje establecido en la UGA lo redirecciona al <i>Programa de Desarrollo Urbano (PDU)</i>, el proyecto cumple con los criterios urbanos señalados en el PDU.</p>

TEXTO DEL CRITERIO GENERAL	ANÁLISIS RESPECTO AL PROYECTO
<p><b>CG-12.-</b> <i>En el caso de desarrollarse varios usos de suelo compatibles en el mismo predio, los porcentajes de desmonte asignados a cada uno de ellos solo serán acumulables hasta alcanzar el porcentaje definido en el lineamiento ecológico.</i></p>	<p>Solo se realizará el uso de suelo urbano habitacional.</p>
<p><b>CG-13.-</b> <i>En la superficie de aprovechamiento autorizada previo al desarrollo de cualquier obra o actividad, se deberá de ejecutar un programa de rescate de flora y fauna.</i></p>	<p>No se requiere de rescate de flora y fauna en el predio no se desarrolla vegetación y por encontrarse en la zona urbana con el constante paso de vehículos y transeúntes no existe presencia de fauna.</p>
<p><b>CG-14.-</b> <i>En los predios donde no exista cobertura arbórea, o en el caso que exista una superficie mayor desmontada a la señalada para la unidad de gestión ambiental ya sea por causas naturales y/o usos previos, el proyecto sólo podrá ocupar la superficie máxima de aprovechamiento que se indica para la unidad de gestión ambiental y la actividad compatible que pretenda desarrollarse.</i></p>	<p>No existe cobertura arbórea, el proyecto cumple con la superficie de ocupación máxima señalada en el PDU.</p>
<p><b>CG-15.-</b> <i>En los ecosistemas forestales deberán eliminarse los ejemplares de especies exóticas considerados como invasoras por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) que representen un riesgo de afectación o desplazamiento de especies silvestres. El material vegetal deberá ser eliminado mediante procedimientos que no permitan su regeneración y/o propagación.</i></p>	<p>No hay cobertura vegetal en el predio que pueda ser rescatado, ya no se requiere del desmonte en el predio. El proyecto contempla la etapa de construcción y reforestación en las áreas verdes del proyecto.</p>
<p><b>CG-16.-</b> <i>La introducción y manejo de palma de coco (Cocos nucifera) debe restringirse a las variedades que sean resistentes a la enfermedad conocida como “amarillamiento letal del cocotero”.</i></p>	<p>En caso de que se utilice esta especie en la jardinería ornamental, se cumplirá con este criterio.</p>
<p><b>CG-17.-</b> <i>Se permite el manejo de especies exóticas, cuando:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>La especie no esté catalogada como especie invasora por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y/o la SAGARPA.</i></li> <li>2. <i>La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua,</i></li> <li>3. <i>El manejo de fauna, en caso de utilizar encierros, se debe realizar el tratamiento secundario por medio de biodigestores autorizados por la autoridad competente en la materia de aquellas aguas provenientes de la limpieza de los sitios de confinamiento.</i></li> <li>4. <i>Se garantice el confinamiento de los ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural.</i></li> <li>5. <i>Deberán estar dentro de una Unidad de Manejo Ambiental o PIMVS.</i></li> </ol>	<p>No se introducirán especies exóticas y en el reglamento de condóminos se tendrá un apartado sobre el manejo de mascotas, considerando que se trata de departamentos minimalistas, con espacios pensados para 1 persona.</p>

TEXTO DEL CRITERIO GENERAL	ANÁLISIS RESPECTO AL PROYECTO
<b>CG-18.-</b> No se permite la acuicultura en cuerpos de agua en condiciones naturales, ni en cuerpos de agua artificiales con riesgo de afectación a especies nativas.	No se realizarán este tipo de actividades, no se vincula con el proyecto.
<b>CG-19.-</b> Todos los caminos abiertos que estén en propiedad privada, deberán contar con acceso controlado, a fin de evitar posibles afectaciones a los recursos naturales existentes.	No se realizarán este tipo de actividades, no se vincula con el proyecto.
<b>CG-20.-</b> Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua deberán mantener inalterada su estructura geológica y mantener el estrato arbóreo, asegurando que la superficie establecida para su uso garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.	No existen este tipo de geoformas en el predio, no se vincula con el proyecto.
<b>CG-21.-</b> Donde se encuentren vestigios arqueológicos, deberá reportarse dicha presencia al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y contar con su correspondiente autorización para la construcción de la obra o realización de actividades.	No existen vestigios arqueológicos en el predio, no se vincula con el proyecto.
<b>CG-22.-</b> El derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica de alta tensión sólo podrá ser utilizado conforme a la normatividad aplicable, y en apego a ella no podrá ser utilizado para asentamientos humanos.	El predio no se ubica en derecho de vía de tendido de alta tensión, no se vincula con el proyecto.
<b>CG-23.-</b> La instalación de infraestructura de conducción de energía eléctrica de baja tensión y de comunicación deberá ser subterránea en el interior de los predios, para evitar la contaminación visual del paisaje y afectaciones a la misma por eventos meteorológicos extremos y para minimizar la fragmentación de ecosistemas.	No se realizarán este tipo de obras, no se vincula con el proyecto.
<b>CG-24.-</b> Los taludes de los caminos y carreteras deberán ser reforestados con plantas nativas de cobertura y herbáceas que limiten los procesos de erosión.	No se realizarán este tipo de obras, no se vincula con el proyecto.
<b>CG-25.-</b> En ningún caso la estructura o cimentación de las construcciones deberá interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.	Las cimentaciones a base de pilotes no interrumpen el flujo del agua subterránea. Se realizarán conforme lo recomienda el estudio de mecánica de suelo (Anexo a)
<b>CG-26.-</b> De acuerdo a lo que establece el Reglamento Municipal de Construcción, los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben: A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores. B. Áreas específicas y delimitadas para la pernocta y/o para la elaboración y consumo de alimentos, con condiciones higiénicas adecuadas (ventilación,	No se requiere de campamento de construcción. No se vincula con el proyecto.

TEXTO DEL CRITERIO GENERAL	ANÁLISIS RESPECTO AL PROYECTO
<p><i>miriñaques, piso de cemento, correcta iluminación, lavamanos, entre otros).</i></p> <p><i>C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados.</i></p> <p><i>D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.</i></p>	
<p><b>CG-27.-</b> <i>En el diseño y construcción de los sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos se ...</i></p>	<p>No se construirá un sitio de disposición final de residuos. No se vincula con el proyecto.</p>
<p><b>CG-28.-</b> <i>La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o dragados sólo podrá realizarse en sitios autorizados por la autoridad competente, siempre y cuando no contengan residuos sólidos urbanos, así como aquellos que puedan ser catalogados como peligrosos por la normatividad vigente.</i></p>	<p>Se cumplirá con este criterio, preguntando a la autoridad municipal el sitio de disposición de los restos de materiales de construcción y realizando el pago correspondiente.</p>
<p><b>CG-29.-</b> <i>La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin.</i></p>	<p>Se cumplirá este criterio, se separarán los residuos reciclables para entregarlos a las acopiadoras locales En el caso de los residuos orgánicos se dirigirán a donde lo indique la autoridad municipal.</p>
<p><b>CG-30.-</b> <i>Los desechos biológicos infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal.</i></p>	<p>No se generarán este tipo de residuos de forma que requieran plan de manejo, los residuos son los habituales de una vivienda, en este caso departamentos.</p>
<p><b>CG-31.-</b> <i>Los sitios de disposición final de RSU deberán contar con un banco de material pétreo autorizado ...</i></p>	<p>No se vincula con el proyecto, los residuos se entregarán al servicio de recolección municipal y a los centros de acopio autorizados.</p>
<p><b>CG-32.-</b> <i>Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto.</i></p>	<p>Se cumplirá con esta prohibición en todas las etapas del proyecto.</p>
<p><b>CG-33.-</b> <i>Todos los proyectos deberán contar con áreas específicas para el acopio temporal de los residuos sólidos. En el caso de utilizar el servicio municipal de colecta, dichas áreas deben ser accesibles a la operación del servicio.</i></p>	<p>En la etapa de preparación y urbanización, se ubicará en lo que será la entrada al estacionamiento, en la etapa de operación se colocarán contenedores en la PB.</p>
<p><b>CG-34.-</b> <i>El material pétreo, sascab, piedra caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, que se utilice en la construcción de un proyecto, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados.</i></p>	<p>Se cumplirá con este criterio. Y se verificará por el supervisor ambiental</p>
<p><b>CG-35.-</b> <i>En la superficie en la que por excepción la autoridad competente autorice la remoción de la vegetación, también se podrá retirar el suelo, subsuelo y las rocas para nivelar el terreno e instalar los cimientos de las edificaciones e infraestructura,</i></p>	<p>No se requiere de estas acciones, por lo que no se vincula con el proyecto.</p>

TEXTO DEL CRITERIO GENERAL	ANÁLISIS RESPECTO AL PROYECTO
<i>siempre y cuando no se afecten los ríos subterráneos que pudieran estar presentes en los predios que serán intervenidos.</i>	
<b>CG-36.-</b> Los desechos orgánicos derivados de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales deberán aprovecharse en primera instancia para la recuperación de suelos, y/o fertilización orgánica de cultivos y áreas verdes, previo composteo y estabilización y ser dispuestos donde lo indique la autoridad competente en la materia.	No se realizarán este tipo de actividades agrícolas, pecuarias ni forestales, por lo que no se vincula con el proyecto.
<b>CG-37.-</b> Todos los proyectos que impliquen la remoción de la vegetación y el despalme del suelo deberán realizar acciones para la recuperación de la tierra vegetal, realizando su separación de los residuos vegetales y pétreos, con la finalidad de que sea utilizada para acciones de reforestación dentro del mismo proyecto o donde lo disponga la autoridad competente en la materia, dentro del territorio municipal.	
<b>CG-38.-</b> No se permite la transferencia de densidades de cuartos de hotel, residencias campestres, cabañas rurales y/o cabañas ecoturísticas de una unidad de gestión ambiental a otra.	El proyecto cumple con la densidad que le corresponde al predio de acuerdo con el PDU, considerando que se trata de departamentos minimalistas con capacidad para 1 persona.
<b>CG-39.-</b> El porcentaje de desmonte permitido en cada UGA que impliquen el cambio de uso de suelo de la vegetación forestal, solo podrá realizarse cuando la autoridad competente expida por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.	No se requiere de desmonte ni cambio de uso de suelo de terrenos forestales.

A continuación se analiza el cumplimiento del proyecto con los criterios de uso urbano (URB):

**Tabla 6.** Análisis del proyecto con respecto a los criterios urbanos del POEL MBJ.

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	ANÁLISIS RESPECTO AL PROYECTO
<b>Recurso Agua</b>	
<b>URB-01.</b> En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán instalar y operar por su propia cuenta, sistemas de tratamiento y reciclaje de las aguas residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia.	El centro de población Puerto Morelos cuenta con los servicios básicos urbanos, agua, drenaje, electricidad y recolección de residuos sólidos urbanos, calles y avenidas con drenaje pluvial, servicios de comunicación por cable.
<b>URB-02.</b> A fin de evitar la contaminación ambiental y/o riesgos a la salud pública y sólo en aquellos casos	

<p><i>excepcionales en que el tendido de redes hidrosanitarias no exista, así como las condiciones financieras, socioeconómicas y/o topográficas necesarias para la introducción del servicio lo ameriten y justifiquen, la autoridad competente en la materia podrá autorizar a persona físicas el empleo de biodigestores para que en sus domicilios particulares se realice de manera permanente un tratamiento de aguas negras domiciliarias. Estos sistemas deberán estar aprobados por la autoridad ambiental competente.</i></p>	
<p><b>URB-03.</b> <i>En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario estará obligado a conectarse a dicho servicio. En caso de que a partir de un dictamen técnico del organismo operador resulte no ser factible tal conexión, se podrán utilizar sistemas de tratamiento debidamente certificados y contar con la autorización para las descargas por la CONAGUA.</i></p>	
<p><b>URB-04.</b> <i>Los sistemas de producción agrícola intensiva (invernaderos, hidroponía y viveros) que se establezcan dentro de los centros de población deben reducir la pérdida del agua de riego, limitar la aplicación de agroquímicos y evitar la contaminación de los mantos freáticos.</i></p>	<p>No se realizarán este tipo de actividades agrícolas.</p>
<p><b>URB-07.</b> <i>No se permite la disposición de aguas residuales sin previo tratamiento hacia los cuerpos de agua, zonas inundables y/o al suelo y subsuelo, por lo que se promoverá que se establezca un sistema integral de drenaje y tratamiento de aguas residuales.</i></p>	<p>No se realizarán este tipo de actividades, se cuenta con el servicio de drenaje municipal. (Se anexa la factibilidad emitida por CAPA)</p>
<p><b>URB-08.</b> <i>En las zonas urbanas y sus reservas del Municipio de Benito Juárez se deberán establecer espacios ajardinados que incorporen elementos arbóreos y arbustivos de especies nativas.</i></p>	
<p><b>URB-09.</b> <i>Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos que cuenten con elementos arbóreos y arbustivos y cuya separación no será mayor a un km entre dichos parques.</i></p>	<p>No le corresponde al promovente de departamentos hacer este tipo de acciones, no se vincula con el proyecto.</p>
<p><b>URB-10.</b> <i>Los cenotes, reholladas inundables y cuerpos de agua presentes en los centros de población deben formar parte de las áreas verdes, asegurando que la superficie establecida para tal destino del suelo garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.</i></p>	<p>No le corresponde al promovente de departamentos hacer este tipo de acciones, no se vincula con el proyecto.</p>
<p><b>URB-11.</b> <i>Para el ahorro del recurso agua, las nuevas construcciones deberán implementar tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua.</i></p>	<p>Se cumplirá con este criterio todos los departamentos cuentan con equipamientos ahorradores en los sanitarios y cocinetas.</p>

<p><b>URB-12.</b> En las plantas de tratamiento de aguas residuales y de desactivación de lodos deberán implementarse procesos para la disminución de olores y establecer franjas de vegetación arbórea de al menos 15 m de ancho que presten el servicio de barreras dispersantes de malos olores dentro del predio que se encuentren dichas instalaciones.</p>	<p>No se realizarán este tipo de actividades, se cuenta con el servicio de drenaje municipal.</p>
<p><b>URB-13.</b> La canalización del drenaje pluvial hacia espacios verdes, cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, debe realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, u otros que garanticen la retención de sedimentos y contaminantes. Dicha canalización deberá ser autorizada por la Comisión Nacional del Agua.</p>	<p>Se cumplirá con este criterio en los pozos de absorción en el estacionamiento subterráneo.</p>
<p><b>URB-14.</b> Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera</p>	<p>No se realizarán este tipo de actividades, no se vincula con el proyecto.</p>
<p><b>URB-15.</b> Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.</p>	<p>No se vincula con el proyecto no hay vegetación en el predio.</p>
<p><b>URB-16.</b> Los proyectos en la franja costera dentro de las UGA urbanas deberán tomar en cuenta la existencia de las bocas de tormenta que de manera temporal desaguan las zonas sujetas a inundación durante la ocurrencia de lluvias extraordinarias o eventos ciclónicos. Por ser tales sitios zonas de riesgo, en los espacios públicos y privados se deben de realizar obras de ingeniería permanentes que en una franja que no será menor de 20 m conduzcan y permitan el libre flujo que de manera natural se establezca para el desagüe.</p>	<p>El proyecto no se ubica en zona de boca de tormenta, el proyecto se ubica en la zona urbana de la localidad de Puerto Morelos.</p>
<p><b>URB-17.</b> Serán susceptible de aprovechamiento los recursos biológicos forestales, tales como semilla, que generen los árboles urbanos, con fines de propagación por parte de particulares, mediante la autorización de colecta de recursos biológicos forestales.</p>	<p>No le corresponde al promovente de departamentos hacer este tipo de acciones, no se vincula con el proyecto.</p>
<p><b>URB-18.</b> Adicional a los sitios de disposición final autorizados de RSU, se debe contar con un área de acopio y retención de Residuos Especiales, en caso de contingencia, a fin de evitar que se introduzcan en la(s) celda(s).</p>	<p>No se vincula con el proyecto no hay vegetación en el predio.</p>
<p><b>Recurso Suelo y subsuelo</b></p>	
<p><b>URB-19.</b> La autorización emitida por la autoridad competente para la explotación de bancos de materiales pétreos deberá sustentarse en los resultados provenientes de estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones irreversibles al recurso agua, aun en los casos de afloramiento del acuífero para extracción debajo del manto freático. Estos estudios deberán establecer claramente cuáles serán las medidas de mitigación aplicables al proyecto y los parámetros y periodicidad para realizar el monitoreo que tendrá que realizarse durante todas las etapas del</p>	<p>El proyecto no es un banco de material, no se vincula con el proyecto.</p>

