"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LOTIFICACIÓN MARBELLA"

Manifiesto de impacto ambiental

Junio 2026

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, EL PROMOVENTE Y EL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 7

1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO 7

1.1.1. Ubicación del proyecto 7

1.1.2. Tiempo de vida útil del proyecto 7

1.1.3. Presentación de la documentación 8

1.2. DATOS DEL PROMOVENTE 8

1.2.1. Nombre o razón social del solicitante 8

1.2.2. Registro federal de Contribuyentes o CURP 8

1.2.3. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones 8

1.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL 8

1.3.1. Nombre del responsable técnico del estudio 8

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP 8

1.3.3. Dirección del responsable técnico del estudio .....**¡Error! Marcador no definido.**

1.3.4. Cédula profesional 8

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 9

2.1. Información general del proyecto 9

2.1.1. Naturaleza del proyecto 9

2.1.2. Selección del sitio 10

2.1.3. Ubicación y dimensión del proyecto 10

2.1.4. Inversión requerida 12

2.1.5. Dimensiones del proyecto 13

2.1.6. Uso actual del predio, colindancias y cuerpos de agua en el sitio del proyecto 13

2.1.7. Ubicación del área y descripción de los servicios requeridos 14

2.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 15

2.2.1. Programa de trabajo 16

2.2.2. Representación gráfica local 17
2.2.3. Etapa de preparación del sitio 23
2.2.4. Etapa de construcción 24
2.2.5. Etapa de operación y mantenimiento 26
2.2.6. Etapa de abandono del sitio 26
2.2.7. Utilización de explosivos 26
2.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos líquidos y emisiones a la atmósfera 26
2.2.9. Generación de gases de efecto invernadero 27
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y; EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO ... 28
3.1. Leyes y Reglamentos 28
3.2. Programas de ordenamiento ecológico 59
3.3. Normas Oficiales Mexicanas 72
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 76
4.1. Delimitación del área de influencia y Sistema Ambiental (SA) 76
4.1.1. Delimitación del área de influencia 76
4.1.2. Delimitación del Sistema Ambiental (SA) 77
4.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) 78
4.2.1. Aspectos abióticos 78
4.2.2. Medio biótico 84
4.3. Diagnóstico del paisaje 99
4.4. Medio socioeconómico 100
4.5. Diagnóstico ambiental 102
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 104
5.1. Identificación de los impactos 104
5.2. Caracterización de los impactos 104
5.2.1. Descripción de los impactos detectados 106

5.3. Metodología para evaluar impactos ambientales 109
5.4. Conclusión de la evaluación de impactos 117
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 119
6.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental 119
6.2. Programa de Vigilancia Ambiental 125
6.3. Levantamiento de la información 126
6.4. Seguimiento y control 134
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 135
7.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto 135
7.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto considerando las medidas de mitigación 136
7.3. Conclusión general del manifiesto de impacto ambiental 137
VIII. Bibliografía 139

Figuras

Figura 1. Mapa de ubicación general 7
Figura 2. Mapa de ubicación general del proyecto 11
Figura 3. Mapa de ubicación específica 12
Figura 4. Plano general del proyecto 13
Figura 5. Plano de lotes 18
Figura 6. Plano de lotes 19
Figura 7. Plano de lotes 19
Figura 8. Plano de predios irregulares 20
Figura 9. Plano de áreas de conservación del proyecto 21
Figura 10. Mapa de identificación de la UGA en el POETY. 60
Figura 11. Mapa de ubicación de la UGA en el POETCY 63
Figura 12. Mapa de delimitación del SA 77
Figura 13. Mapa de identificación de climas en el Sistema Ambiental 79
Figura 14. Gráfica de las tendencias históricas de la temperatura en el sitio 80

Figura 15. Gráfica de las tendencias históricas de la precipitación en el sitio 81
Figura 16. Gráfica comparativa de precipitación y temperatura 81
Figura 17. Mapa de geomorfología en el Sistema Ambiental 83
Figura 18. Mapa de geohidrología en el SA 84
Figura 19. Mapa de uso de suelo y vegetación en el SA 85
Figura 20. Mapa de ubicación de los transectos utilizados para la caracterización biótica del área del proyecto 88
Figura 21. Datos generales de la población y distribución territorial del municipio de Dzidzantún. Fuente: INEGI (2021) 100
Figura 22. Composición por edad y sexo del municipio de Dzidzantún. Fuente: INEGI (2021) 100
Figura 23. Características económicas del municipio de Dzidzantún. Fuente: INEGI (2021) 101
Figura 24. Rezago social de la localidad de Dzidzantún 102