<p><i>proyecto, incluyendo las actividades de la etapa de abandono.</i></p>	
<p><b>URB-20.</b> <i>Con el objeto de integrar cenotes, reholladas, cuevas y cavernas a las áreas públicas urbanas, se permite realizar un aclareo, poda y modificación de vegetación rastrera y arbustiva presente, respetando en todo momento los elementos arbóreos y vegetación de relevancia ecológica, así como la estructura geológica de estas formaciones.</i></p>	<p>No le corresponde al promovente de departamentos hacer este tipo de acciones, no se vincula con el proyecto.</p>
<p><b>URB-21.</b> <i>Los bancos de materiales autorizados deben respetar una zona de amortiguamiento que consiste en una barrera vegetal alrededor del mismo, conforme lo señala el Decreto 36, del Gobierno del Estado; y/o la disposición jurídica que la sustituya.</i></p>	
<p><b>URB-22.</b> <i>Para evitar la contaminación del suelo y subsuelo, en las actividades de extracción y exploración de materiales pétreos deberán realizarse acciones de acopio, separación, utilización y disposición final de cualquier tipo de residuos generados, en el marco de lo que establezcan las disposiciones jurídicas aplicables.</i></p>	<p>El proyecto no es un banco de material, no se vincula con el proyecto.</p>
<p><b>URB-23.</b> <i>Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de materiales pétreos a las actividades económicas del municipio, deberá realizarse la rehabilitación de dichas superficies en congruencia con los usos que prevean los instrumentos de planeación vigentes para la zona.</i></p>	
<p><b>URB-24.</b> <i>Los generadores de Residuos de Manejo Especial y los Grandes Generadores de Residuos Sólidos Urbanos deberán contar con un plan de manejo de los mismos, en apego a la normatividad vigente en la materia.</i></p>	<p>No serán grandes generadores, y tampoco se generarán residuos de manejo especial, serán residuos sólidos urbanos comunes al uso habitacional.</p>
<p><b>URB-25.</b> <i>Para el caso de fraccionamientos habitacionales, el fraccionador deberá construir a su cargo y entregar al Ayuntamiento por cada 1000 viviendas previstas en el proyecto de fraccionamiento, parque o parques públicos recreativos con sus correspondientes áreas ajardinadas y arboladas con una superficie mínima de 5,000 metros cuadrados, mismos que podrán ser relacionados a las áreas de donación establecidas en la legislación vigente en la materia. Tratándose de fracciones en el número de viviendas previstas en el fraccionamiento, las obras de equipamiento urbano serán proporcionales, pudiéndose construir incluso en predios distintos al fraccionamiento.</i></p>	<p>El proyecto es una edificación de departamentos minimalistas, no es un fraccionamiento, no se vincula con estos criterios.</p>
<p><b>URB-26.</b> <i>En las etapas de crecimiento de la mancha urbana considerada por el PDU, para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos Acuíferos, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, los fraccionamientos deben incorporar áreas verdes que contribuyan al Sistema</i></p>	

*Municipal de Parques, de conformidad con la normatividad vigente en la materia.*

**URB-27.** *La superficie ocupada por equipamiento en las áreas verdes no deberá exceder de un 30% del total de la superficie cada una de ellas.*

**URB-28.** *Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales, así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de las sascaberas en desuso y en zonas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado).*

**URB-29.** *En la construcción de fraccionamientos dentro de las áreas urbanas, se permite la utilización del material pétreo que se obtenga de los cortes de nivelación dentro del predio. El excedente de los materiales extraídos que no sean utilizados deberá disponerse en la forma indicada por la autoridad competente en la materia.*

**Recurso Flora y Fauna**

**URB-30.** *En zonas inundables, se deben mantener las condiciones naturales de los ecosistemas y garantizar la conservación de las poblaciones silvestres que la habitan. Por lo que las actividades recreativas de contemplación deben ser promovidas y las actividades de aprovechamiento extractivo y de construcción deben ser condicionadas*

**URB-31.** *Las áreas destinadas a la conservación de la biodiversidad y/o del agua que colinden con las áreas definidas para los asentamientos humanos, deberán ser los sitios prioritarios para ubicar los ejemplares de plantas y animales que sean rescatados en el proceso de eliminación de la vegetación.*

No se vincula con el proyecto, no se ubica en zonas inundables.

El humedal de Puerto Morelos se ubica hacia el oeste del predio aproximadamente a 50 m de distancia.

El proyecto se ubica en la zona urbana, no colinda con un área destinada a la conservación.

La ANP más cercana es el Área de protección de flora y fauna, Manglares de Puerto Morelos, aproximadamente a 120 metros al oeste del predio.



**Figura 12.** Ubicación del proyecto respecto a la ANP más cercana.

**URB-32.** *Deberá preverse un mínimo de 50% de la superficie de los espacios públicos ajardinados para que tengan vegetación natural de la zona y mantener todos los*

No se desarrollará un fraccionamiento, no se vincula con el proyecto.

<p><i>árboles nativos que cuenten con DAP mayores de 15 cm, en buen estado fitosanitario y que no representen riesgo de accidentes para los usuarios.</i></p>	
<p><b>URB-33.</b> <i>Deberán establecerse zonas de amortiguamiento de al menos 50 m alrededor de las zonas industriales y centrales de abastos que se desarrollen en las reservas urbanas. Estas zonas de amortiguamiento deberán ser dotados de infraestructura de parque público</i></p>	<p>No existe este uso de suelo en la zona, no se vincula con el proyecto.</p>
<p><b>URB-34.</b> <i>En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se deberá incluir el sitio de reubicación de los ejemplares, aprobado por la autoridad ambiental competente.</i></p>	<p>No se requiere programa de rescate de fauna, el proyecto se ubica en una zona urbana, no se registró presencia de fauna silvestre.</p>
<p><b>URB-35.</b> <i>No se permite introducir o liberar fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas.</i></p>	<p>El predio no se ubica en reserva urbana, no se vincula con el proyecto. .</p>
<p><b>URB-36.</b> <i>Las áreas con presencia de ecosistemas de manglar dentro de los centros de población deberán ser consideradas como Áreas de Preservación Ecológica para garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales que proveen por lo que no podrán ser modificadas, con el fin de proporcionar una mejor calidad de vida para los habitantes del municipio; con excepción de aquellas que cuenten previamente con un plan de manejo autorizado por la autoridad ambiental competente</i></p>	<p>El proyecto se ubica en la zona urbana, no colinda con un área destinada a la conservación. La ANP más cercana es el Área de protección de flora y fauna, Manglares de Puerto Morelos, aproximadamente a 120 metros al oeste del predio.</p>
<p><b>URB-38.</b> <i>Las áreas verdes de los estacionamientos descubiertos públicos y privados deben ser diseñadas en forma de camellones continuos y deberá colocarse por lo menos un árbol por cada dos cajones de estacionamiento.</i></p>	<p>El estacionamiento se ubica en la PB, y es techado, por lo que no le aplica lo de un árbol por cada 2 cajones. .</p>
<p><b>URB-40.</b> <i>En las previsiones de crecimiento de las áreas urbanas colindantes con las ANPs, se deberán mantener corredores biológicos que salvaguarden la conectividad entre los ecosistemas existentes</i></p>	
<p><b>URB-41.</b> <i>Los proyectos urbanos deberán reforestar camellones y áreas verdes colindantes a las ANPs y parques municipales deberán reforestar con especies nativas que sirvan de refugio y alimentación para la fauna silvestre, destacando el chicozapote (Manilkara zapota), la guaya (Talisia olivaeriformis), capulín (Muntingia calabura), Ficus spp, entre otros.</i></p>	<p>El proyecto se ubica en la zona urbana, no colinda con el ANP, que se ubica a 120 m al oeste del predio.</p>
<p><b>URB-42.</b> <i>Los desarrollos turísticos y/o habitacionales deberán garantizar la permanencia del hábitat y las poblaciones de mono araña Ateles geoffroyi, mediante la regulación de los horarios de uso del sitio, mantenimiento de la disponibilidad natural de alimento y sitios de pernocta y de reproducción, así como con otras acciones que sean necesarias.</i></p>	<p>El proyecto se ubica en la zona urbana, no hay presencia de. mono araña.</p>
<p><b>Paisaje</b></p>	
<p><b>URB-43.</b> <i>Las áreas verdes y en las áreas urbanas de conservación, deberán contar con el equipamiento adecuado para evitar la contaminación por residuos sólidos, ruido, aguas residuales y fecalismo al aire libre.</i></p>	<p>No se operará un área verde, no le corresponde al promovente.</p>

<p><b>URB-44.</b> Las autorizaciones municipales para el uso de suelo en los predios colindantes a la zona federal marítimo terrestre y las concesiones de zona federal marítimo terrestre otorgadas por la Federación, deberán ser congruentes con los usos de suelo de la zona que expida el Estado o Municipio.</p>	<p>Se anexa la cara de uso de suelo emitida por la autoridad municipal, se observa que el proyecto se ajusta a los parámetros de uso de suelo señalados en dicha carta.</p>
<p><b>URB-45.</b> Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las zonas urbanas, en las actividades de reforestación designadas por la autoridad competente, se usarán de manera prioritaria especies nativas acordes a cada ambiente.</p>	<p>No se realizarán actividades de reforestación. No se vincula con el proyecto.</p>
<p><b>URB-46.</b> El establecimiento de actividades de la industria concretara y similares debe ubicarse a una distancia mínima de 500 metros del asentamiento humano más próximo y debe contar con barreras naturales perimetrales para evitar la dispersión de polvos.</p>	<p>No se vincula con el proyecto, no se realizarán actividades industriales.</p>
<p><b>URB-47.</b> Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 1000 metros entre estos accesos, de conformidad con la Ley de Bienes Nacionales y el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.</p>	<p>El proyecto no colinda con la playa, no se vincula con este criterio. La zona urbana de Puerto Morelos ya tiene establecidas las calles de acceso a la playa.</p>
<p><b>URB-48.</b> En las áreas de aprovechamiento proyectadas se debe 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.</p>	<p>No existe este tipo de vegetación en el predio.</p>
<p><b>URB-49.</b> Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías.</p>	<p>El proyecto no colinda con la playa, no se vincula con este criterio.</p>
<p><b>URB-50.</b> Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son: plantas rastreras: Ipomea pes-caprae, Sesuvium portulacastrum, herbáceas: Ageratum littorale, Erythalis fruticosa y arbustos: Tournefortia gnaphalodes, Suriana maritima y Coccoloba uvifera y Palmas Thrinax radiata, Coccothrinax readii.</p>	
<p><b>URB-51.</b> La selección de sitios para la rehabilitación de dunas y la creación infraestructura de retención de arena deberá tomar en cuenta los siguientes criterios: (...)</p>	<p>El proyecto no colinda con la playa, no se vincula con este criterio.</p>
<p><b>URB-52.</b> En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias: (...)</p>	
<p><b>URB-53.</b> Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras deberán evitar la</p>	

<p><i>afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</i></p>	<p>El proyecto no se ubica en la duna costera, no se vincula con este criterio.</p>
<p><b>URB-54.</b> <i>En las dunas no se permite la instalación de tuberías de drenaje pluvial, la extracción de arena, ni ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.</i></p>	
<p><b>URB-55.</b> <i>La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).</i></p>	
<p><b>URB-56.</b> <i>En las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (p.e. casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas. (...)</i></p>	<p>El proyecto no colinda con la playa, no se vincula con este criterio.</p>
<p><b>URB-57.</b> <i>La restauración de playas deberá realizarse con arena que tenga una composición química y granulometría similar a la de la playa que se va a rellenar. El material arenoso que se empleará en la restauración de playas deberá tener la menor concentración de materia orgánica, arcilla y limo posible para evitar que el material se consolide formando escarpes pronunciados en las playas por efecto del oleaje.</i></p>	
<p><b>URB-58.</b> <i>Se prohíbe la extracción de arena en predios ubicados sobre la franja litoral del municipio con cobertura de matorral costero.</i></p>	
<p><b>URB-59.</b> <i>En las áreas verdes los residuos vegetales producto de las podas y deshierbes deberán incorporarse al suelo después de su composteo. Para mejorar la calidad del suelo y de la vegetación.</i></p>	<p>Se cumplirá con este criterio.</p>

### III.2.3 Programa de Desarrollo Urbano

#### **ACUERDO MEDIANTE EL CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE PUERTO MORELOS 2020-2030 (periódico Oficial del 05-03-21) (PDU)**

El Centro de Población Puerto Morelos al pertenecer a un municipio con alto recurso y valor ambiental, inminentemente contará con áreas que se localizan entre dos corrientes de desarrollo opuestos; la protección al manglar por la NOM-022-SEMARNAT-2003 y la dinámica del desarrollo urbano de manera natural son corrientes que naturalmente se presentan en el Centro de Población. Entre la Carretera Federal Chetumal – Puerto Juárez y la franja de manglar del CPPM; paralelamente se ha constituido una zona de presión de desarrollo urbano y la localización de manglar en áreas cercanas a las inmediaciones de la carretera federal. Ésta poligonal de anchura angosta, pero prolongación extensa, abarca de norte a sur la poligonal del Centro de Población.

De acuerdo con la zonificación primaria el proyecto se ubica en lo que se considera la **Zonas de Consolidación:**

*Se refiere a las zonas urbanizadas de más antigua creación que a la fecha carecen de acceso a algunos de los servicios e infraestructura básica, el enfoque principal en estas zonas es el de consolidarlas a través de la introducción de infraestructura, además de reconocer los cambios en el patrón de crecimiento urbano a lo largo de los años, adecuando la normatividad para dotar de espacio público, equipamientos, infraestructura vial y movilidad, además de suplir las deficiencias existentes en los sistemas estructurales generales con nuevas dotaciones y cualificación de las existentes. Este Programa clasifica dentro de esta zonificación la colonia Joaquín Zetina Gasca y el Casco Antiguo, supermanzanas 01 y 02. Se considera como reserva a corto plazo.*

De acuerdo con la zonificación secundaria del PDU le corresponde el uso de suelo "MC" Mixto Central. Se anexa la carta de uso de suelo emitida por la Dirección General de Desarrollo Urbano, emitida con fecha de 27 de diciembre de 2022, con número de Folio de Constancia: MPM/SMDUE/DGDU/DOACFOt/CUS/216/2022.

<b>REFERENCIA: DIRECCION DE OBRAS ARQUITECTÓNICAS, CIVILES, FRACCIONAMIENTOS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL.</b>		<b>FOLIO DE INGRESO: 216</b>	
<b>ASUNTO: CONSTANCIA DE USO DE SUELO</b>		<b>FOLIO CONSTANCIA: MPM/SMDUE/DGDU/DOACFOT/CUS/216/2022</b>	
<b>CLASIFICACIÓN DEL DOCUMENTO</b>		<b>FUNDAMENTO LEGAL: ART. 6, FRACC. I. DE LA L.A.U.Q.ROO.</b>	
TIPO DE DOCUMENTO: CONSTANCIA DE USO DE SUELO		UNIDAD ADMINISTRATIVA: D.G.D.U.	
FECHA DE EXPEDICION DEL OFICIO: 27 DICIEMBRE 2022		RUBRICA DEL TITULAR: LIC. ROLANDO LEONEL MELO NOVELO	
PÚBLICA: <input type="checkbox"/> _X_ RESERVADA: <input type="checkbox"/> CONFIDENCIAL: <input type="checkbox"/>		PERIODO DE RESERVA:	
INFORMACIÓN OBLIGATORIA: _____		FECHA DE DESCLASIFICACIÓN:	
<b>DATOS DEL PREDIO</b>			
PROPIETARIO:	ESTRATEMEX ESTRATEGIAS MEXICANAS DE NEGOCIOS, ESPECTACULOS Y TECNOLOGIAS, S.A. DE C.V.		
CLAVE CATASTRAL:	1101100101300200000		
UBICACIÓN:	SM 01, MZ 13, LT 02 COZUMEL	LOCALIDAD:	Puerto Morelos Q. ROO
SUPERFICE TOTAL DEL PREDIO:	649.61 m2		
<b>ZONIFICACIÓN Y PARÁMETROS</b>			
USO DE SUELO:	MC Mixto Central		
PORCENTAJE DE OCUPACIÓN (COS):	70%	SUPERFICIE EN METROS:	454.73 m2
COEF. DE UTILIZACIÓN DEL SUELO (CUS):	4.20	SUPERFICIE EN METROS:	2,728.36 m2
DENSIDAD DE CUARTOS:	2 cuartos por cada 45 m2 de terreno	NÚMERO DE CUARTOS:	28 CUARTOS
DENSIDAD DE VIVIENDA:	1 vivienda por cada 45 m2 de terreno	NÚMERO DE VIVIENDAS:	14 VIVIENDAS
ALTURA EN NIVELES:	6 NIVELES	EN METROS:	21 m
<b>RESTRICCIONES</b>			
AL FRENTE:	3.00 m		
AL FONDO:	3.00 m		
LATERAL(ES):	-		
CAJONES DE ESTACIONAMIENTO: ART. 14 REGLAMENTO DE CONSTRUCCION DEL MUNICIPIO DE PUERTO MORELOS			

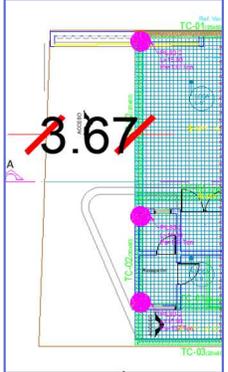
**Figura 13.** Recorte de la Constancia de uso de suelo Folio de Constancia: MPM/SMDUE/DGDU/DOACFOT/CUS/216/2022.

En la siguiente tabla se analizan los parámetros urbanos correspondientes y lo que propone el proyecto Alux 33:

<b>Parámetros correspondientes a MC</b>	<b>Parámetros del proyecto</b>
La superficie mínima del lote será de 300 metros cuadrados, sin que pueda dividirse en fracciones menores.	<b>El lote mide 649.61 m<sup>2</sup></b>
Densidad es de 1 vivienda o 2 cuartos por cada 45 metros cuadrados de terreno.	<b>Al predio le corresponden 44 viviendas</b> De acuerdo con el INEGI en Quintana Roo el promedio de habitantes por vivienda es de 3.2 habitantes. Si al predio le corresponden 14 viviendas, se corresponde a una densidad de 46 habitantes en total. El proyecto está pensado para departamentos de 1 persona, por lo que se proponen 44 estudios,

Parámetros correspondientes a MC	Parámetros del proyecto
	que no rebasan <b>la densidad en términos del número de habitantes.</b>
El frente mínimo del lote a la vía pública, áreas comunes o a la Zona Federal Marítimo Terrestre, será de 10 metros lineales.	<b>El frente del lote es de 12 m.</b>
Coeficiente de ocupación del suelo (COS) no será mayor a 0.7, es decir, la superficie edificable no deberá ocupar más del 70% de la superficie total del lote.	<p>Al predio le corresponde COS = 454.73 m<sup>2</sup></p> <p><b>El proyecto cumple al tener un COS= 430.24 m<sup>2</sup></b></p>  <p><b>Figura 14.</b> Superficie edificable del proyecto</p>
El coeficiente de utilización del suelo (CUS) no será superior a 4.2 VAT (veces el área de terreno) y, por tanto, la superficie construida máxima no excederá el 420% de la superficie total del lote.	<p>Al predio le corresponde CUS = 2,728.362m<sup>2</sup></p> <p><b>El proyecto cumple al tener un CUS= 2728.36 m<sup>2</sup></b> (ver <b>Tabla 3.</b> Superficies desglosadas por nivel y por uso del proyecto Alux 33.)</p>
La altura máxima de las edificaciones será la que resulte de aplicar los coeficientes de ocupación y utilización del suelo, sin exceder 6 niveles, con entresijos de 3.5 metros <sup>5</sup> .	<b>El proyecto lo cumple al tener 6 niveles habitables con entresijos de 3.2 m, 1 PB que es estacionamiento de 3.15 m de entresijo y un roof garden.</b>

<sup>5</sup> Para determinar la altura, ésta se considerará a partir de la intersección del perfil natural del terreno con el nivel establecido de la vía pública referenciado al paramento edificado de mayor altura hasta el nivel de cumbrera en techos inclinados o al pretil de azotea en techos planos.

Parámetros correspondientes a MC	Parámetros del proyecto
<p>La restricción frontal será de 3.0 metros en planta baja, en esta superficie se deberá tener un mínimo de 70% de área verde</p>	<p><b>Se cumple, la edificación está a 3.67 m del límite del predio, y el 100% de esta superficie es área verde, con adopasto.</b></p> <p><b>Figura 15. Límite del lote frontal.</b></p> 
<p>Restricciones laterales serán de 1.5 metros de un lado, en esta superficie se deberá tener un mínimo de 70% de área verde.</p>	<p><b>Se deja un pasillo el cual será permeable.</b></p>
<p>Restricción de fondo será de 3.0 metros, en esta superficie se deberá tener un mínimo de 70% de área verde.</p>	<p>Se cumple de forma parcial ya que la distancia de la edificación con el límite del predio es de 2.4 m. El 100% de esta superficie se dejará como área verde conformando una jardinera de vegetación nativa con especies arbustivas.</p> <p>La superficie que falta se compensa dejando en el límite frontal 0.67 m de más.</p>
<p>Se deberá tener dentro del lote un área de estacionamiento con la capacidad mínima especificada en la norma correspondiente.</p>	<p>El proyecto está pensado para personas que gustan de un nuevo estilo de vida minimalista por lo que se contempla un estacionamiento para bicicletas, motos y para 22 autos.</p>

### III.3 Normas Oficiales Mexicanas

#### III.3.1 Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010

El 30 de diciembre de 2010 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. DOF. 14 de noviembre de 2019

Esta Norma tiene como objeto y campo de aplicación 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 y es 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, establecidas por esta Norma.

En el sistema ambiental se localizan las siguientes especies:

**Tabla 7.** Especies de flora en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTATUS
Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i>	Palma Chit	Amenazada
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> L.	Mangle botoncillo	Amenazada
	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	Amenazada
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle Rojo	Protección
Verbenaceae	<i>Avicennia germinans</i>	Mangle Negro	Amenazada

De fauna únicamente se registra la presencia de la iguana (*Ctenosaura similis*) en categoría de amenazada.

Si bien en el predio no se localiza ninguna especie de fauna o flora el proyecto no generará impactos que pongan en riesgo alguna población de especie protegida, nativa o de importancia ecosistémica, como se describe en el Capítulo V de la presente MIA-P.

### III.3.2 Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003

El 10 de abril de 2003 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Así mismo el 7 de mayo de 2004 se publicó el acuerdo mediante el cual se adicionó la especificación 4.43 a la misma Norma.

El objeto y campo de aplicación de esta norma es establecer las especificaciones que regulen el aprovechamiento sustentable en humedales costeros para prevenir su deterioro, fomentando su conservación y, en su caso, su restauración. Las disposiciones de esta Norma Oficial Mexicana son de observancia obligatoria para los responsables de la realización de obras y

---

FE de erratas a la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. DOF. 04 de marzo de 2020

actividades que se pretendan ubicar en humedales costeros o que, por sus características, puedan influir negativamente en éstos.

*0.2 Que para efecto de esta Norma, se considerará humedal costero a la unidad hidrológica que contenga comunidades vegetales de manglar.*

*0.4 Que los componentes de un humedal costero comprenden a las comunidades vegetales y zonas de inundación con procesos geomicrobianos cuya integridad está íntimamente ligada a la dinámica hidrológica propia del humedal costero o funcionalmente asociados a ecosistemas y humedales costeros, del mismo cuerpo de agua (laguna costera, estuario, delta, estero o bahía) o en la franja costera a los pastos marinos y arrecifes coralinos en su caso.*

*1.1 Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer las especificaciones que regulen el aprovechamiento sustentable en humedales costeros para prevenir su deterioro, fomentando su conservación y, en su caso, su restauración.*

*1.2 Para efectos de esta Norma se entiende por humedal costero las unidades hidrológicas integrales que contengan comunidades vegetales de manglares.*

*1.3 Las disposiciones de la presente Norma Oficial Mexicana son de observancia obligatoria para los responsables de la realización de obras o actividades que se pretendan ubicar en humedales costeros o que por sus características, puedan influir negativamente en éstos.*

**3.36 Humedales costeros:** *Ecosistemas costeros de transición entre aguas continentales y marinas, cuya vegetación se caracteriza por ser halófila e hidrófila, estacional o permanente, y que dependen de la circulación continua del agua salobre y marina. Asimismo, se incluyen las regiones marinas de no más de 6 m de profundidad en relación al nivel medio de la marea más baja.*

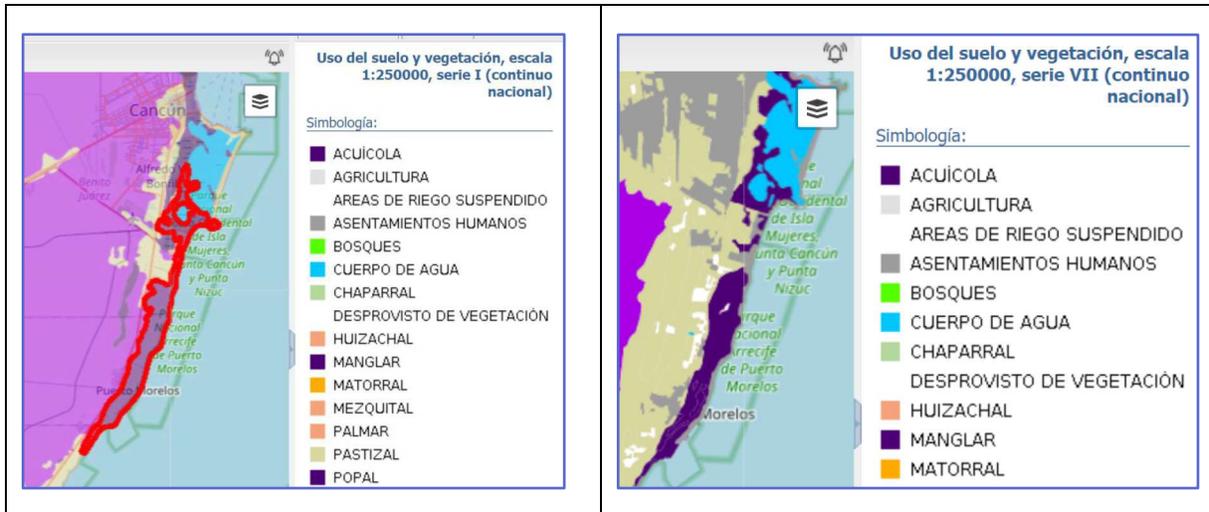
**3.69 Unidad hidrológica:** *Está constituida por: el cuerpo lagunar costero y/o estuarino, y la comunidad vegetal asociada a él (manglares, marismas y pantanos), las unidades ambientales terrestres circundantes, la o las bocas que pueden ser permanentes o estacionales, la barrera y playa, los aportes externos (ríos, arroyos permanentes o temporales, aportes del manto freático) y la zona de influencia de la marea, oleaje y corriente litoral.*

El proyecto se ubica en la zona urbana de Puerto Morelos, el humedal con presencia de manglar se ubica a 50 m al oeste del predio, de acuerdo con el mapa del INEGI serie VII7, el predio se ubica en la zona urbana de Puerto Morelos, si bien en la serie I del INEGI8 se formaba un polígono desde la laguna Nichupté hasta el municipio de Solidaridad, es un hecho que las manchas urbanas de Cancún y Puerto Morelos han fragmentado el humedal, y actualmente ya no existe continuidad.

---

7 INEGI, (19/11/2021). 'Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación. Escala 1:250 000, Serie VII. Conjunto Nacional.', escala: 1:250 000. edición: 1. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, México.

8 INE - INEGI, (1997). 'Uso del suelo y vegetación, escala 1:250000, serie I (continuo nacional)', escala: 1:250000. Instituto Nacional de Ecología - Dirección de Ordenamiento Ecológico General e Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Digitalización de las cartas de uso del suelo y vegetación elaboradas por INEGI entre los años 1980-1991 con base en fotografías aéreas de 1968-1986. México, D. F

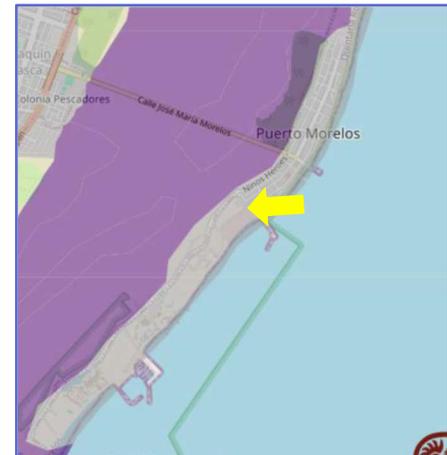


**Figura 16.** Se observa cómo ha cambiado la distribución del manglar que abarca parte de Puerto Morelos.

El crecimiento de los asentamientos humanos se ha dado en la zona contigua al litoral costero, ensanchando la barra de arena, como se observa en el acercamiento del mapa de la serie VII.

Es en esta zona urbana donde se ubica el proyecto, el manglar se localiza a 50 m al oeste.

**Figura 17.** Se observa el uso de suelo asentamiento humano y el manglar de Puerto Morelos (Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII).



Si bien el **proyecto** no se ubica en el humedal con presencia de manglar, se ubica a 50 m de este y colinda con un terreno con ejemplares de manglar que ya no forma parte del humedal como comunidad, es decir, al quedar aislado ya no tiene una funcionalidad biológica y de servicios ecosistémicos de un humedal – manglar.

Al ubicarse a menos de 100 m del manglar, se procede al análisis del proyecto con los criterios de la presente norma, por la operación del proyecto y la permanencia de las obras, señalan que no existe riesgo de generar ningún impacto negativo hacia el humedal y tampoco a la unidad hidrológica.

#### 4.0 Especificaciones

*El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:*

- La integridad del flujo hidrológico del humedal costero;

- La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;
- Su productividad natural;
- La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;
- Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;
- La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;
- Cambio de las características ecológicas;
- Servicios ecológicos;
- Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).

El proyecto, no generará ninguna modificación al flujo hidrológico del humedal el cual depende de la precipitación para formar la lente de agua, también se han localizado algunas surgencias del agua subterránea. El humedal no tiene conexión con la zona marina.

No realizarán obras que modifiquen o impidan el flujo de la lente de agua que conforma el humedal costero que se desarrolla al oeste del polígono del proyecto, debido a que no existe conexión entre el humedal y la zona marina ni superficial ni subterránea, por lo que el proyecto al ubicarse a 50 m del manglar no generará ningún impacto sobre él.

- Al no afectar el manglar y su dinámica hidrológica no se genera ningún impacto hacia su productividad natural, y podrá seguir funcionando como hábitat y nicho de las especies tal como lo hace actualmente.
- El proyecto no realizará ninguna obra sobre el manglar y por lo tanto NO causará disminución alguna de los servicios ambientales; ecológicos o eco fisiológicos que presta el manglar.

En la tabla siguiente se analizan detallan y vinculan con el proyecto, las especificaciones de esta Norma Oficial Mexicana, a manera de lista de chequeo con el fin de evaluar su vinculación y en su caso cumplimiento:

**Tabla 8.** Vinculación con las especificaciones de la NOM-022-SEMARNAT-2003.

Numerales de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Comentarios
4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	El proyecto no realizará construcción de canales, bordos, ninguna obra que modifique la Hidrodinámica del humedal de Puerto Morelos, por lo que esta especificación no se vincula al proyecto.
4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la	

Numerales de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Comentarios
<p><i>restauración.</i></p> <p><i>4.3 Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.</i></p> <p><i>4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.</i></p>	
<p><i>4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.</i></p> <p><i>4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.</i></p> <p><i>4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.</i></p> <p><i>4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.</i></p> <p><i>4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.</i></p>	<p>El proyecto no colinda con el humedal, ni con la zona marina, no contempla infraestructura marina ni obra alguna que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar, no realizará canales, bordos, asolvamiento o dragado por lo que esta especificación no se vincula al proyecto.</p>
<p><i>4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.</i></p> <p><i>4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos.</i></p> <p><i>4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá</i></p>	<p>El agua se abastecerá por medio del servicio municipal, y las aguas residuales de igual forma se dirigirán al drenaje municipal.</p>

Numerales de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Comentarios
<i>realizar.</i>	
<i>4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.</i>	El proyecto no contempla la introducción de flora o fauna que se puedan tornar perjudiciales, en ninguna de las etapas del proyecto en el polígono del proyecto y tampoco en el humedal colindante.
<i>4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, ...</i>	
<i>4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz.</i>	El proyecto, no contempla la construcción de vías de comunicación.
<i>4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. (...)</i>	
<i>4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.</i>	No se requiere de nueva infraestructura, los servicios se ubican a pie de calle, el proyecto se conectará a ellos.
<i>4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.</i>	El manglar se ubica a menos de 100 m del proyecto, por lo que se propone realizar una medida de compensación conforme se señala en el criterio 4.43.
<i>4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.</i>	Se cumplirá con este criterio, verificando que los materiales se compren en sitios con autorización por parte de la instancia correspondiente, en este caso SEMA Quintana Roo.
<i>4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.</i>	No se realizará ninguna actividad en el manglar, no se realizará relleno, desmonte, quema ni desecación de vegetación de humedal costero por motivo alguno.
<i>4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.</i>	
<i>4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.</i>	El proyecto no realizara este tipo de acciones y verificará que se cuente con

Numerales de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Comentarios
	contenedores con tapa en todas las etapas del proyecto.
<p>4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas...</p> <p>4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola...</p> <p>4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar ...</p> <p>4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola ...</p> <p>4.25 La actividad acuícola deberá...</p> <p>4.26 Los canales de llamada que extraigan agua...</p> <p>4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, ...</p>	<p>No se realizarán este tipo de obras en el proyecto es una edificación de departamentos minimalistas, por lo tanto esta especificación no se vincula con el proyecto.</p>
<p>4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.</p> <p>4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben ...</p> <p>4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades ...</p> <p>4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación ...</p>	<p>El proyecto no se ubica dentro del humedal, se ubica en la zona terrestre, y no es un proyecto turístico.</p>
<p>4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.</p>	<p>No se propone actividad alguna que provoque la compactación de sedimentos. El proyecto no colinda con el humedal.</p>
<p>4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.</p>	<p>No se contemplan en el presente proyecto este tipo de obras de restauración o conservación.</p>
<p>4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.</p>	<p>El proyecto está fuera de áreas de manglar, sin embargo al ubicarse a menos de 100 m de este se propone colaborar con la CONANP para realizar acciones tendientes a la protección y aumento de la superficie de cobertura del Manglar en la ANP Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Puerto Morelos.</p>
<p>4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de</p>	<p>El proyecto de forma directa no realizará labores de regeneración, sin embargo, se contempla que como medida de compensación en apego a la especificación 4.43 se colabore con la CONANP para apoyar labores que favorezcan la cobertura</p>

Numerales de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Comentarios
<p><i>vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.</i></p>	<p>de manglar en la ANP "Manglares de Puerto Morelos".</p>
<p><i>4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.</i></p>	<p>Otra alternativa es realizar la reforestación con manglar, para lo cual se pone a consideración de esta autoridad el Programa de Reforestación de Manglar anexo.</p>
<p><i>4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.</i></p>	
<p><i>4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.</i></p>	
<p><i>4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.</i></p>	
<p><i>4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.</i></p>	<p>Para el presente estudio se designó un área de estudio del Sistema ambiental (SA). En el capítulo IV se realiza la descripción del sistema ambiental que refiere los componentes de forma integral y no cómo elementos aislados.</p>
<p><i>4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación* en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.</i></p> <p><i>*Que la compensación permitirá aumentar la superficie de manglar en beneficio de los recursos naturales y las personas por los servicios ambientales que dichos ecosistemas proveen.</i></p>	<p>Se propone como medida de compensación colaborar con la CONANP para apoyar labores que favorezcan el aumento de la cobertura de manglar en la ANP "Manglares de Puerto Morelos".</p> <p>Para no generar expectativas ante la CONANP, los tramites se comenzarán al obtener la autorización en materia de impacto ambiental.</p> <p>A fin de garantizar el cumplimiento de este criterio, no se comenzarán las obras hasta que se haga el acuerdo con la CONANP para cumplir con la medida de compensación.</p>

### III.4 Decretos y programas de conservación de Áreas Naturales Protegidas

El proyecto no se encuentra regulado por ningún Área Natural Protegida (ANP) de carácter Federal o Estatal, las ANP más cercanas son:



- EI ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA, EL SITIO MANGLARES DE PUERTO MORELOS, ubicado en el municipio de Puerto Morelos, estado de Quintana Roo, y que abarca la superficie de 1,103-00-35.28 hectáreas. Se ubica a 122 metros al oeste del predio.
- EI PARQUE NACIONAL “ARRECIFE DE PUERTO MORELOS”, ubicado en la Costa Caribe del Municipio de Benito Juárez, frente al poblado de Puerto Morelos en el Estado de Quintana Roo. Se ubica a 256 m al este del predio.