Tablas

Tabla 1. Tabla de coordenadas del predio del proyecto 11
Tabla 2. Cuadro de inversión 12
Tabla 3. Obras y actividades por etapa del proyecto 15
Tabla 4. Programa calendarizado de obras y actividades del proyecto 16
Tabla 5. Cuadro de áreas del proyecto 17
Tabla 6. Cuadro de construcción AC1 21
Tabla 7. Cuadro de construcción AC2 21
Tabla 8. Cuadro de construcción AC3 22
Tabla 9. Cuadro de construcción AC4 22
Tabla 10. Cuadro de construcción AC5 22
Tabla 11. Cuadro de construcción AC6 23
Tabla 12. Cuadro de construcción AC7 23
Tabla 14. Tabla de compatibilidad de la UGA021-PRES-BAC 61
Tabla 15. Coordenadas UTM de los transectos utilizados para el muestreo de vegetación del Área del Proyecto. 86
Tabla 16. Listado florístico de las especies presentes en el Área del Proyecto. 88
Tabla 17. Listado faunístico de las especies presentes en el área del proyecto 96
Tabla 18. Porcentaje de individuos de las especies de aves registradas en el área del proyecto 97
Tabla 19.Porcentaje de individuos de las especies de reptiles registradas en el área del proyecto. 99

Tabla 20. Porcentaje de individuos de las especies de mamíferos registradas en el área del proyecto. 99
Tabla 21. Estadísticas de la vivienda de la localidad de Dzidzantún. Fuente: INEGI (2021)..... 101
Tabla 22. Indicadores de impacto por componente..... 106
Tabla 23. Indicadores ambientales 106
Tabla 24. Criterios de evaluación de impactos..... 110
Tabla 25. Matriz de valorización de impactos detectados 116
Tabla 26. Síntesis de resultados de la evaluación por nivel y caracterización de impactos 117
Tabla 27. Matriz de medidas preventivas de los efectos evaluados en el proyecto y etapas de aplicación 120
Tabla 28. Matriz de medidas de mitigación de los efectos detectados y etapas de aplicación..... 123
Tabla 29. Ficha técnica de medida preventiva 1 127
Tabla 30. Ficha técnica de medida preventiva 2 127
Tabla 31. Ficha técnica de medidas preventivas 3 y 4 128
Tabla 32. Ficha técnica de medida preventiva 5 129
Tabla 33. Ficha técnica de medidas preventivas 6, 7 y 8 129
Tabla 34. Ficha técnica de medida preventivas 9 y 10..... 130
Tabla 35. Ficha técnica de medida preventiva 11 131
Tabla 36. Ficha técnica preventiva 12..... 131
Tabla 37. Ficha técnica de medida de mitigación 1 132
Tabla 38. Ficha técnica de medida de mitigación 2 132
Tabla 39. Ficha técnica de medida de mitigación 3 133
Tabla 40. Ficha técnica de medida de mitigación 4 133

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

1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

El proyecto “Construcción y Operación de Lotificación Marbella” en Dzidzantún, Yucatán pretende lotificar y comercializar predios residenciales para urbanización. Se plantea la construcción de vialidades, delimitación de predios, acondicionamiento de áreas verdes y conservación.

1.1.1. Ubicación del proyecto

El sitio del proyecto son los predios rústicos con tablajes catastrales 1971 y 1941 perteneciente a la localidad y municipio de Dzidzantún, Estado de Yucatán.

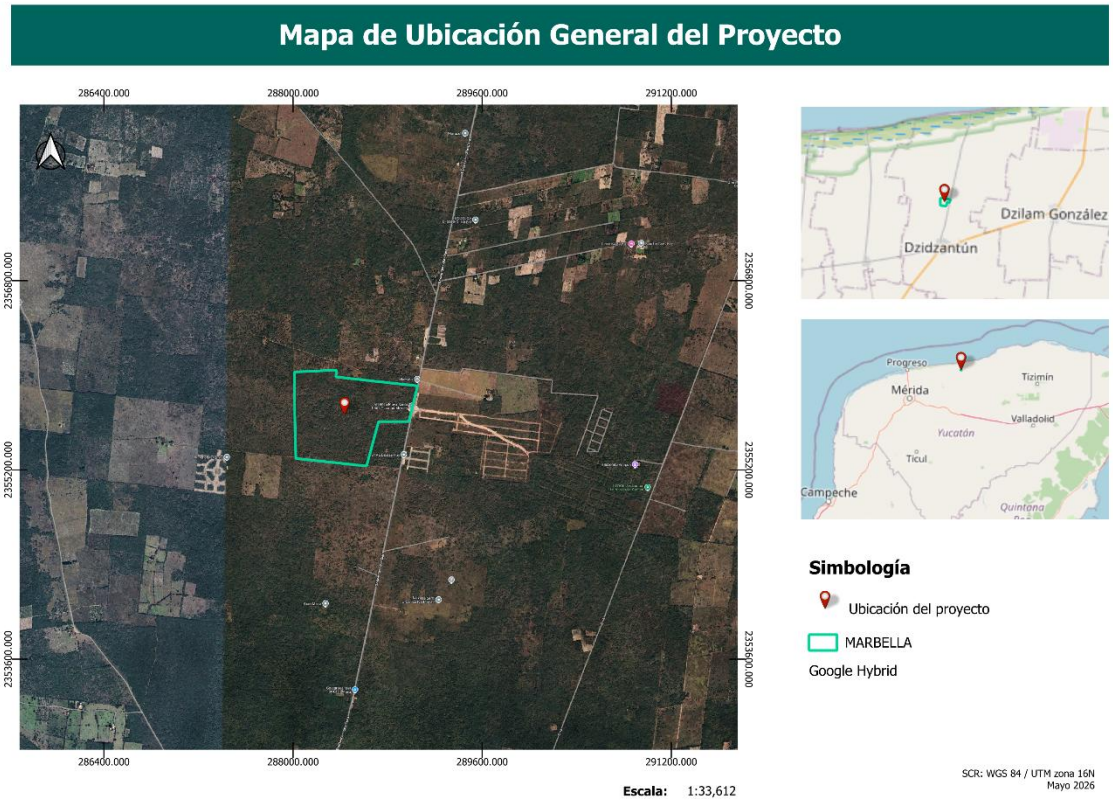


Figura 1. Mapa de ubicación general

1.1.2. Tiempo de vida útil del proyecto

Debido a la naturaleza del proyecto, se considera que el periodo de vida útil es indefinido; sin embargo, para fines prácticos de este documento, se establece una vida útil de 50 años.

1.1.3. Presentación de la documentación

En el apartado de Anexos del presente estudio, se adjuntan los documentos legales del predio, el promovente y el responsable del estudio.

1.2. DATOS DEL PROMOVENTE

1.2.1. Nombre o razón social del solicitante

MOVI DESARROLLOS SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE

[redacted]

1.2.2. Registro federal de Contribuyentes o CURP

RFC: MDE1901297KA

1.2.3. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

[redacted]

1.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.3.1. Nombre del responsable técnico del estudio

[redacted]

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[redacted]

1.3.3. Cédula profesional

[redacted]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. Información general del proyecto

El proyecto "Construcción y Operación de Lotificación Marbella" se localiza en la Finca Rústica denominada "Santa Rita", comprendida en los tablajes catastrales 1971 y 1941 del municipio de Dzidzantún, Estado de Yucatán. El predio se ubica aproximadamente a 4 kilómetros de la cabecera municipal de Dzidzantún y a 10 kilómetros del Puerto de Santa Clara, con acceso desde la carretera estatal Dzidzantún-Santa Clara a una distancia de 1.6 kilómetros desde dicha vía.

El proyecto consiste en el desarrollo de un fraccionamiento habitacional de tipo lotificación, que contempla la habilitación de predios de distintas dimensiones destinados al uso residencial, así como la incorporación de áreas verdes y zonas de conservación ecológica que contribuyan a la integración del desarrollo con el entorno natural circundante. El predio colinda con vegetación secundaria característica de la región, por lo que el diseño del proyecto busca equilibrar la demanda de suelo habitacional con el respeto y la preservación de los valores ambientales del paisaje local.

2.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto evaluado contempla el aprovechamiento de una superficie total de 714,774 m^2, distribuida en 1,478 lotes. De estos, 15 lotes serán destinados al acondicionamiento de áreas verdes y 21 a zonas de conservación ecológica, quedando 1,442 lotes para uso habitacional. La totalidad de estas áreas estará articulada mediante una red de vialidades primarias, secundarias y terciarias que garantizarán la conectividad interna del desarrollo.