El proyecto no causará ningún impacto negativo hacia estas 2 ANPs, no afecta su biodiversidad, ni sus servicios ambientales, no generará contaminantes que afecten la calidad de los ecosistemas que se están protegiendo.

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

### IV.1 Delimitación del área de estudio

El objetivo de este capítulo es delimitar, describir y analizar en forma integral el Sistema Ambiental (SA) que constituye el entorno del proyecto, así como identificar los principales procesos que mantienen la estructura y función de los componentes ecológicos presentes para, a partir de dicha información, identificar qué efectos positivos y negativos pudiera tener su desarrollo en la región. Todo esto con la finalidad de cumplir con el reglamento de la LGEEPA, el cual en su artículo 12 indica que la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener en su capítulo IV la “Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;”.

En este caso se utilizaron los siguientes criterios para delimitar el sistema ambiental:

#### **Criterios ambientales**

En este sentido se ubican las unidades ambientales que son homogéneas de lo más general a lo particular, en su geología y cobertura vegetal. En el caso particular de la Península de Yucatán donde la topografía del terreno tiene pocas variaciones evidentes y la homogeneidad de la cobertura vegetal es homogénea en grandes extensiones se requiere considerar otros elementos para delimitar el sistema ambiental

En este sentido el proyecto se ubica en la barra de arena que constituye el límite entre la zona marina y la zona terrestre. La barra de arena tiene una amplitud aproximada de 250 a 300 m y está delimitada al oeste por la avenida Niños Héroes, al oeste de esta se ubica el humedal intermitente donde se desarrolla vegetación de manglar.

#### **Instrumentos de planeación ecológica y usos del suelo**

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, delimita la UGA 28 Centro de Población de Puerto Morelos por los usos de suelo que se planean a futuro y los existentes, la UGA es muy extensa.

#### **Usos del suelo**

Un tercer criterio por considerar son los usos de suelo que han fragmentado esa homogeneidad que se mencionó en los criterios ambientales. Es así como se delimito el sistema ambiental considerando la unidad de la zona urbana sur de Puerto Morelos, de tal forma que está delimitado:

- Al norte por la zona centro de Puerto Morelos.
- Al sur el límite es el muelle de carga de API Puerto Morelos, al sur de este se ubica zona de desarrollos turísticos.
- Al este por la zona federal marítimo terrestre
- Al oeste el humedal con desarrollo de manglar chaparro.

El Centro de Población Puerto Morelos al pertenecer ante un municipio con alto recurso y valor ambiental, inminentemente contará con áreas que se localizan entre dos corrientes de desarrollo opuestos; la protección al manglar por la NOM-022-SEMARNAT-2003 y la dinámica del desarrollo urbano de manera natural son corrientes que naturalmente se presentan en el Centro de Población. Entre la Carretera Federal Chetumal – Puerto Juárez y la franja de manglar del CPPM; paralelamente se ha constituido una zona de presión de desarrollo urbano y la localización de manglar en áreas cercanas a las inmediaciones de la carretera federal. Ésta poligonal de anchura angosta, pero prolongación extensa, abarca de norte a sur la poligonal del Centro de Población.



**Figura 18.** Sistema ambiental delimitado por la zona urbana sur del centro de población de Puerto Morelos.

## IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

### IV.2.1 Aspectos abióticos

#### IV.2.1.1 Clima

De acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por García (1964), el tipo de clima que se presenta en la zona costera del municipio de Benito Juárez, incluyendo Puerto Morelos es de tipo (Aw) es decir, Tropical Lluvioso con lluvias en verano, con variantes del tipo Aw0, Aw1, Aw2, con un porcentaje de lluvia invernal mayor de 10.2%.

A puerto Morelos le corresponde el Aw1 (x') (i'), la A indica que este clima es cálido con temperaturas mayores a los 22°C, la w lo define como clima sub- húmedo, la (x') que la lluvia invernal es mayor al 10.2 % de la anual, con una variación menor a los 5°C y presencia de canícula, el cociente Precipitación/Temperatura, Aw1 es entre 43.2 y 55.3. (Clasificación de Köppen modificada por García, 1981, 1988). Puerto Morelos se ubica en la isoyeta de los 1,000 y los 1,300 milímetros anuales.

#### **Temperatura**

La temperatura media registrada durante los últimos años es de 26.9°C, según los datos obtenidos en la Comisión Nacional del Agua (CNA). La temperatura máxima registrada durante el verano fue de 39° C y se presentó en el mes de agosto, mientras que la mínima fue de 18° C durante el mes de diciembre y enero.

Viento: Durante la mayor parte del tiempo el área se encuentra bajo la influencia de las masas de aire marítimo tropical que invaden la península, transportadas por los vientos alisios con velocidades promedio de 5 m/s (Merino y Otero, 1991) y son interrumpidos por “nortes”, masas de aire continental polar generalmente acompañados de lluvias con intensidad variable, normalmente se presentan de octubre a mayo, que alcanzan velocidades de 20m/s (72 km/hr).

#### **Precipitación**

El 75 por ciento de las precipitaciones se presentan en los meses de mayo a octubre. El mes más lluvioso es septiembre, con un promedio de 208.1 milímetros de precipitación y el más seco es marzo, con 29.4 milímetros. La precipitación anual media, según datos de cinco estaciones en 15 años, fue de mil 128 milímetros. Las lluvias de invierno —25 por ciento del total—, son originadas por los “nortes”, que se acompañan en ocasiones por vientos del oeste. No se registran vientos de componente oeste. La nubosidad en la zona es alta, con 200 días nublados por año y la humedad relativa promedio es superior al 80 por ciento.

De acuerdo con la Carta de precipitación media anual (PMA) del INEGI la porción del Sistema Ambiental se ubica en una zona que presenta una precipitación media anual de 1100 mm.

### **Intemperismos severos**

Estos fenómenos atmosféricos se generan anualmente, entre los meses de junio a noviembre (temporada de huracanes) y arrastran consigo grandes volúmenes de humedad, misma que se precipita por medio de ráfagas y fuertes precipitaciones. La formación de estas perturbaciones atmosféricas sucede en una de las dos matrices registradas en la región. La primera se localiza en el Mar Caribe, frente a las costas de Venezuela y Trinidad, cuyos fenómenos se desplazan hacia el noroeste sobre el Mar Caribe, atravesando América Central y las Antillas Menores, dirigiéndose finalmente hacia el norte hasta las costas de Florida, Estados Unidos de Norteamérica, afectando a su paso las costas del estado de Quintana Roo. La segunda, comprende desde el frente de las Antillas Menores en el Caribe oriental hasta el océano Atlántico tropical, por el área de Cabo Verde frente a las costas del continente africano.

El paso del huracán Wilma en el 2005 que afecto particularmente la zona de Puerto Morelos donde permaneció aproximadamente 6 horas, afecto severamente la vegetación de forma más evidente en la zona de manglar donde provoco la muerte de ejemplares en agosto del 2017 el paso de la tormenta tropical tuvo solo consecuencias menores en el sitio.

### **Intemperismos no severos**

Los nortes, otros fenómenos atmosféricos de ocurrencia en la microcuenca son masas de aire polar que resultan durante el otoño y el invierno, provocando el descenso de la temperatura, precipitaciones intensas y fuertes vientos que en ocasiones alcanzan velocidades de hasta 90 kilómetros por hora. Su intensidad es capaz provocar cambios en la fisiografía de la playa, así como derribar árboles tierra adentro.

#### **IV.2.1.2 Geología y Geomorfología**

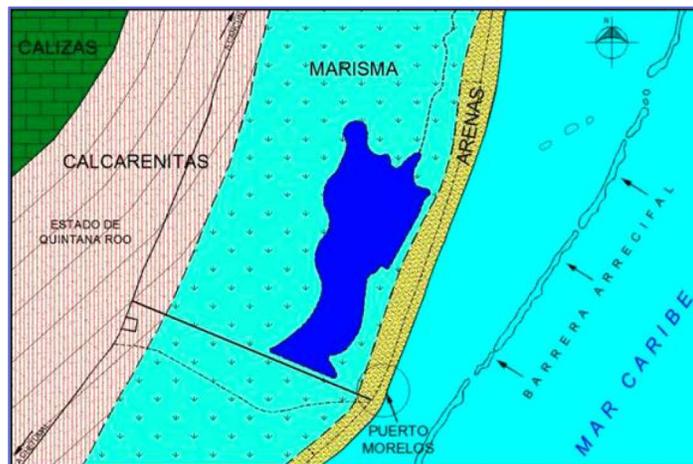
La Península de Yucatán es una plataforma reciente que emergió a fines del Terciario. A principios del Mioceno, hace alrededor de 13 millones de años, tuvo lugar un ligero hundimiento en las regiones del sureste del territorio que hoy conforma nuestro país. El agua fue cubriendo una extensión de tierra cada vez mayor y Yucatán pasó a ser una bahía o caleta de poca profundidad, lo que dio lugar a la formación de vastos lechos de yeso en capas.

A partir de ese momento tres eventos geológicos determinaron la configuración actual de las lagunas costeras modernas de la Península de Yucatán: el primero fue la estabilización de la línea de costa del Pleistoceno durante el periodo interglaciar Sangamon, en cinco y ocho metros de altitud sobre el nivel actual del mar, hace aproximadamente 80 mil años.

Este evento permitió la formación de las ondulaciones de playa a lo largo de la línea de costa que se asocian con las presentes lagunas costeras. El segundo evento ocurrió durante el descenso de 130 metros del nivel del mar, durante la glaciación de Wisconsin ocurrida aproximadamente hace 18 mil años.

La actual plataforma continental fue expuesta a procesos terrestres y atmosféricos y sujeta a la erosión de valles y cuencas, así como a la sedimentación en las planicies y deltas. Esto dio como resultado el estado geológico que permitió el desarrollo de las modernas lagunas costeras. Durante la trasgresión del Holoceno, las depresiones topográficas fueron expuestas a la energía marina.

Puerto Morelos se ubica alrededor de 30 km al sur de Cancún; la secuencia litológica está constituida por calizas coquinoides de textura arenosa (calcarenitas) de estratificación cruzada. La coquina se compone de fragmentos de conchas y moluscos y de corales, mal clasificados. Sobre estos materiales se tienen Eolinitas en Antiguas dunas del Pleistoceno y arenas de playa del Holoceno (Figura 2). Las arenas proceden principalmente de la destrucción de la barrera arrecifal. Una característica de la zona costera es que entre las diferentes “capas” mencionadas se pueden presentar zonas ligeramente más compactas asociados con porciones de caliche. En la zona costera de Puerto Morelos se tienen además materiales de relleno (principalmente arenas) y Turba en las márgenes de la zona del mangle. (Ortiz, et.al. 2016).



**Figura 19.** Mapa geológico simplificado de la zona de estudio en Puerto Morelos. (Imagen tomada de Ortiz, et.al. 2016)

#### IV.2.1.3 Suelos

De acuerdo con la Carta edafológica del INEGI (escala 1:250000), en el Sistema Ambiental se pueden identificar 1 unidades edáficas: Del latín arena, arena. Suelos con más del 85% de arena. Incluyen arenas depositadas en dunas o playas y también arenas residuales formadas por meteorización de sedimentos o rocas ricas en cuarzo. No tienen buenas propiedades de almacenamiento de agua y nutrientes, pero ofrecen facilidad de labranza y enraizamiento. Los Arenosoles más susceptibles a la degradación por cambio de uso son los de clima húmedo.

#### IV.2.1.4 Hidrología superficial y subterránea

De acuerdo con el INEGI 1983, el predio pertenece a la Región Hidrológica 32, Yucatán norte, "A" subcuenca "a" Quintana Roo denominada Yucatán Norte – Este. Se ubica al norte del estado, ocupa 31.00% de su superficie estatal e incluye las islas de Cozumel, Mujeres y Contoy; tiene como límites, al norte el Golfo de México, al este el Mar Caribe, al sur la división con la RH33 que coincide aproximadamente con el paralelo 20° de latitud norte y al oeste con el límite de Yucatán donde continúa, excepto en una pequeña porción que corresponde a la cuenca 328. (INEGI, 2002).

**Tabla 9.** Características de la cuenca RH-32.

Área de la cuenca	14,645.9 Km <sup>2</sup>
Déficit de agua	600 a 700 mm
Precipitación media	1274.2 mm
Evapotranspiración	85.4 %
Escurrimiento	0.4 %
Infiltración	14.2%

Se observa que alrededor del 80% del agua de lluvia que se precipita retorna a la atmósfera por evapotranspiración y, al no existir corrientes superficiales, el resto del agua o parte de éste se infiltra a través de la roca caliza, consiguiendo su incorporación al acuífero subterráneo que corre a través de cavernas y fracturas, el flujo descarga parte de sus aguas en los humedales y sobre todo en el mar a través de manantiales. Se estima que, de la carretera 307 hacia el oeste, se encuentra una zona con un coeficiente de escurrimiento entre 0 y 5 %, volumen que favorece la recarga del acuífero. Debido a la dinámica de desplazamiento, la velocidad de flujo se estima en aproximadamente 40 m/hora (CONAGUA, 2006).

El norte del estado de Quintana Roo posee un acuífero cárstico poroso desarrollado en el Cenozoico (Lesser y Wedie, 1988 cit. en Gutiérrez y Cervantes, 2008, p. 14), y una de sus principales características es la ausencia de corrientes superficiales por la alta permeabilidad de la roca caliza (Villasuso y Méndez, 2000, pp. 120, 127). El caso del relieve y la alta permeabilidad de las rocas calcáreas no hay corrientes de agua superficial, y la hidrología es subterránea.

#### **Hidrología subterránea**

El agua de lluvia se filtra alimentando el manto freático, el agua subterránea conforma un sistema de cavernas, que se conectan en grandes extensiones. Por la disolución de las cavernas se colapsa el techo y el agua queda expuesta la superficie conformando lo que se conoce como cenotes o dolinas.

En Puerto Morelos, en el lado oeste de la carretera existe una serie de cenotes, cuya lente de agua está en promedio 15 m bajo el nivel del suelo, en el lado Este de la carretera como ya se mencionó descendiendo de las bermas, se encuentran zonas de bajo relieve donde se acumula el agua de lluvia, y existen surgencias del agua subterránea, conformando la zona de humedal que va desde el sur de la Laguna Nichupté hasta el sur de Punta Brava.

Los escurrimientos provienen de las partes altas comprendidas a lo largo de los límites con Yucatán, donde se distribuyen las zonas de recarga.

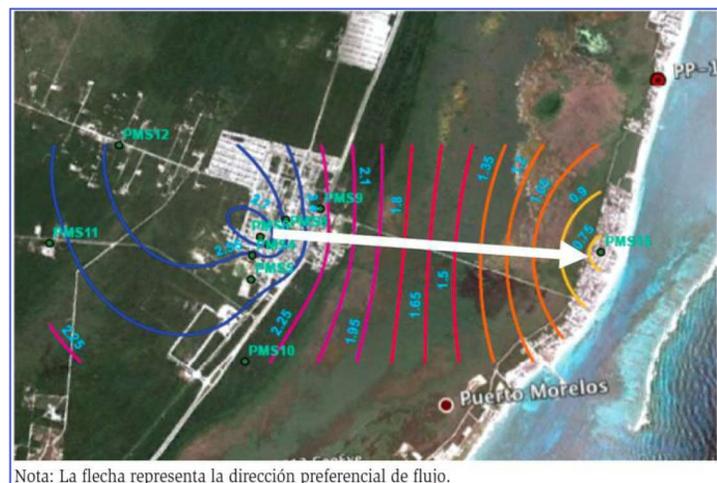
Estas zonas de recarga son extensiones de terreno plano circundado por lomeríos como cuencas receptoras debido a que las rocas calcáreas permiten una rápida infiltración del agua de lluvia que fluye hacia el subsuelo, en la que el movimiento del agua va de forma subterránea de la parte Central-Este de la Península hacia la costa.

El predio se ubica en la zona de material no consolidado con posibilidades bajas; se encuentra distribuida en franjas cercanas a la línea de costa, corresponde a zonas de inundación, palustres y litorales, está compuesta por arcillas, limos y arena con gran contenido de materia orgánica y lodo calcáreo. Su espesor es reducido por lo que no conforma acuíferos, aunque se encuentran sobre rocas calcáreas que forman parte del acuífero libre.

### Dirección del flujo

González y colaboradores (2018) señalan que con los potenciales obtenidos se define una clara trayectoria del flujo del agua subterránea de la localidad de Puerto Morelos en dirección a la costa (figura 7), similar a lo reportado por Lars (2008, pp. 83-84). Con base en estudios previos en la zona (Supper et al., 2008; Ordóñez Crespo y García Rodríguez, 2010), se puede establecer, de manera general, el modelo conceptual de la siguiente forma: el agua parte de la zona norte de la población, fluyendo en dirección noroeste-sureste hasta llegar al humedal, el cual recibe la descarga tanto de la población como de la costa, que se considera un sistema aparte trabajando como una isla; el humedal y la costa descargan al mar.

**Figura 20.** Curvas de equipotenciales para los pozos someros nivelados en el área de estudio. (Imagen tomada de González et.al. 2018)



Se pueden esperar condiciones complejas de flujo, las cuales son difíciles de cuantificar con un grado razonable de certeza, ya que la roca caliza, a través de la cual fluye el agua, está constituida de fracturas y cavidades que incrementan su porosidad y, por ende, la conductividad hidráulica del sistema. Se espera que la porosidad secundaria domine la respuesta hidráulica en la zona de estudio y se generen patrones complejos de flujo con trayectorias tortuosas, dando como resultado una combinación de flujos laminares y turbulentos.



**Figura 21.** Corrientes subterráneas de Puerto Morelos. Imagen tomada de CONANP, 2015 basada en INEGI, 2010).

#### IV.2.1.5 Estudio de Mecánica de suelos

A continuación se presenta una síntesis del estudio de mecánica de suelos del predio, el estudio en extenso se presenta como anexo técnico.