No obstante sus dimensiones, el proyecto se clasifica como de mediano impacto ambiental, dado que se emplaza sobre terrenos que previamente fueron destinados a actividades agrícolas y ganaderas, cuya continuidad ha derivado en un estado de deterioro considerable. Como consecuencia de este historial de uso, el estrato arbóreo del predio presenta un desarrollo escaso, con predominio de especies invasoras y fabáceas de rápido crecimiento y bajo valor ecosistémico. En este contexto, el proyecto representa una oportunidad para dar un uso ordenado y planificado a un predio con limitado potencial ecológico en su estado actual. Como muestra de este compromiso, el desarrollo destina 21 lotes equivalentes a 11,486.22 m^2 como áreas de conservación, además de los 30,473.71 m^2 asignados al acondicionamiento de áreas verdes, sumando en conjunto una superficie de reserva ambiental significativa dentro del polígono del proyecto.

En materia de saneamiento, el tratamiento de aguas residuales será atendido a nivel individual mediante la incorporación, en los convenios de compraventa y reglamentos internos del desarrollo, de la obligación expresa para cada adquirente de instalar un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales Individualizado que cumpla con las normas y reglamentos aplicables en la materia, así como con los lineamientos establecidos por la Secretaría competente.

2.1.2. Selección del sitio

Para la selección del sitio sobre el que se plantea realizar el proyecto "Construcción y Operación de Lotificación Marbella en Dzidzantún" Se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

- Legal:
  - La ubicación y uso del suelo sea compatible con los Programas de Ordenamiento Ecológico.
  - Se cuenten con la documentación legal necesaria para la gestión del proyecto con el afán de prevenir contravenciones y conflictos.
  - Cuenta con los permisos municipales expedidos por el Ayuntamiento (Se adjuntan al presente estudio).
- Técnicos:
  - La ubicación y dimensiones del predio permitan desarrollar, albergar y 1,478 lotes, amenidades, vialidades y posterior urbanización.
  - Conectividad con servicios e infraestructura urbana.
- Ambientales:
  - Que el sitio del proyecto no se localice en algún Área Natural Protegida y no expone al peligro a ecosistemas de gran valor ambiental o de alta fragilidad.
  - Se encuentre en un área donde se afecte lo mínimo al ambiente debido al cambio de uso del suelo o se aprovechen predios cuyo estado de conservación sea bajo.
  - Que el sitio del proyecto no se encuentre en corredores biológicos o predios con nivel crítico de deterioro.
- Socioeconómicos
  - Existan localidades cercanas y de fácil acceso para la dotación de infraestructura y empleo.

Con base a lo anterior, el predio seleccionado para albergar el proyecto cumple con los requisitos legales, técnicos, ambientales y socioeconómicos para su desarrollo.

2.1.3. Ubicación y dimensión del proyecto

Como se mencionó anteriormente, el proyecto se localiza en el tablaje catastral 1971 de la localidad y municipio de Dzidzantún del Estado de Yucatán, aproximadamente en el kilómetro 3 de la Carretera Dzidzantún – Santa Clara, como se puede ver a continuación.

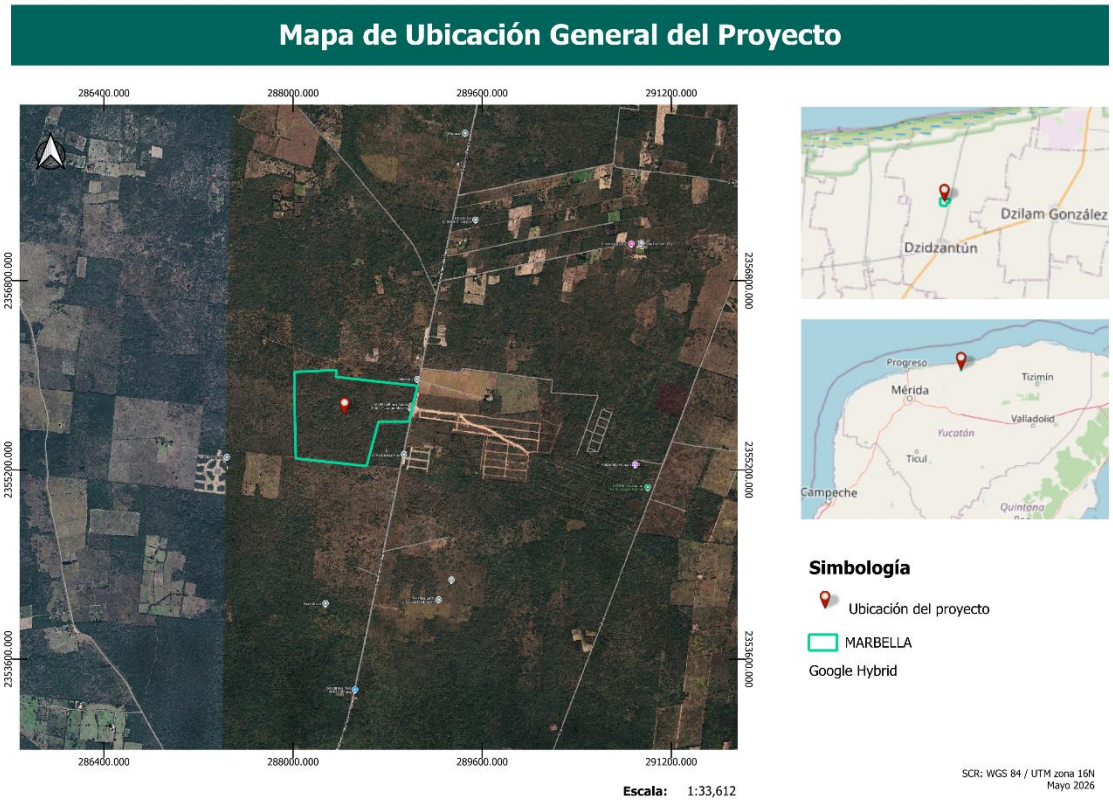


Figura 2. Mapa de ubicación general del proyecto

El predio colinda en todas sus direcciones con terrenos antiguamente agrícolas y vegetación secundaria en los que se han anunciado diferentes desarrollos inmobiliarios. Estos mismos se encuentran interrumpidos por senderos de terracerías.

A continuación, se presentan las coordenadas de localización del predio con su respectivo mapa proyectado desde los sistemas de coordenadas World Geodesic System 1984 (WGS 84) y Universal Transversa de Mercator Zone 16 N. (UTM 16N).

Tabla 1. Tabla de coordenadas del predio del proyecto

TABLA DE COORDENADAS UTM		
VÉRTICES	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE
1	288,013.82	2,356,027.56
2	288,358.10	2,355,991.48
3	288,380.41	2,356,148.58

4	289,087.13	2,356,071.69
5	288,987.46	2,355,563.72
6	288,725.62	2,355,609.31
7	288,630.64	2,355,237.52
8	288,027.78	2,355,288.44
Superficie total: 714,774 m2		