##### **Estratigrafía.**

De los 28 sondeos exploratorios ejecutados, 27 es de tipo avance controlado y 01 sondeo del tipo mixto, de forma general se detecta la siguiente estratigrafía: Tomando el nivel de brocal de sondeo como nivel +0.00, al inicio de los sondeos exploratorios se detecta una capa de material de relleno, la cual de acuerdo con la prueba de SPT mediante la norma NMX-C-431-ONNCCE-2002, está capa tiene un número de golpes promedio de  $N=06$  y se extiende hasta la profundidad promedio de  $-1.00$  m, posteriormente se hace contacto con una capa de materia vegetal en descomposición o turba de  $3.15$  m de espesor. En los sondeos de avance controlado se hace contacto con el horizonte de roca caliza de dureza variable a la profundidad promedio de  $3.15$  m, la cual fluctúa entre roca de dureza suave y roca dura, todos los sondeos

presentan alta presencia de intercalaciones con lentes de roca sahcabosa (roca arenisca del tipo de las calcarenitas), roca porosa, para luego continuar con el estrato de roca caliza hasta la profundidad máxima de exploración que fue de -24.00 m. Es importante mencionar que, durante la realización de las exploraciones no se detectaron cavernas dentro del manto rocoso (excepto en el SAC 11, a la profundidad de -22.75 m con un peralte de 0.75 m), sin embargo, muestra alta presencia de porosidad en el subsuelo. El nivel de aguas freáticas (NAF), fue detectado a una profundidad promedio de 0.30 m; en el sondeo de avance controlado y en el caso del sondeo mixto, corresponde a 0.55 m, tomando como nivel 0.00 la elevación de brocal de cada sondeo exploratorio.

## IV.2.2 Aspectos bióticos

### IV.2.2.1 Vegetación terrestre

#### **Vegetación en el sistema ambiental**

La vegetación en el sistema ambiental se encuentra en los lotes que aún no cuentan con construcciones, la vegetación no forma corredores se encuentra completamente fragmentada, los lotes ya forman parte del asentamiento humano con usos de suelo urbanos.

En los lotes se encuentra vegetación con ejemplares de vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia, así como de vegetación secundaria de manglar. Donde se localizan ejemplares de); además, de forma frecuente se presenta el helecho *Acrostichum danaeifolium*. *Manilkara zapota*, *Metopium brownei*, *Acoelorrhaphe wrightii*, *Coccoloba uvifera*, *Cordia sebestena*, *Neea psychotrioides*, *Leucaena leucocephala*, *Caesalpinia bonduc*, *Tabebuia rosea*, *Lonchocarpus rugosus*, *Lonchocarpus yucatanensis*, *Lysiloma latisiliquum*, *Piscidia piscipula*, *Cecropia peltata*, *Chrysobalanus icaco*, *Cascabela gaumeri*, *Talipariti tiliaceum var. pernambucense* *Pouteria campechiana* y *Thrinax radiata*. En cuanto al estrato herbáceo se presentan especies como *Anthurium schlechtendalii*, ejemplares aislados de mangle rojo (*Rhizophora mangle*), blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicennia germinans*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*).

#### **Vegetación en el sitio del proyecto**

En el sitio del proyecto no se desarrolla vegetación, como se ha mencionado el lote se adquirió con presencia de hierbas y pasto sobre suelo arenoso. El dueño ya fue sancionado por no contar con la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la PROFEPA como se indica en el capítulo II.

La vegetación que existía en el sitio se asume era vegetación secundaria de ecotono de la zona costera.

#### IV.2.2.2 Fauna

La fauna en el sistema ambiental es escasa debido a que es una zona urbanizada, hay un paso constante de autos y en la zona del muelle de vehículos de carga pesada y no representa un ecosistema donde la fauna pueda encontrar sitios de refugio, alimentación o reproducción.

La fauna que se puede llegar a registrar es la fauna que se ha acostumbrado a la presencia humana especies nativas como la iguana rayada (*Ctenosaura similis*), y Zanate Mayor (*Quiscalus mexicanus*) y exóticas como el geko (*Hemidactylus frenatus*), en el litoral costero. paloma común (*Columba livia*), paloma turca de collar (*Streptopelia decaocto*).

Se registra presencia de fauna domestica como son los perros y gatos callejeros, así como fauna nociva como ratas, que encuentran en los lotes baldíos sitios de refugio y en la basura alimento, aunado que algunos pobladores les dejan alimento

En el predio no se identificó presencia de fauna. Se ubica entre 2 lotes, al norte uso comercial y al sur uso de almacén de contenedores de carga. En la misma calle hay otros lotes de almacenes de contenedores de carga, departamentos y restaurante.

En el sistema ambiental se localizan las tres especies de manglar catalogadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo<sup>6</sup>.

#### IV.2.3 Paisaje

En sentido geomorfológico se denomina paisaje al aspecto general de una región, determinado por el conjunto de geoformas (relieve tallado o construido sobre un sustrato, resultado tanto de la erosión como de la acumulación de sedimentos sobre los relieves emergidos de las áreas continentales). La geoforma comprende todos los elementos vinculados con la morfología de la superficie terrestre (clima, relieve, litología, geomorfología, suelos y cubierta vegetal con su fauna asociada).

Por otro lado, las ciencias directamente relacionadas con el hombre, como la antropología, historia, arqueología, etnografía o la sociología, se interesan por el paisaje, no en su acepción natural, sino en aquellos paisajes marcados por las huellas de la actividad humana. Se asume que el paisaje, entendido como entorno natural, fue preexistente al ser humano y cuando éste aparece en el planeta, encuentra en él una fuente de recursos, pero también un lugar inclemente al que pasa de adaptarse a modificarlo para que el entorno se adapte a las necesidades humanas, llegando al extremo de sentirse separado y olvidarse que la especie humana es parte de la naturaleza y su paisaje.

Es así como el paisaje puede verse en niveles, desde el relieve (fisiografía) constituye la base sobre la que interactúan otros componentes del paisaje. La cubierta vegetal, la presencia del agua, la frecuencia e intensidad de los vientos y las precipitaciones y la actividad humana, diferencian un determinado paisaje frente a otros de relieves similares, a la vez que contribuyen a su transformación. el paisaje es entonces el aspecto general de una región, resultante de la modelación efectuada por distintos factores (abióticos, bióticos y antrópicos) cuya particular historia evolutiva y adaptativa le confiere ciertas peculiaridades.

La evaluación del paisaje como unidad de percepción se puede realizar de forma cualitativa, en la siguiente tabla se describe las cualidades del paisaje en el sistema ambiental regional del sistema costero de la zona urbana sur de Puerto Morelos.

**Tabla 10.** Evaluación de la calidad del paisaje.

<p><b>Visibilidad. Calidad visual 500 a 700 m</b></p>	<p>La visibilidad hacia el mar es infinita; hacia la zona terrestre es limitada por la vegetación herbácea y arbustiva que se ubica al oeste del predio, pasando la avenida Niños Héroes donde se desarrolla una franja de vegetación antes de una amplia zona sin vegetación que no es visible desde la calle del límite oeste del sistema ambiental o desde el proyecto.</p> <p>Al este del proyecto la calidad paisajística es baja, lo que se ve es el puerto de carga, con contenedores, por lo que la naturaleza se ve muy disminuida.</p>
<p><b>Calidad del fondo escénico</b></p>	<p>Hacia el Mar Caribe la calidad es excepcional por su belleza; sin embargo, en el sitio del proyecto el fondo escénico es portuario, los habitantes del segundo nivel hacia arriba son los que tendrán una vista hacia el mar Caribe.</p> <div data-bbox="573 1341 1354 1667" data-label="Image"> <p>The image shows an aerial view of a street in a port area. The street is lined with numerous shipping containers, some in blue and others in white. There are buildings and trees along the street. In the background, the ocean is visible under a blue sky with some clouds. The overall scene is industrial and port-related.</p> </div> <p><b>Figura 22.</b> Se observa que en toda la calle hay almacenes de contenedores. (Imagen tomada con dron desde el sitio del proyecto).</p>

<b>Fragilidad</b>	El paisaje en la zona es capaz de absorber cambios, siempre y cuando se conserven franjas de vegetación que amortiguan la visibilidad entre las construcciones.
<b>Frecuencia de presencia Humana</b>	La presencia humana es constante el proyecto se ubica en la zona urbanizada de Puerto Morelos.
<b>Singularidades paisajísticas</b>	El paisaje original era singular entre el manglar y el Mar Caribe, ahora sólo se conserva el Mar Caribe y esa singularidad puede ser rescatada mediante la reforestación

La localidad Puerto Morelos está en proceso de desarrollo, cuenta cada vez con más complejos turísticos destacando la colindancia de estos con el área de estudio, además de construcciones habitacionales de diversos tamaños. Cabe mencionar que las localidades más cercanas como Cancún y Playa del Carmen también albergan desarrollos turísticos de diferentes capacidades.

En base a ello, y en conjunto con la información reportada y a los constantes recorridos de campo realizados, podemos determinar que el paisaje del área se encuentra en proceso de deterioro, ya que las actividades antropogénicas y obras de construcción en los predios aledaños están propiciando la perturbación del lugar; esto indudablemente se ve reflejado en las condiciones que presenta la vegetación y la escasa población faunística; aunado a esto podemos incluir las diversas alteraciones que ha sufrido la vegetación y en general el paisaje por la presencia de los huracanes que han tenido presencia en este lugar.

Sin embargo, todavía se puede apreciar una belleza escénica dentro del área, misma que se mantendrá y mejorará mediante la implementación de los programas, favoreciendo así la estética paisajística del proyecto.

La visibilidad dentro del área ofrece a la vista componentes bióticos y abióticos del paisaje, siendo la vista a la costa el principal componente, el cual no se verá afectado por las actividades del proyecto.

En cuanto a la calidad paisajística que ofrece la vegetación del área, cabe destacar que los atributos naturales que brinda un paisaje de calidad, como lo es la comunidad vegetal de manglar, tiene un alto valor paisajístico por la estructura arbórea que ofrece al espectador. De igual manera, la claridad de la atmosfera permite apreciar un cielo transparente, con un alto valor aun siendo un componente intangible pero que se suma al aprecio del paisaje ya que no existen en el área humos o gases por maquinaria. Otro componente intangible con un valor medio son los cantos, vocalización y llamados de la avifauna local.

## IV.2.4 Medio socioeconómico

### Población

La población total de Puerto Morelos en 2020 fue 26,921 habitantes, siendo 48.6% mujeres y 51.4% hombres. Puerto Morelos tiene una superficie de 1,040.5 km<sup>2</sup>, por lo que la densidad de población es de 25.9 habitantes/km<sup>2</sup>. La población se concentra en 3 localidades de la 241 registradas:

Total de localidades	
<b>241</b>	
Localidades con mayor población	
Puerto Morelos	19 205
Leona Vicario	7 028
Central Vallarta	57

Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 30 a 34 años (2,715 habitantes), 25 a 29 años (2,681 habitantes) y 35 a 39 años (2,427 habitantes). Entre ellos concentraron el 29.1% de la población total.

### Dinámica Poblacional

Immigración. La mayor cantidad de migrantes que ingresó a Puerto Morelos en los últimos 5 años provino de Estados Unidos (143 personas), Canadá (78 personas) y Costa Rica (35 personas).

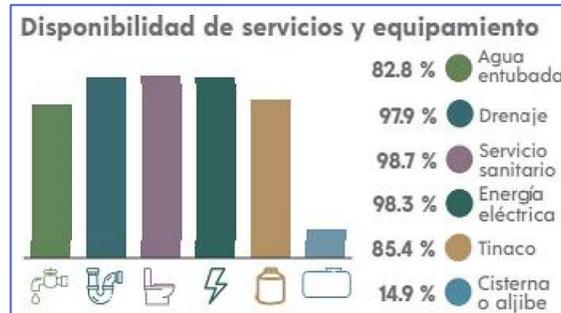
Las principales causas de migración a Puerto Morelos en los últimos años fueron vivienda (206 personas), familiares (86 personas) y personales (63 personas).

### Hogares

El total de viviendas particulares habitadas es de 8,731 representa el 1.5 % del total estatal, el promedio de ocupantes por vivienda 3.1, el promedio de ocupantes por cuarto es de 1.1, las viviendas con piso de tierra son de 3.2%

Viviendas con piso de tierra 3.2 % En 2020, la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaba con 3 y 2 cuartos, 34.9% y 29.6%, respectivamente. En el mismo periodo, destacan de las viviendas particulares habitadas con 2 y 1 dormitorios, 51.2% y 37.3%, respectivamente.

El promedio de pobladores por vivienda es de  $26,921 \text{ habitantes} / 8,731 = 3.08$  habitantes/vivienda.



### Grado Promedio de Escolaridad en el Municipio

En 2020, los principales grados académicos de la población de Puerto Morelos fueron Secundaria (5.17k personas o 26.7% del total), Preparatoria o Bachillerato General (4.63k personas o 23.9% del total) y Licenciatura (4.49k personas o 23.2% del total).

### Características económicas

El 69.8 % de la población es económicamente activa, lo que se relaciona con el hecho de que existen 44 personas en edad de dependencia por cada 100 en edad productiva.

## IV.2.5 Importancia Regional

### IV.2.5.1 Área Natural Protegida

La barra de arena donde se desarrolla el centro de población y los desarrollos turísticos de Puerto Morelos se ubica entre dos ANP, en la zona marina se ubica el *Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos* y en el humedal el *Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Puerto Morelos, Quintana Roo*.

#### IV.2.5.2 Región Hidrológica Prioritaria

##### 105. CORREDOR CANCÚN - TULUM

**Extensión:** 1,715 km<sup>2</sup>

Polígono: Latitud 21°10'48" - 20°20'24" N Longitud 87°28'12" - 86°44'24" W

##### **Recursos hídricos principales**

lénticos: lagunas de Chakmochuk y Nichupté, cenotes, estuarios, humedales; lóticos: aguas subterráneas

**Principales poblados:** Cancún, Playa del Carmen, Pto. Morelos, Tulum, Akumal, Xel-ha

**Actividad económica principal:** turismo, forestal y pecuaria

**Biodiversidad:** tipos de vegetación: selva mediana subperennifolia, selva baja perennifolia, selva baja inundable, manglar, sabana, palmar inundable y vegetación de dunas costeras. Diversidad de hábitats: estuarios, humedales, dunas costeras, caletas, cenotes y playas.

**Aspectos económicos:** pesquerías de caracol y langosta. Cultivo de peces en la laguna de Nichupté. Turismo y ecoturismo. Porcicultura en Pto. Morelos.

##### **Problemática:**

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

**Conservación:** se necesita restaurar la vegetación, frenar la contaminación de acuíferos y dar tratamiento a las aguas residuales. Se desconoce la influencia de afloramientos de agua en la zona de la laguna de Nichupté. Están considerados Parques Nacionales Punta Cancún, Punta Nizuc y Tulum. El Parque Nacional Tulum está siendo afectado por la construcción urbana, el saqueo de material vegetal, la construcción de un tren turístico, la presencia de puestos comerciales de artesanías para los turistas y la gran cantidad de basura arrojada a las zonas de manglar y de selva mediana subperennifolia.

**Grupos e instituciones:** El Colegio de la Frontera Sur; PRONATURA; DUMAC; Centro de Investigación y Estudios Avanzados, IPN; Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM; Universidad Autónoma de Yucatán; Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán; Instituto Nacional de Ecología, Comisión Nacional del Agua, SEMARNAP.

El proyecto se ubica en la zona urbana de Puerto Morelos, contará con los servicios para el manejo de las aguas servidas, el manejo de los residuos sólidos, y se ajusta al uso de suelo permitido en el instrumento de regulación del uso de suelo.

### IV.2.5.3 Región Marina Prioritaria

#### 63. PUNTA MAROMA-PUNTA NIZUC

**Estado(s):** Quintana Roo

**Extensión:** 1 005 km<sup>2</sup>

**Polígono:** Latitud. 21°11'24" a 20°32'24" Longitud. 87°7'48" a 86°40'12"

**Clima:** cálido subhúmedo con lluvias en otoño. Temperatura media anual 22-26°C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes, nortes.

**Geología:** placa de Norteamérica, rocas sedimentarias, plataforma amplia.

**Descripción:** arrecifes, lagunas, playas, dunas costeras, estuarios.

**Oceanografía:** predomina la corriente de Yucatán. Oleaje variable. Aporte de agua dulce por lagunas. Hay giros y contracorriente.

**Biodiversidad:** moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, esponjas, corales, artrópodos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, manglares, selva baja inundable. Zona de reproducción de tortugas y merostomados.

**Aspectos económicos:** zona de poca pesca organizada en cooperativas y libres. Se explotan crustáceos y peces. Crianza de peces en la laguna Nichupté. Turismo de alto impacto, ecoturismo y buceo. Hay porcicultura en Puerto Morelos, Quintana Roo.

**Problemática:**

Modificación del entorno: por tala de manglar, relleno de áreas inundables (pérdida de permeabilidad de la barra), remoción de pastos marinos, construcción sobre bocas, modificación de barreras naturales. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras, mercantes y turísticas. Existe deforestación (menor retención de agua) e impactos humanos (Cancún y otros desarrollos turísticos). Blanqueamiento de corales.

Contaminación: por descargas urbanas y falta de condiciones de salubridad.

Uso de recursos: presión sobre peces (boquinete) y langostas. Pesca ilegal en la laguna Chakmochuk; campamentos irregulares en el área continental del Municipio de Isla Mujeres.

Especies introducidas de *Cassuarina* spp y *Columbrina* spp.

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

**Grupos e instituciones:** UNAM (ICMyL-Pto. Morelos), INP (CRIP-Pto. Morelos), IPN (Cinvestav-Mérida), Ecosur, CICY, Amigos de Sian Ka'an A.C, Gema.

El proyecto no realizará actividades marinas, y no existe el riesgo de que se contamine el agua subterránea o que los residuos sólidos lleguen a afectar la zona marina, las aguas servidas, y los residuos sólidos tendrán un manejo adecuado, no se utilizarán sustancias químicas en el mantenimiento de las jardineras y áreas permeables que pudieran afectar la calidad del agua subterránea que finalmente llega al mar. .