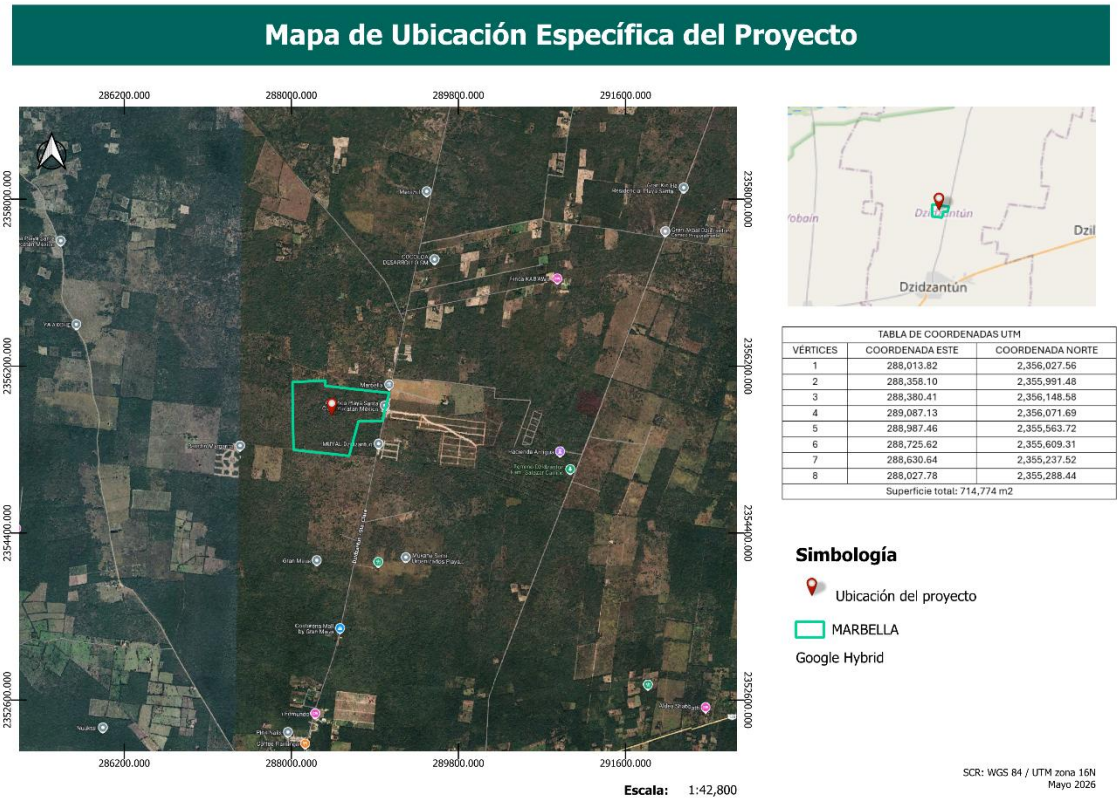


Figura 3. Mapa de ubicación específica

2.1.4. Inversión requerida

El proyecto "COSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LOTIFICACIÓN MARBELLA EN DZIDZANTÚN, YUCATÁN" estima realizar una inversión $50,000,000.000 MXN.

Tabla 2. Cuadro de inversión

CUADRO DE INVERSIÓN	
Concepto	Monto
Construcción del proyecto	$45,000,000.00
Implementación de medidas de prevención y mitigación	$5,000,000.00
TOTAL	$50,000,000.00

2.1.5. Dimensiones del proyecto

Como se mencionó anteriormente, el proyecto "Construcción y Operación de Lotificación Marbella en Dzidzantún" consiste en la lotificación de 71.47 has que estarán divididos en 1478 lotes de los cuales 15 serán asignados para el acondicionamiento de las áreas verdes y 21 para ser destinados como áreas de conservación, quedando 1,442 lotes para uso habitacional.

Además, el proyecto contará con vialidades de distintas dimensiones que conectarán los elementos mencionados para así conformar el desarrollo.

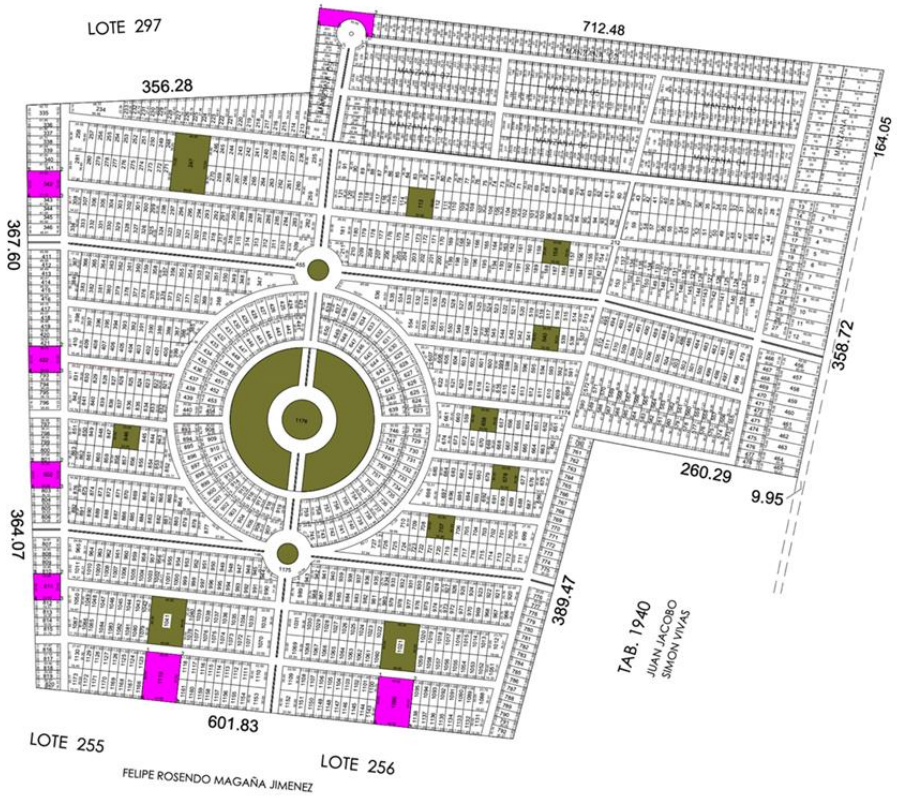


Figura 4. Plano general del proyecto

Cabe recalcar que el proyecto no plantea la construcción de casas; si no que, estas correrán a cargo y será entera responsabilidad de los compradores de los lotes habitacionales posterior a la etapa de administración y comercialización.

2.1.6. Uso actual del predio, colindancias y cuerpos de agua en el sitio del proyecto

El predio en el cual se pretende realizar el proyecto no se cuenta con algún uso del suelo de aprovechamiento humano, ya sea urbano o agrícola; sin embargo, anteriormente era utilizado para actividades agrícolas y pecuarias, siendo deforestado en su totalidad constantemente, la más reciente de ellas, se estima fue hace cinco

años. Por tanto, puede decirse que el uso de suelo del predio con vegetación secundaria de selva baja caducifolia en recuperación por la actividad agrícola y/o pecuaria anterior. En cuanto a las colindancias, en todas las direcciones el predio colinda con terrenos similares, pues todos se encuentran en aparente desuso, con la única diferencia que al oeste colinda con la Carretera Estatal 14 Dzidzantún - Santa Clara.

En cuanto a los cuerpos de agua, no se halló ningún cuerpo dentro o cercano al proyecto, mientras que el más cercano es un cenote de nombre Santa Rita localizado a 3.8 km en dirección norte del predio. Por su parte, aunque la localización del predio es considerado costero, los humedales, manglares, aguadas y ciénegas que caracterizan la costa yucateca, se encuentran aproximadamente a 7 km de distancia; por lo que el proyecto no representa riesgo para algún ecosistema acuático. Lo anterior, puede visualizarse en l Figura 7 sobre cenotes y cuerpos de agua.

2.1.7. Ubicación del área y descripción de los servicios requeridos

El terreno donde se plantea la ubicación del proyecto es en el tablaje catastral 1971 perteneciente a la localidad de Dzidzantún del municipio homónimo, aproximadamente en el kilómetro 3 de la Carretera Estatal 14 Dzidzantún – Santa Clara.

En el sitio del proyecto o sus alrededores no hay urbanización a menos de un kilómetro, pues se encuentra en terrenos antiguamente agrícolas, y estando cercano a la carretera mencionada; siendo esta, el único elemento de urbanización. Por tanto, no se cuentan con los siguientes servicios:

- Electricidad
- Agua potable
- Alcantarillado
- Alumbrado público
- Telefonía

Sin embargo, en la zona existen postes con cableado eléctrico y señal para la infraestructura de comunicaciones en la zona, además de que el proyecto se encuentra a 5 minutos de las playas de Santa Clara por lo que el acceso a los servicios será de manera rápida. Aunado a ello, en la zona se espera el establecimiento de al menos cinco desarrollos inmobiliarios, lo que facilitará la urbanización en el predio.

De acuerdo con esto, el proyecto responderá a la demanda de los servicios para su desarrollo y ejecución, implementando técnicas que se puedan ajustar a las necesidades del cliente y las condiciones ambientales del contexto donde se sitúa.

Para el tipo del proyecto, se propone la construcción de vialidades de tipo asfáltica que serán los accesos con calles principales y secundarias. Posteriormente, se realizará la construcción de la entrada distintiva y las calles principales con la finalidad de brindar un control de la obra, finalmente, se establecerán las calles segundarias de la residencial.

El proyecto contempla para la dotación de los servicios lo siguiente:

Agua potable: Para la alimentación de agua potable propone que sean los propietarios realicen los pozos de extracción de agua para su uso. Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, el agua requerida será abastecida con pipas y almacenada en contenedores.

Red de aguas pluviales: Se contará con una red de drenaje sobre las vialidades construidas, la red individual por cada lote y área.

Tratamiento de aguas residuales: Para el tratamiento de las aguas residuales se propone la utilización de sistema de tratamiento individualizado por cada lote, que sea aplicable a la normativa. Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se utilizarán baños portátiles los cuales, la empresa arrendadora se encargará de trasladar las aguas negras a los sitios correspondientes donde la autoridad lo indique.

Red eléctrica: Se instalará para todo el predio de manera que este sea subterráneo y cada lote cuente con la acometida para el servicio de baja y media tensión, este se encuentra en las banquetas o en su caso en el arroyo vial.

2.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

A continuación, se describen las obras y etapas que el promovente contempla para la construcción y operación del proyecto.

Tabla 3. Obras y actividades por etapa del proyecto

ACTIVIDADES PROGRAMADAS DEL PROYECTO	
Etapa	**Actividades**
Preparación del sitio	Delimitación de las áreas de conservación
	Desmonte y despalme
	Topografía y trazado de calles
	Vialidades
Construcción	Nivelación del terreno
	Delimitación de los lotes
	Construcción de infraestructura

	Construcción de la entrada y calles principales
	Construcción de calles secundarias y terciarias
	Habilitación de áreas verdes/conservación
Operación y mantenimiento	Administración y comercialización de los lotes

En el siguiente apartado se explicará a detalle cada una de las obras y actividades para el proyecto, mismos que se realizarán en un periodo general de 48 meses para las etapas de preparación del sitio y construcción; mientras que, la etapa de operación contempla iniciar posterior a estas etapas debido a la naturaleza de las obras de operación y el proyecto.