#### IV.2.5.4 Áreas de importancia para la conservación de las aves,

El sistema ambiental se ubica en el AICA no. 132 “**Corredor Central Vallarta-Punta Laguna**” con las siguientes características:

##### **Corredor Central Vallarta-Punta Laguna**

**Especies:** 254

**Superficie:** 176424.844416

##### **Descripción**

Es una zona de remanentes de selvas medianas subperennifolias y Akalchés (selvas inundables) continuos. Es el área más norteña de ocurrencia de especies incluidas en la NOM-059 y CIPAMEX con registros recientes, como *Ciccaba nigrolineata*.

##### **Vegetación**

Según Rzedowski (1970): (a), b, en parte la j y la k. Bosque tropical perennifolio, subcaducifolio.

##### **Justificación**

Funciona como un corredor de enlace entre la Reserva de Sian Ka'an en Quintana Roo y el estado de Yucatán. La porción más occidental de este tipo de vegetación funciona como reserva ejidal reconocida regionalmente y está propuesta para ser incluida en el SINAP. En la zona existen colonias del mono araña (población restringida a Punta Laguna). Actualmente se llevan a cabo estudios de comportamiento en el área.

El sistema ambiental ya no tiene los servicios ecosistémicos para que las aves ni la fauna silvestre encuentre sitio de refugio, alimentación o reproducción, la zona es un asentamiento humano de alta densidad, la vegetación que se deja en los lotes es mínima o nula como se observa en la zona centro de Puerto Morelos, sin embargo esto se ve compensado con las grandes extensiones de manglar que se encuentra al oeste del centro de población y que ahora está protegido como ANP.

### IV.3 Diagnóstico ambiental

El diagnóstico ambiental integra los elementos descritos anteriormente, bióticos, abióticos y sociales del sistema ambiental, se reconoce que los elementos no están aislados que la funcionalidad ambiental depende de las interacciones y relaciones entre estos.

La degradación de un elemento tiene consecuencia en el sistema, no olvidando que se trata de sistemas dentro de sistemas (sistemas anidados) y que muchas veces no se reconocen las interacciones hasta que existen efectos que afectan al humano, como es la erosión de las playas al construir sobre la duna costera o eliminar los pastos marinos.

Por ello el diagnóstico es integral y reconocen los componentes críticos en el sistema, evaluando su estado de conservación, fragilidad, y su capacidad de regeneración ya sea por medios naturales o humanos.

El diagnóstico ambiental se presenta en forma de cuadro gráfico (tabla), donde se le asigna un valor cualitativo de acuerdo con caracteres universales y que no requieren de metodologías especiales para su apreciación, e interpretación. En la siguiente tabla se especifican y fundamentan las consideraciones de calificación del estado de conservación, fragilidad y capacidad de carga:

**Tabla 11.** Calificaciones del diagnóstico ambiental.

	Alto	Medio	Bajo
<b>Estado de conservación</b>	Cuando las condiciones naturales no han sido modificadas, o han sido modificadas de forma poco significativa.	Cuando se ha modificado el estado original, pero existe un grado aceptable de conservación, sigue cumpliendo su función ambiental.	La afectación del factor es relevante y su naturaleza ha sido modificada significativamente, ya no cumple su funcionalidad.
<b>Fragilidad</b>	Un elemento frágil se degrada con facilidad y se recupera con dificultad, es vulnerable.	Se encuentra en un término medio de susceptibilidad y capacidad de recuperación.	Cuando el componente tiene una alta capacidad de regeneración y no se ve afectado con facilidad.
<b>Capacidad de regeneración</b>	Cuando un elemento se recupera en un intervalo de tiempo corto de un efecto impactante.	Cuando un elemento se recupera de forma paulatina de un impacto.	Cuando no se recupera o es un proceso a muy largo plazo.

**Tabla 12.** Diagnóstico de los componentes naturales críticos en el predio del proyecto.

Componente ambiental	Características en el sistema ambiental y área del proyecto	Estado de conservación	Fragilidad	Capacidad de regeneración
Calidad del aire	En el sistema ambiental (SA) no existen problemas de acumulación de contaminantes atmosféricos, ya que el viento corre de forma constante, no hay industria que genere emisiones peligrosas a la atmosfera. En cuanto a los olores no existen emisiones que sean desagradables.	Alto	Media	Media
Nivel de ruido	En cuanto al confort sonoro este es agradable, no hay actividades de industria, o actividades que generen	Alto	Alto	Medio

Componente ambiental	Características en el sistema ambiental y área del proyecto	Estado de conservación	Fragilidad	Capacidad de regeneración
	ruidos altos o molestos. En el sistema ambiental hay actividades residenciales, turísticas y Respecto a la fauna ésta mantiene su distancia, permaneciendo en las zonas menos impactadas que abarcan la zona donada por el Cid de Cancún, y el manglar en las unidades de conservación del POEL Benito Juárez.			
Microclima	El microclima se ha modificado en la zona urbana, y por los desarrollos turísticos, el microclima es agradable y característico a la zona.	Alto	Alto	Medio
Suelo	La barra arenosa tiene una capa de arena con un espesor promedio de 2 a 3.5 m de arena media, no existen problemas de contaminación de suelo en el sistema.	Alto	Alta	Media.
Relieve	Las construcciones han rellenado para hacer las edificaciones modificando el relieve natural del SA.	Bajo	Alta	Baja
Hidrología	En el sistema ambiental se localiza el humedal de Puerto Morelos cuya permanencia de la lente de agua depende de la temporada de lluvias, ya que, no tiene conexión con el mar. Los caminos perpendiculares a la playa han fragmentado la continuidad del humedal, en algunos de estos caminos se han dejado pasos de agua, permitiendo que el nivel se mantenga igual a los lados de los caminos. De acuerdo con los estudios que se han realizado en la zona la dirección del flujo subterráneo es de oeste a este, en dirección hacia el mar, con una carga hidráulica de aproximadamente 0.5 m tendiendo a 0 m cuando se acerca a la playa. El agua es salobre, el agua dulce tiene un espesor en el sitio de 2 m aproximadamente.	Alto	Alta	Baja
Vegetación terrestre	La vegetación terrestre en la zona costera ha sido altamente modificada, por el uso de suelo turístico y residencial, la fragilidad es alta, pero su resiliencia también, después del huracán Wilma la vegetación que se vio afectada se recuperó al pasar de los años.	Baja	Alta	Media
Fauna terrestre	En el manglar se sabe que llegan las aves migratorias, habitan cocodrilos y algunos mamíferos, pero estos pocas veces son vistos en la zona urbana, donde no encuentran sitios de refugio o alimentación.	Baja	Alta	Baja
Paisaje	Desde el punto de vista perceptivo la calidad del paisaje es alto, ya que el marco del mar Caribe resalta la belleza del sitio, sin embargo el paisaje se encuentra altamente	Bajo	Alto	Media

Componente ambiental	Características en el sistema ambiental y área del proyecto	Estado de conservación	Fragilidad	Capacidad de regeneración
	<p>modificado y la visibilidad limitada por las construcciones.</p> <p>En su mayoría es un nuevo paisaje agradable ya que los desarrollos buscan una arquitectura que sea agradable a sus clientes, aunque no existe un reglamento de diseño, por lo que cada uno puede optar por el tipo de arquitectura que prefiera.</p>			
Social y Económico	<p>Puerto Morelos ha crecido muy lentamente desde los años setenta cuando comenzó el desarrollo y crecimiento de Cancún, en el sistema ambiental Zona costera norte de Puerto Morelos es poco probable que exista crecimiento poblacional, ya que el único sitio posible para construir es la barra arenosa y con una amplitud que va de 100 a 200 m con una densidad máxima de 50 cuartos o 20 viviendas por hectárea, los desarrollos se proyectan de mediana y alta densidad.</p> <p>El crecimiento de cuartos ha sido del 200% en los últimos años, generando empleos y requerimiento de insumos.</p>	Media	Alta	Baja

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

### V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

#### V.1.1 Criterios y metodologías de evaluación

El método de evaluación de impactos ambientales debe permitir la medición del grado de intensidad e incidencia del efecto impactante y de la acción que impacta, definiendo en primer lugar si el efecto es positivo o negativo, así como su efecto temporal y espacial, tomando en cuenta la capacidad del elemento impactado de absorber o recuperarse de dicho impacto.

En este caso el valor será medido a través de la asignación del “*valor de importancia*” del impacto método descrito por Conesa. (1995), basado en métodos como el de la matriz de Leopold y el método cuantitativo del Instituto Batelle-Colombus.

El método se divide en dos partes la primera que permite identificar y valorar de forma cualitativa la importancia del impacto, y la segunda cuando se asignan valores de calidad ambiental a los factores ambientales que serán impactados.

La matriz de importancia consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figurarán las acciones impactantes y dispuestas en filas los factores ambientales susceptibles a recibir impactos, es decir los indicadores ambientales que hemos seleccionado y enumerado en el inciso anterior.

Los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental (Ii) generado por una acción simple de una actividad (Ai) sobre un factor ambiental considerado (Fj).

En este estadio de valoración, mediremos el impacto, en base al grado de manifestación cuantitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto. Los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos siguiendo el orden espacial, más una casilla que sintetiza en una cifra la importancia del impacto en función de la fórmula:

La importancia de los impactos (I= Importancia), se calculó por medio de la siguiente fórmula:

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

Donde la I = importancia es resultado de los valores asignados a cada atributo de acuerdo con la siguiente tabla:

**Tabla 13.** Significado de los símbolos y valores que pueden ser asignados

<b>Naturaleza</b>	Beneficio + Perjudicial -				
<b>Intensidad (I)</b> (Grado de destrucción)	Baja Media Alta Muy Alta Total	1 2 4 8 12	<b>Sinergia (SI)</b> (Incremento asociado)	Sin sinergismo Sinérgico Muy sinérgico	1 2 4
<b>Extensión (EX)</b> (área de influencia)	Puntual Parcial Extenso Total Crítica	1 2 4 8 +4	<b>Acumulación (AC)</b> (Incremento progresivo)	Simple Acumulativo	1 4
<b>Momento (MO)</b> (Plazo de manifestación)	Largo plazo Medio plazo Inmediato Crítico	1 2 4 (+4)	<b>Efecto (EF)</b> (Relación causa – efecto)	Indirecto Directo	1 4
<b>Persistencia (PE)</b> (Permanencia del efecto)	Fugaz Temporal Permanente	1 2 4	<b>Periodicidad (PR)</b> (Regularidad de la manifestación)	Irregular Periódico Continuo	1 2 4
<b>Reversibilidad (RV)</b>	Corto plazo Medio plazo Irreversible	1 2 4	<b>Recuperabilidad (MC)</b> (por medios humanos)	Inmediato Medio plazo Mitigable Irrecuperable	1 2 4 8

El valor de importancia toma valores entre 13 y 100;

Los impactos con valores de importancia inferiores se califican de acuerdo con el siguiente rango:

<b>Valor de importancia (I)</b>	<b>Significancia</b>
Menor a 25	Irrelevante
Entre 25 y 50	Moderado
Entre 50 y 75	Severo
Mayor a 75	Crítico

Es importante señalar que al igual que los valores de los distintos símbolos no son comparables, los valores entre distintas casillas de cruce tampoco son comparables.

El impacto final cualitativo se obtiene de la suma de los impactos en la etapa de operación y los de las etapas de preparación del sitio e instalación de los andadores que sean permanentes.

Los resultados de las sumas pierden la cualidad cuantitativa, ya que no son resultado de la valoración de los criterios, y están en función del grado de manifestación cualitativa de cada criterio que se evaluó, por lo que no se son indicadores de que los valores en las sumas no son comparables.

Análogamente se puede decir que la importancia en la fila  $j=2$ , es mayor que la fila  $k=1$ , y deducir que  $j$  está siendo agredido en mayor medida que el factor  $k$ , pero sin proporción numérica alguna, no significa que  $j$  es dos veces más impactada que  $k$ . Es importante tener presente lo anterior al interpretar la matriz resultante.

Respecto a la identificación de Impactos ambiental significativo o relevante, como está establecido en Artículo 3 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental:

*Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.*

De acuerdo con la escala que se maneja, un impacto significativo o relevante como lo define la ley estaría en la escala del valor de importancia mayor a 75 igual a crítico en este método. Pocos impactos llegan a este nivel de “*obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales*”, en este caso se señalan los impactos con los valores más altos, que aunque no lleguen a este nivel de significancia si requieren de mayor atención como es el monitoreo y seguimiento de medidas de prevención y mitigación.

En cuanto a la valoración de la dimensión y magnitud de los impactos identificados la metodología utilizada de *valoración de importancia* los considera como parte de los 11 valores evaluados, cuyos valores de asignación se presentan en la **Tabla 13**.

En esta metodología se manejan 11 criterios que conllevan la valoración de dimensión y magnitud, de acuerdo con las definiciones contenidas en la guía para la elaboración de manifestación de impacto ambiental modalidad particular sector turístico publicada por la SEMARNAT.

*Dimensión: Se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor.*

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

La *dimensión* en esta metodología se evalúa a través de los criterios de *intensidad*, (Grado de incidencia de la acción sobre un factor específico en el que actúa, donde el valor va de 1 a 12 y 12 es la destrucción total).

Y la *magnitud* por el resto de los atributos que evalúan la *extensión* (área de influencia), *momento* en el que se manifiesta el impacto, la *permanencia* del efecto, la *reversibilidad* (posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción impactante por medios naturales), la recuperabilidad (posibilidad de reconstrucción por medio de la actuación humana), el si el *efecto* es directo o indirecto, la *periodicidad* de la manifestación del efecto, e integra los conceptos de *sinergia* y *acumulación* del impacto.

Por lo anterior se considera que el método cumple con todos los elementos que permiten la identificación, predicción e interpretación de los impactos de una manera clara, de fácil comunicación e interpretación, y una vez comprendidos el valor de cada criterio de fácil inspección, como se sugiere en la guía publicada por la SEMARNAT.

La matriz de impactos resulta peculiarmente pequeña, debido a la sencillez de las acciones que requiere el proyecto, la importancia de la evaluación de los impactos recae en el análisis que se presenta en los cuadros del análisis por factor ambiental.

## V.1.2 Indicadores de impacto

**Los indicadores de impacto o índices ambientales se definen como “la expresión medible de un impacto ambiental”** esta medición puede hacerse con y sin proyecto, por lo que son variables que evidencian las alteraciones sobre el factor ambiental, así un indicador es capaz de caracterizar cualitativa o cuantitativamente el estado del factor que se pretende valorar.

Los indicadores de impacto regularmente están representados en unidades heterogéneas, inconmensurables, por lo que se requiere transformarlos a unidades homogéneas y a dimensionales para hacerlos comparables, a fin de jerarquizar los impactos y totalizar la alteración que generará el proyecto, lo que en este caso se realizó por el método de la *Matriz de Importancia*, ya que el índice de importancia uniformiza los criterios.

Se buscó que los indicadores ambientales cumplieran con los siguientes criterios:

- **Representatividad.**- Se refiere a que es un indicador que evidencia los cambios al elemento afectado.
- **Relevancia.**- La información que aporta es indicativa en términos de tiempo y espacio.

- **Excluyente.**- Que no es repetitiva con otros indicadores, lo que podría llevar a una sobrevaluación de algunos efectos.
- **Cuantificable.**- Que es medible en términos cuantitativos de requerirse.
- **Fácil identificación.**- que es claro y conciso.

Con el fin de elegir los indicadores ambientales que sean representativos y de relevancia en el área de estudio se eligieron los elementos que en base a la caracterización del medio abiótico, biótico y socioeconómico son cuantificables y de fácil identificación.

### V.1.3 Lista de indicadores ambientales

Retomando la información de los capítulos anteriores, donde se describieron los componentes del sistema ambiental, y se resumen en la tabla de diagnóstico ambiental de ahí se eligieron los indicadores para este sistema ambiental en particular. (Conesa, 1995, y Gómez, 2003).

A continuación se describe el término en que será considerado cada uno de los indicadores:

**Tabla 14.** Indicadores del sistema ambiental en Puerto Morelos.

Factor ambiental	Elemento indicador	Criterios que lo hacen relevante
Atmósfera	Calidad perceptible del aire	Calidad del aire expresada en términos de percepción ausencia o presencia de contaminantes, los cuales se infieren por el tipo de actividades e insumos a utilizar, así como la concentración de polvo y partículas en suspensión, según la superficie de las zonas homogéneas y la población afectada en cada zona.
	Nivel de ruido	Es el grado de bienestar o confort en función del nivel del ruido durante el día y la noche. Es el nivel sonoro en un punto crítico y/o representativo del impacto ambiental y se determina, por los datos conocidos de la medida ponderada del nivel equivalente (Leq.dB(A)) de los equipos y maquinaria a utilizar.
	Microclima	Se refiere a los elementos que conforman el clima en microescala, como el efecto albedo, humedad, insolación o sombra, entre otros, en este caso el microclima es parte del nicho de especies vegetales y animales, así como un factor de confort social.
Hidrología	Calidad del agua.	Este elemento resulta particularmente sensible en el sistema ambiental debido a dos condiciones exclusivas de la Península de Yucatán que corresponden a la existencia de un sustrato calcáreo de alta permeabilidad donde el principal reservorio de agua dulce corresponde al manto freático, del que depende el abastecimiento de agua para la población y que desemboca finalmente al mar, por lo que su alteración repercutiría en las condiciones de éste.
Suelo	Calidad del suelo	Son los niveles de elementos extraños o no procesables en el suelo y el subsuelo que modifican su composición y con ello los procesos físicos, químicos y biológicos, naturales.