2.2.1. Programa de trabajo

El siguiente Programa de Actividades se plantea en función a las etapas de preparación del sitio y construcción; los cuales, se considera su inicio y finalización de 48 meses o 24 bimestres. Asimismo, y conforme a la Ley Federal del Trabajo, se considera emplear obreros y profesionistas con jornadas laborales de 8 horas diarias, 6 días de trabajo y 1 día de descanso. Sin embargo, este puede variar dependiendo de diferentes factores como los ambientales que obliguen la interrupción de las obras.

Tabla 4. Programa calendarizado de obras y actividades del proyecto

PROGRAMA CALENDARIZADO DE OBRAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO																								
Obra o actividad	**Tiempo estimado de obra (bimestres)**																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Preparacióndel sitio																								
Delimitación de las áreas de conservación																								
Desmonte y despalme																								
Topografía y trazo de vialidades																								
Construcción																								
Nivelación del terreno																								
Delimitación de los lotes																								
Construcción de infraestructura subterránea																								
Construcción de la entrada y calles principales																								
Construcción de calles secundarias y terciarias																								
Acondicionamiento de las áreas verdes																								
Operación y mantenimiento																								
Administración y comercialización de los lotes																								»»

Se plantea que la etapa de operación y mantenimiento se realice posterior a los 48 de meses (24 bimestres) de preparación del sitio y construcción. Esta etapa únicamente plantea la administración general del proyecto y comercialización de los lotes.

2.2.2. Representación gráfica local

De acuerdo con lo presentado anteriormente y la planteado por el promovente, el proyecto" Construcción y Operación de Lotificación Marbella en Dzidzantún, Yucatán" consiste en la lotificación de 714,774 m^2. En esta misma, se plantea la construcción de vialidades, glorietas, acondicionamiento de las áreas verdes y delimitación de las áreas de conservación. De este modo, el proyecto contendrá los siguientes elementos:

- 1,478 lotes habitables.
- 30,473.71 m^2 de área verde distribuidos en 15 áreas.
- 11,486.22 m^2 de área de conservación distribuidos en 21 lotes.
- Vialidades primarias
- Vialidades conectoras

El proyecto no construirá viviendas; sino que, estarán a cargo de los compradores de lotes el diseño, tramitación y construcción posterior a la etapa de administración y comercialización de los lotes. Así mismo, los elementos que conforman el proyecto se encuentran agrupados en dos grandes rubros:

- Área vendible: la componen los lotes habitables que fueron asignados a administración y comercialización y que conforman la rentabilidad económica del proyecto.
- Área no vendible: se compone de los elementos que no pueden ser comercializados y que fungen como la base urbanizable del proyecto. Es decir, en estos encuentran las vialidades, áreas verdes y de conservación.

A continuación, se presenta el cuadro detallado de las áreas del proyecto:

Tabla 5. Cuadro de áreas del proyecto

RUBRO	SUPERFICIE (M2)	SUPERFICIE (HA)	PORCENTAJE
TOTAL DEL TERRENO	**714,774.00**	**71.4774**	**100.00**
ÁREA VENDIBLE	520,352.78	52.035278	72.80
ÁREA DE CONSERVACIÓN	11,486.22	1.148622	1.61
ÁREA VERDE	30,473.71	3.047371	4.26
VIALIDADES	152,461.29	15.246129	21.33

ÁREA VENDIBLE

Pretende la construcción de la división de predios para futuras construcciones de viviendas u otros usos urbanos, de índole compatible en el sitio, los cuales correrán a cargo de los futuros compradores.

Dentro del área vendible, se distinguen varios tipos de lotes acotados por la superficie en m^2 de diferentes tamaños. Estos se distribuyen en todo el complejo, de manera que permite la convivencia social en todo el sitio.

Los lotes regulares tienen una medida estándar entre los 10 y 11 metros de frente y 29 y 36 metros de fondo, estos se encuentran distribuidos en su mayoría en todo el desarrollo. Tiene una superficie total de 290 m^2 y 396 m^2. Asimismo, en los límites laterales del proyecto se localizan los lotes regulares de mayor tamaño teniendo medidas entre 11 y 15 metros de frente por 40 y 50 metros de fondo, con dimensiones que rondan los 440 m^2 y 750 m^2.