Factor ambiental	Elemento indicador	Criterios que lo hacen relevante
	<b>Cantidad y tipos de suelo</b>	Este rubro se refiere al desplazamiento de la capa fértil o rica en nutrientes del suelo así como al tipo de suelo existente y los que serían afectados por las obras.
<b>Relieve</b>	<b>carácter topográfico</b>	Se refiere a la superficie que será alterada, directa e indirectamente, por las obras o modificación de la topografía.
<b>Biodiversidad ecosistemas</b>	<b>Vegetación terrestre</b>	En este elemento se evalúa su composición en número de especies, y distribución, así como el número de especies catalogados en la NOM-059-SEMARNAT-2001. Así como la superficie que ocupa cada ecosistema con obra y sin obra.
	<b>Fauna terrestre</b>	En este elemento se evalúa su composición en número de especies, distribución, y porcentaje de cobertura. También se considera el número de especies que podrían ser afectadas, con énfasis en las catalogadas como especies raras, endémicas o amenazadas.
	<b>Procesos bióticos.</b>	Superficie que ocupa cada asociación vegetal o ecosistema y la superficie que existe para el intercambio genético de poblaciones. Los procesos se evaluarán en el sentido de evaluar la afectación en las cadenas tróficas, ciclos reproductivos y movilidad de especies.
<b>Paisaje</b>	<b>Naturalidad.</b>	Son los espacios sin modificación del paisaje en donde no se han producido actuaciones humanas y estas pueden ser: espaciales, puntuales lineales y superficiales.
	<b>Calidad Paisajística</b>	Está conformada por tres elementos de percepción: por las características intrínsecas del sitio, por la calidad visual y la calidad de fondo escénico.
<b>Territorio, Servicios e infraestructura.</b>	<b>Compatibilidad del uso de suelo y cuerpos de agua</b>	Es el indicador de la congruencia de las actividades que se desarrollan en el predio y sus colindancias, así como la política de uso, y la capacidad de recepción del proyecto, en relación con el desarrollo económico y social en la zona.
	<b>Infraestructura Redes de abastecimiento o básico</b>	Se refiere a la disposición de los servicios urbanos básicos como la red de abastecimiento y tratamiento del agua, electricidad y comunicaciones en cuanto a la demanda que tendrá de ellos el proyecto, y se mide en función del incremento de esta necesidad a nivel local.
	<b>Congestión de tráfico</b>	Se evalúa el tráfico en comparación con la densidad estimada existente actualmente y con la disponibilidad de caminos.
<b>Economía</b>	<b>Nivel de empleo</b>	Este corresponde a uno de los rubros socioeconómicos más importantes, en el desarrollo de proyectos de construcción, en los cuales se requiere de trabajadores en todas sus etapas. Si bien esta característica constituye un beneficio económico para los

Factor ambiental	Elemento indicador	Criterios que lo hacen relevante
		involucrados, suele también producir afectaciones de tipo social como: migración, marginación, demanda de servicios, entre otros.
	<b>Cambio de valor de suelo</b>	El valor del suelo dependiendo de la aptitud territorial y el tipo de actividad a realizar puede aumentar o verse degradado.
	<b>Derrama económica</b>	En este rubro se contempla la afectación a la economía local y regional, que puede ser directa o indirecta, como son los ingresos a la administración o economía local, el nivel de consumo.
<b>Población</b>	<b>Demografía</b>	Si el proyecto genera cambios en la población al requerir o atraer personal calificado que modifique el comportamiento demográfico.
	<b>Salud e higiene</b>	Si el proyecto genera algún contaminante o alguna situación que modifica la salud e higiene del lugar.

## V.2 Identificación y evaluación de los Impactos al ambiente

### V.2.1 Acciones Impactantes.

Las acciones que se evaluarán también son elegidas meticulosamente a fin de no sean redundantes y evitando que se sobrevalúe una acción en otra.

Retomando las actividades que requiere el proyecto descritas en el capítulo 2. En resumen las acciones del proyecto se resumen en 2 etapas que se calificaran en la matriz de evaluación de importancia cruzándolos con cada indicador ambiental seleccionado a fin de identificar y designar los valores de la importancia del impacto para cada una de estas actividades:

**Tabla 15.** Actividades sintetizadas en cada etapa.

<b>Construcción:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de edificación.</li> <li>• Presencia de trabajadores en el predio.</li> <li>• Uso de vehículos, maquinaria equipo.</li> <li>• Ajardinar con especies nativas</li> <li>• Generación de residuos sólidos y</li> <li>• Generación de residuos sólidos líquidos</li> </ul>
<b>Operación y mantenimiento:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación de los departamentos minimalistas.</li> <li>• Mantenimiento y limpieza</li> <li>• Generación de residuos sólidos y</li> <li>• Generación de residuos líquidos</li> </ul>

### V.2.2 Identificación de impactos al ambiente

En un primer ejercicio antes de pasar a evaluar y jerarquizar los impactos, es importante identificar los elementos que tienen una alta probabilidad de ser impactados, esta identificación se realiza a través de una lista de chequeo y se señalan las razones para asentir o negar que existe riesgo de impacto ambiental.

La pregunta se realiza con base en la matriz de doble entrada, haciendo la pregunta para cada recuadro de cruce: ¿esta actividad ... (ver tabla de actividades), puede impactar este elemento ... (ver tabla de indicadores)? La respuesta es “sí” o “no” y se agrega una tercera respuesta “Previene”, es decir que el diseño del **proyecto** ya contempla el equipamiento para evitar

**Tabla 16.** Matriz de identificación de impactos ambientales (Las celdas vacías representan las que no tienen impacto ambiental).

		¿El elemento ambiental se verá afectado por la acción?									
		Acciones en la etapa de construcción						Acciones en la etapa de operación y mantenimiento			
		Construcción de edificación	Presencia de trabajadores en el predio	Uso de vehículos, maquinaria equipo	ajardinar con especies nativas	Generación de residuos sólidos	Generación de residuos líquidos	Operación de los departamentos minimalistas	Mantenimiento y limpieza	Generación de residuos sólidos	Generación de residuos líquidos
Atmósfera	Calidad perceptible del aire	si		si	si						
	Nivel de ruido		si					si	si		
	Microclima	si			si						
Hidrología	Calidad del agua.						Prev			Prev	
Suelo	Calidad del suelo										
	Cantidad y tipos de suelo										
Relieve	Topográfico										
Biodiversidad ecosistemas	Vegetación terrestre										
	Fauna terrestre										
	Procesos bióticos.										

¿El elemento ambiental se verá afectado por la acción?											
		Acciones en la etapa de construcción					Acciones en la etapa de operación y mantenimiento				
		Construcción de edificación	Presencia de trabajadores en el predio	Uso de vehículos, maquinaria equipo	ajardinar con especies nativas	Generación de residuos sólidos	Generación de residuos líquidos	Operación de los departamentos minimalistas	Mantenimiento y limpieza	Generación de residuos sólidos	Generación de residuos líquidos
Paisaje	Naturalidad.	si									
	Calidad Paisajística	si			si			si	si		
Territorio, Servicios e infraestructura.	Compatibilidad del uso de suelo y cuerpos de agua	si						si			
	Infraestructura Redes de abastecimiento básico							si			
	Congestión de tráfico										
Economía	Nivel de empleo		si		si				si		
	Cambio de valor de suelo	si						si			
	Derrama económica	si		si				si	si		
Población	Demografía							si			
	Salud e higiene										

Los resultados de la matriz se analizan en la tabla siguiente:

**Tabla 17.** Análisis de la matriz de identificación de impactos.

Factor ambiental	Elemento indicador	Factor ambiental
Atmósfera	Calidad perceptible del aire	En la etapa de construcción se generan polvos por las labores de construcción y GEF (gases efecto invernadero por la combustión de hidrocarburos) por el uso de los vehículos y maquinaria. En la etapa de operación se genera menos cantidad de GEF, una de las fuentes de emisión sería las estufas por la combustión de las LP, y los vehículos de los residentes.
	Nivel de ruido	Las actividades de construcción generan ruido por la presencia de los trabajadores, los vehículos. De la misma forma durante la operación se generan ruidos por las actividades de los residentes.

Factor ambiental	Elemento indicador	Factor ambiental
	Microclima	La edificación que incluye las jardineras generará un nuevo microclima en el sitio del proyecto y sus inmediaciones, al generar sombra por los 6 niveles, así como por los materiales que tienden a absorber el calor en el día y liberarlo en la noche.
Hidrología	Calidad del agua.	En la etapa de construcción se contará con sanitarios portátiles. El proyecto contará con el sistema de drenaje y pluvial que evitará que las aguas residuales contaminen el suelo o el acuífero, y de la misma forma
Suelo	Calidad del suelo	En esta etapa no existe afectación a la calidad del suelo se contará con las acciones necesarias para el manejo de los residuos sólidos de tal forma que no se afecta la calidad del suelo.
	Cantidad y tipos de suelo	El predio ya se encuentra nivelado. (Sancionado por PROFEPA)
Relieve	topográfico	El predio ya se encuentra nivelado. (Sancionado por PROFEPA)
Biodiversidad ecosistemas	Vegetación terrestre	El predio ya se encuentra nivelado y sin vegetación. (Sancionado por PROFEPA)
	Fauna terrestre	En el predio no se registró vegetación ni fauna donde se llevan a cabo procesos bióticos, es un predio completamente urbanizado.
	Procesos bióticos.	
Paisaje	Naturalidad.	El paisaje si se verá afectado, será la primera edificación de seis niveles en la calle lo que modificará el paisaje, el cual ya tiene baja naturalidad.
	Calidad Paisajística	
Territorio, Servicios e infraestructura.	Compatibilidad del uso de suelo y cuerpos de agua	El uso de suelo en el sitio del proyecto es urbano compatible con el uso que pretende hacer el proyecto.
	Infraestructura Redes de abastecimiento básico	El proyecto hará uso de la infraestructura municipal la red de drenaje, el sistema de recolección de residuos sólidos.
	Congestión de tráfico	El proyecto cuenta con cajones de estacionamiento suficientes, así como área de circulación para evitar que se genere tráfico en la calle.
Economía	Nivel de empleo	El proyecto generara empleos temporales durante la construcción, y permanentes en la operación.
	Cambio de valor de suelo	El predio y los alrededores han aumentado el valor del suelo con la designación del uso urbano para vivienda unifamiliar y plurifamiliar.
	Derrama económica	El proyecto generará que la derrama económica en Puerto Morelos aumente junto con los nuevos residentes.
Población	Demografía	El proyecto está pensado para nuevos residentes en Puerto Morelos.
	Salud e higiene	No se generan impactos hacia la salud e higiene de la población.

Una vez que se identificaron los posibles impactos ambientales que puede generar el proyecto se procede a su evaluación.

### V.2.3 Evaluación de los impactos ambientales

A continuación se presenta la matriz de evaluación de los impactos ambientales donde se evaluó la importancia del impacto conforme a la metodología ya descrita, en el presente capítulo.

Se observa que únicamente se evaluaron las relaciones que resultaron positivas en la matriz de identificación.

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES																
			Etapa de construcción					Etapa de operación.								
			Construcción de edificación	Presencia de trabajadores en el predio	Uso de vehículos, maquinaria equipo	ajardinar con especies nativas	Generación de residuos sólidos	Generación de residuos líquidos	Total etapa de construcción	Operación de los departamentos minimalistas	Mantenimiento y limpieza	Generación de residuos sólidos	Generación de residuos líquidos	Total etapa de operación.		
MEDIO FÍSICO	Medio Abiótico	Aire	Calidad del aire (olores, gases y partículas)	-24		-24		-24		-72				0		
			Nivel de ruido		-19		-19			-38	-19	-16			-35	
			Microclima (temperatura y humedad)	-29			27			-2					0	
			<b>Total aire</b>	<b>-53</b>			<b>8</b>	<b>-24</b>	<b>0</b>	<b>-69</b>	<b>-19</b>	<b>-16</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-35</b>	
		Suelo	Calidad del suelo							0					0	
			Perdida de suelo							0					0	
			<b>Total tierra</b>	<b>0</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
		Agua	Cantidad del recurso							0					0	
			Calidad del agua subterránea							0					0	
			Escorrentía horizontal y vertical							0					0	
			<b>Total agua</b>	<b>0</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
		<b>TOTAL MEDIO ABIÓTICO</b>			<b>-53</b>			<b>8</b>	<b>-24</b>	<b>0</b>	<b>-69</b>	<b>-19</b>	<b>-16</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-35</b>

MEDIO SOCIAL	Medio biótico	Vegetación	Cobertura y diversidad						0					0		
			Especies protegidas						0					0		
			Total vegetación	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Fauna	Presencia y diversidad							0					0	
			Total fauna	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		<b>TOTAL MEDIO BIÓTICO</b>			<b>0</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
	Medio perceptual	Paisaje	Naturalidad	-36						-36					0	
			Calidad paisajística	-36						-36	-23	25			2	
		<b>TOTAL MEDIO PERCEPTUAL</b>			<b>-72</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-72</b>	<b>-23</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
	<b>TOTAL MEDIO FÍSICO</b>			<b>-125</b>			<b>8</b>	<b>-24</b>	<b>0</b>	<b>-141</b>	<b>-42</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-33</b>	
	MEDIO SOCIAL	Social	Infraestructura/humano	Cambio de uso de suelo	Positivo						0				0	
				Red de abastecimiento de agua, electricidad y comunicaciones							0	-27				-27
				Congestión tráfico							0					0
			<b>TOTAL MEDIO SOCIAL</b>			<b>0</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-27</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Medio económico		Economía	Nivel de empleo	Positivo						0	Positivo				0	
			Cambio valor del suelo	Positivo						0	Positivo				0	
			Ingresos economía local y administración	Positivo						0	Positivo				0	
	<b>TOTAL MEDIO ECONÓMICO</b>			<b>0</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>TOTAL MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>			<b>0</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-27</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-27</b>		

En las siguientes tablas se describen los criterios de evaluación que llevaron a obtener estos resultados.

Factor evaluado: Calidad del aire		
	Construcción	Operación
<b>Acciones Impactantes</b>	Construcción Operación de vehículos Maquinaria y equipo. Residuos sólidos y líquidos.	Operación de equipos, maquinaria.
Descripción y análisis de los impactos		
<b>Etapas de</b>	Por las labores de construcción se generan polvos los cuales se dispersan de forma inmediata afectando momentáneamente a la vegetación circundante; es	

<b>construcción</b>	un efecto acumulativo con las obras que se realizan en los lotes colindantes. Los gases de combustión de los vehículos y maquinaria se dispersan de forma inmediata, por lo que se considera un impacto parcial. Al ser un impacto de baja magnitud y fugaz resulta de importancia irrelevante.
<b>Etapas de operación</b>	Ya en la operación existirá un nivel fijo de gases, resulta irrelevante aunque ya es un impacto periódico, la magnitud sigue siendo baja, solo se generan gases por el uso del gas LP en las cocinetas, que se espera la mayoría sean eléctricas y por los automóviles de los residentes.

<b>Factor evaluado: Microclima.</b>		
	<b>Construcción</b>	<b>Operación</b>
<b>Acciones Impactantes</b>	Construcción de la edificación	Permanencia de la edificación Mantenimiento de las jardineras y edificio.
<b>Descripción y análisis de los impactos</b>		
<b>Etapas de construcción</b>	La edificación genera un impacto continuo y de forma permanente, generará un nuevo ambiente por la sombra hacia los alrededores de la edificación, así como por la absorción y reflejo del calor por los materiales de construcción, que se mitiga con los jardines verticales que se proyectan en los muros del edificio.	
<b>Etapas de operación</b>	Será importante que en la operación del proyecto estas paredes verdes se mantengan en buenas condiciones lo que mitiga el calor de la edificación y disminuye.	

<b>Factor evaluado: Nivel de ruido</b>		
	<b>Construcción</b>	<b>Operación</b>
<b>Acciones Impactantes</b>	Construcción Operación de vehículos Maquinaria y equipo. Residuos sólidos y líquidos.	Operación de equipos, maquinaria. Actividades de los residentes
<b>Descripción y análisis de los impactos</b>		
<b>Etapas de construcción</b>	En el área ya existe un nivel de ruido por las actividades de construcción y turísticas que se realizan en los lotes colindantes, por lo que las obras durante la construcción alteran de forma parcial el confort sonoro. El uso de la maquinaria es temporal y en cuanto se acaban las labores del día se regresa a su nivel de ruido normal.	
<b>Etapas de operación</b>	La operación ofrecerá un ambiente de confort sonoro como parte de las comodidades que ofrecen este tipo de desarrollos. Los niveles de ruido son como de una zona habitacional, en el día aproximadamente de 70dB y en la noche de 40 dB.	

<b>Factor evaluado: Paisaje</b>		
	<b>Construcción</b>	<b>Operación</b>
<b>Acciones Impactantes</b>	Construcción Operación de vehículos Maquinaria y equipo. Residuos sólidos y líquidos.	Operación de equipos, maquinaria.

<b>Descripción y análisis de los impactos</b>	
<b>Etapas de construcción</b>	El paisaje en la etapa de construcción se ve impactado por la presencia de las máquinas, la obra gris, el movimiento de materiales, etc. Pero este efecto es temporal y finaliza junto con las labores de construcción; al inicio de la etapa de operación el paisaje se ha modificado. En la etapa de construcción el impacto resulta moderado ya que la extensión de afectación es mayor, la obra gris se podrá apreciar desde los desarrollos colindantes, por las edificaciones de 6 niveles, este también es temporal, al concluir la obra se dejará el área limpia y reforestado, cuidando que toda el área luzca ordenado, limpio y rodeado de vegetación, con los jardines alrededor del edificio y los verticales
<b>Etapas de operación</b>	Es importante el uso de la vegetación nativa para darle continuidad al paisaje natural, y tener el toque de autenticidad, que las áreas verdes y vegetación le brindan a la región del Caribe Mexicano.

<b>Factor evaluado: Infraestructura</b>		
	<b>Construcción</b>	<b>Operación</b>
<b>Acciones Impactantes</b>	Construcción Operación de vehículos Maquinaria y equipo. Residuos sólidos y líquidos.	Operación de equipos, maquinaria.
<b>Descripción y análisis de los impactos</b>		
<b>Etapas de construcción</b>	En la etapa de construcción si bien, se contratan sanitarios provisionales, estos descargan las aguas en la planta de tratamiento municipal, por lo que si se hace uso de la infraestructura existen en la localidad, al igual que el destino final de los residuos sólidos urbanos y de materiales de construcción en los sitios donde indique la autoridad municipal.	
<b>Etapas de operación</b>	En la operación el proyecto utilizará los servicios municipales, si bien aumentan los requerimientos de la infraestructura existente en la localidad, también se realizan los pagos que permiten el mantenimiento y crecimiento de la infraestructura municipal.	

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

### VI.I Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Derivado de la evaluación de impactos ambientales, a continuación, se presentan las medidas de Prevención, Mitigación y compensación propuestas, en donde se especifica lo siguiente:

- i. El impacto ambiental que atenderá cada una de ellas.
- ii. Establecer el objetivo que se espera alcanzar con las medidas propuestas.
- iii. Analizar la viabilidad técnica de las acciones propuestas para mitigar los principales impactos.
- iv. Proponer la forma en que se verificara su cumplimiento o implementación.

Se señala la etapa de aplicación: Construcción= C, Operación=O.

Factor ambiental	Calidad del Aire
Medidas de Prevención	<p>Verificar que los equipos y vehículos que ingresen al predio estén en buenas condiciones, que no generen humos blancos o negros, que el ruido generado sea el normal. (C y O)</p> <p>Prohibir la quema, fogatas o residuos en todas las etapas. (C y O)</p> <p>Humedecer el material de construcción para evitar polvos fugitivos. (C y O)</p> <p>Mantener los contenedores de residuos orgánicos limpios, y con tapa. (C y O)</p>
Indicador de cumplimiento.	<p>Se realizará la verificación de cumplimiento en la construcción.</p> <p>Se observarán los contenedores, los sanitarios, los vehículos y la maquinaria.</p>

Factor ambiental	Ruido
Medidas de Prevención	<p>Todas las medidas mencionadas en el factor Calidad del Aire.</p> <p>Los trabajos de construcción serán en horario diurno.(C)</p> <p>Para la construcción se impondrá un horario de 7 a m a 7 pm, para respetar las horas de descanso de los vecinos y la fauna en las áreas aledañas.(C)</p>
Viabilidad Técnica	<p>Es viable, se hablará con la constructora para que respete el horario señalado.</p>
Indicador de cumplimiento.	<p>Se realizará la verificación de cumplimiento en la construcción.</p> <p>Se registrarán los ejemplares reubicados.</p>

Factor ambiental	Calidad del suelo y del agua
------------------	------------------------------

Medidas de Prevención	<p>Contar con sanitarios portátiles. 1 por cada 15 trabajadores.(C)</p> <p>Contar con tambos o contenedores para la colecta de residuos reciclables y orgánicos y residuos de materiales de construcción. (C)</p> <p>En la etapa de operación los residentes separaran los residuos orgánicos y no reciclables y los reciclables, ya se contempla en la planta arquitectónica el sitio para estos contenedores de fácil acceso al camión recolector. (O)</p> <p>Verificar que los pozos pluviales cuenten con la trapa de residuos sólidos, limpia, para evitar inundaciones o que se vayan contaminantes al subsuelo.</p>
Viabilidad Técnica	<p>Viable, es un compromiso del promovente disminuir los impactos al ambiente, ya existen centros de acopio de materiales reciclables en el municipio de Solidaridad.</p>
Indicador de cumplimiento.	<p>La verificación durante la etapa de construcción.</p>

Factor ambiental	Vegetación.
Medidas de Prevención	<p>Se plantarán especies nativas en las jardineras alrededor de la edificación, en el jardín vertical se utilizarán especies nativas así como ornamentales no invasivas. (C y O)</p>
Viabilidad Técnica	<p>Viable, en el municipio se cuenta con varios viveros.</p>
Indicador de cumplimiento.	<p>Fotografías de los ejemplares en los jardines. .</p>

Factor ambiental	Fauna
Medidas de Prevención	<p>Que los contenedores de residuos cuenten con tapa. (C y O)</p> <p>En caso de introducir mascotas cuidar que no se escapen. (O)</p>
Viabilidad Técnica	<p>Viable, se contará con un reglamento de condóminos.</p>
Indicador de cumplimiento.	<p>Aunque al momento de la caracterización ambiental del predio en el interior no se encontró fauna, se toman precauciones</p>

Factor ambiental	Paisaje
Medidas de Prevención	<p>Acordonar el área de trabajo (C)</p> <p>Prohibir que se ocupen áreas aledañas para colocar material de construcción o residuos. (C)</p> <p>Dar mantenimiento a la edificación y sus jardines, de tal forma que siempre sume de forma positiva a la calidad del paisaje. (O)</p>

Viabilidad Técnica	Es completamente viable, es parte de lo que se ofrecerá en las ventas del departamento un paisaje natural, más allá de la zona del muelle de carga.
Indicador de cumplimiento.	Fotografías del predio.

## VI.2 Medida de compensación

Se propone como medida de compensación por la cercanía con la comunidad de manglar al oeste de la Calle Niños Héroes, contribuir a algún proyecto que ya tenga en marcha la dirección de la ANP "Manglares de Puerto Morelos. Por lo que se propone que sea la CONANP la que señale al propietario y promovente del proyecto en que puede contribuir para que el manglar se vea favorecido.

Se propone que dicha medida de compensación favorezca 1 mil metros cuadrados del humedal – manglar.

Como se ha mencionado en la vinculación con la NOM-022-SEMARNAT-2010, este acercamiento a la CONANP se realizará una vez que se obtenga la autorización, a fin de que la CONANP tome en cuenta lo señalado por la SEMARNAT en los Términos y Condicionantes del proyecto.

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

### VII.1 Pronóstico del escenario

#### VII.1.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

Sin proyecto, la vegetación herbácea seguiría creciendo, que le sigan arrojando basura y que hasta puedan abandonar contenedores como los que se almacenan en los predios vecinos.

El uso de suelo es urbano, así que en algún momento llegaría un promovente a construir una edificación similar a la que se propone en el presente proyecto.

#### VII.1.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

El proyecto construirá una edificación de departamentos minimalistas, que ha saber del propietario es la primera en su tipo en Puerto Morelos, está pensada para personas que les gusta viajar, cuidar el planeta, personas que viven solas.

El proyecto se construye en un predio que ya no contaba con vegetación cuando fue adquirido, en una calle con uso portuario de carga, la construcción y operación del proyecto no amenaza ninguna población de flora o fauna silvestre del sistema ambiental.

#### VII.1.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

El proyecto ya está planteado desde su concepción con las medidas de prevención y mitigación, no se proyecta sin un manejo adecuado de aguas servidas, sin un adecuado manejo de residuos.

El proyecto contempla el equipamiento para evitar cualquier tipo de contaminación al ambiente por el uso habitacional, la zona ya se encuentra urbanizada y con los servicios básicos a pie de calle.

### VII.2 Programa de vigilancia ambiental

Por las características del proyecto, únicamente se requiere de un programa de vigilancia ambiental en la etapa de construcción, el cual tendrá el objetivo de verificar que las actividades de construcción se realicen como fueron descritas en la presente MIA-P, y que cumplan con los términos y condicionantes con la que sea autorizado el proyecto.

La vigilancia consistirá en un reporte del avance de obra y una memoria fotográfica de las condiciones del proyecto.

Verificar en visitas semanales los siguientes puntos:

Concepto para verificar	Respuesta	Observaciones
¿Cuenta con un sanitario por cada 15 trabajadores?		
¿Los sanitarios están limpios?		
¿Existe evidencia de derrame de alguna sustancia contaminante como aceite, grasa, agua residuos, químicos?		
¿Se respetan los límites del predio, no arrojando residuos fuera del predio?		
¿Las obras respetan las dimensiones autorizadas?		
¿Los contenedores se encuentran limpios, no rebasan su capacidad y etiquetados?		
¿Se tiene el registro de los ejemplares rescatados y reubicados?		
¿Los agroquímicos utilizados en la reubicación de los ejemplares de vegetación, están contemplados como permitidos en el CICOPRAFEST?		
¿Los trabajadores conocen las prohibiciones de captura, caza o alimentación de la fauna del sitio?		
¿Se cuenta con registro fotográfico del avance de la obra?		
¿Los materiales (material pétreo, madera) se abastecieron de un sitio autorizado, la empresa exhibió su autorización?		
¿Los ejemplares para ajardinar son nativos u ornamentales no invasivos? ¿En caso de incluir alguna especie protegida se obtuvo en un vivero autorizado?		

Se propone que se entreguen informes anuales, durante la etapa de construcción. En la etapa de operación la promotora hará entrega de los departamentos a los propietarios, pero el responsable ante la SEMARNAT seguirá siendo el **promotora**, quien verificará únicamente las áreas no privadas.

### VII.3 Información necesaria para la fijación de montos para fianza.

No se registró presencia de especies de flora y fauna al interior del predio, por lo que no se requiere que se fijen montos de fianza.

### VII.4 Conclusiones

A través de la presente manifestación de impacto ambiental se ha descrito el proyecto, el sistema ambiental donde se encuentra inmerso, el análisis de los instrumentos de regulación del uso de suelo, y se han identificado y evaluados los posibles impactos ambientales que el proyecto pudiera generar.

De lo anterior se observó que el proyecto genera impactos ambientales de importancia irrelevante, debido a que se encuentra en una zona urbana, donde ya no existe afectación a la flora y fauna, no se fragmenta ningún ecosistema, no se amenaza la integridad del sistema ambiental o la salud de la población humana.

El proyecto que se propone contará con el equipamiento necesario para dirigir las aguas servidas al servicio de drenaje municipal, hacer un manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos, por lo que no generará contaminantes que pongan en riesgo la calidad atmosférica, del suelo o del agua en el sistema ambiental.

Propone compensar el hecho de ubicarse a menos de 100 m de distancia del humedal con presencia de vegetación de manglar ubicado al oeste del predio.

En los lotes colindantes se realizan actividades comerciales y asociadas a la operación del puerto de contenedores de Puerto Morelos.

Por todo lo anterior se concluye que el proyecto es viable conforme a la Ley General de Equilibrio Ecológico y la legislación vigente.

## VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

### VIII.I Anexos a la MIA-P.

#### VIII.I.1 Anexos Documentales

- A. Acta constitutiva de la empresa ESTRATEMEX ESTRATEGIAS MEXICANAS DE NEGOCIOS, ESPECTACULOS Y TECNOLOGIAS, S.A. DE C.V.
- B. Poder notarial de representante legal.
- C. Identificación de representante legal.
- D. Carta de uso de suelo emitida por el Municipio de Puerto Morelos.
- E. Resolución administrativa emitida por PROFEPA **No. 0025/2024**, Expediente: PFPA/29.3/2C.27.S/0067-2022 en MATERIA: IMPACTO AMBIENTAL.

#### VIII.I.2 Anexos Técnicos

- a) Estudio de Mecánica de suelo
- b) Factibilidad emitida por CFE
- c) Factibilidad emitida por CAPA
- d) Ficha técnica contenedor de residuos
- e) Programa de reforestación de mangle al ANP manglares de Puerto Morelos o al ANP que determine la SEMARNAT.

#### VIII.I.3 Planos Anexos

- 1) Plano topográfico con cuadro de coordenadas
- 2) Planos arquitectónicos
- 3) Plano de drenaje pluvial PB

## VIII.2 Bibliografía

- Arellano, J A., J. M. Flores, J. G., Tun, y M. M. Cruz. 2003.** Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. CONACYT. Mérida. 815 p.
- Arellano. R. A.A. et. Al. 2003.** Etnoflora yucateca. Nomenclatura, formas de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la península de Yucatán. Fascículo 20. Universidad Autónoma de Yucatán. Facultad de medicina, veterinaria y zootecnia. CONACYT.
- Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998.** Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (Coords.). 1998.** Regiones Hidrológicas Prioritarias. Escala De Trabajo 1:4 000 000. 2ª. Edición. Comisión Nacional Para El Conocimiento Y Uso De La Biodiversidad. México.
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez Y E. Loa (Coordinadores). 2000.** Regiones Terrestres Prioritarias De México. Escala De Trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional Para El Conocimiento Y Uso De La Biodiversidad. México.
- Burel, F., Baudry, J. (2002).** Ecología del paisaje: Conceptos, Métodos y Aplicaciones. Ediciones Mundi-prensa. Madrid, España.
- Cabrera C. E., Sousa S. M., Téllez V. O. (1982).** Imágenes de la Flora Quintanarroense. Centro de Investigaciones de Quintana Roo, A.C. Instituto de Biología de la UNAM. Puerto Morelos, Quintana Roo, México, 224 pp.
- Calderón-Mandujano, R, H. Bahena-Basave y S. Calmé. 2005.** Anfibios y Reptiles de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an y zonas aledañas. COMPACT/ECOSUR/CONABIO. Quintana Roo, México, 110 p.
- Camacho-Barreiro A. y Ariosa Roche, L. 2000.** Diccionario de Términos Ambientales. Centro Félix Varela. Ed. Acuario. La Habana Cuba. 73 p.
- Capacci Alberto, 2003,** Paisaje Ordenamiento Territorial Y Turismo Sostenible, Brigati, Genova. 205pp.
- Cevallos- Lascuráin, H., et al (2000).** Aves Comunes de México. Editorial Diana México D.F.
- Chávez, G. (1980).** La Fauna silvestre de Quintana Roo: Una riqueza mal aprovechada. En: Memorias del simposio Quintana Roo: Problemática y Perspectiva. Cancún Quintana Roo.
- Colin, H. y Monroy, F. 1997.** Prontuario de árboles de selva baja caducifolia. SEMARNAP. México, D. F.
- Comisión Nacional del Agua (CNA). 1997.** Diagnóstico para la Región XII Península de Yucatán. Subdirección General de Programación, Gerencia de Planeación Hidráulica, Gerencia Regional de la Península de Yucatán Subgerencia de Programación. Documento de Divulgación. Contrato GRSP-96-04 I.

- Comisión Nacional del Agua (CNA). 2006.** Gerencia Estatal Quintana Roo. Subgerencia Técnica. Registros de Temperatura Media y Precipitación. Estación Meteorológica en Cancún Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo. Período 1991-2005.
- CONANP. (2015).** Diagnóstico Del Manejo De Las Aguas Residuales En Puerto Morelos, Quintana Roo
- Diario Oficial de la Federación** de fecha 28 de enero de 1988, Última Reforma publicada en el DOF el 24 de abril de 2012.
- ECOSUR**, responsable del estudio: Elizondo, Cecilia. (2011). Estudio de Caracterización y Diagnóstico del Área de Manglares y Humedales de Puerto Morelos. 10.13140/RG.2.1.2994.8401.
- Flores, S., Espejel, I., (1994)** Tipos de la vegetación de la Península de Yucatán, Etnoflora yucatanense, fasc.3, Ed. Universidad Autónoma de Yucatán, México, 98 pp.
- García E., 1988.** Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. 4ta. Edición. 220 p. SPP, 1981. Carta de Precipitación Total Anual, Carta de Temperaturas Medias Anuales, Carta Edafológica, Carta de Climas, Carta de Uso del suelo y Vegetación. Escala 1:1, 000,000. Clave: Mérida.
- García E. 1998.** Climas (Clasificación de Köppen, modificado por García) Escala: 1: 1000000. México
- García Gil, G., E. Graniel Castro. (2010). Geología.** En Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán, editado por R. Duran García y M. Méndez González, pp. 46. Mérida, Yucatán: CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA.
- Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2009.** Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.
- Gómez Orea, D., 1999.** Evaluación del Impacto Ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Coedición Ediciones Multi-Prensa y Editorial Agrícola Española, S.A. 701 p.
- González Herrera, R., Sánchez y Pinto, I., Cervantes Martínez, A., Osorio Rodríguez, J. (2018).** Calidad Del Agua En El Acuífero De Puerto Morelos, Quintana Roo, México.
- Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática(INEGI). (2002). Estudio hidrológico del estado de Quintana Roo.**
- Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática(INEGI).** Anuario Estadístico del Gobierno del Estado de Quintana Roo.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática y Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2004.** Carta Hidrológica de aguas superficiales F1611, escala 1:250 000, Serie I en formato digital.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática y Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2004.** Carta Hidrológica de aguas subterráneas F1608 y F1611, escala 1:250 000, Serie I en formato digital.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática y Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2004.** Carta Climática F1611, escala 1:250 000, Serie I en formato digital.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática y Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2004.** Carta Geológica F1611, escala 1:250 000, Serie I en formato digital.

**Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática y Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2004.** Carta Edafológica F1611, escala 1:250 000, Serie I en formato digital.

**Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática y Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2004.** Carta de Uso de Suelo y Vegetación F1611, escala 1:250 000, Serie IV en formato digital.

**Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática 2010.** Producto Interno Bruto a precios de 2003 (Miles de pesos), 2010 para el estado de Quintana Roo <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=23>

**Krebs, C, J. 1998.** Ecological methodology. Segunda edición. Ed. Benjamin/ Cummings. Menlo Park. New York.

**Ortiz Flores, G., Gutiérrez Ojeda, C., Llaguno Guilberto, O., Vidal Russi, H. y Jiménez García, M. (2016).** Determinación De La Dirección Del Flujo Subterráneo En Las Zonas De Inundación De Puerto Morelos, Quintana Roo, México. XXVII Congreso Latinoamericano De Hidráulica Lima, Perú, 28 Al 30 De Setiembre De 2016

**Roger Tory Peterson y Edward L. Chalif (1973):** A field Guide to Mexican Birds and Adjacent Central America (Aves de México, guía de campo).

**Rzedowski, J. 1978.** Vegetación de México. Limusa. México, D.F. 432 pp.

**Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.** Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003. Diario Oficial de la Federación de fecha 10 de abril 2003, modificada y publicada el 7 de mayo de 2004. México.

**Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (SEMARNAT), 2010.** Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental – especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, 30 de diciembre de 2010.

**Norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.** Protección ambiental- especies nativas de México de flora y fauna silvestres- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio.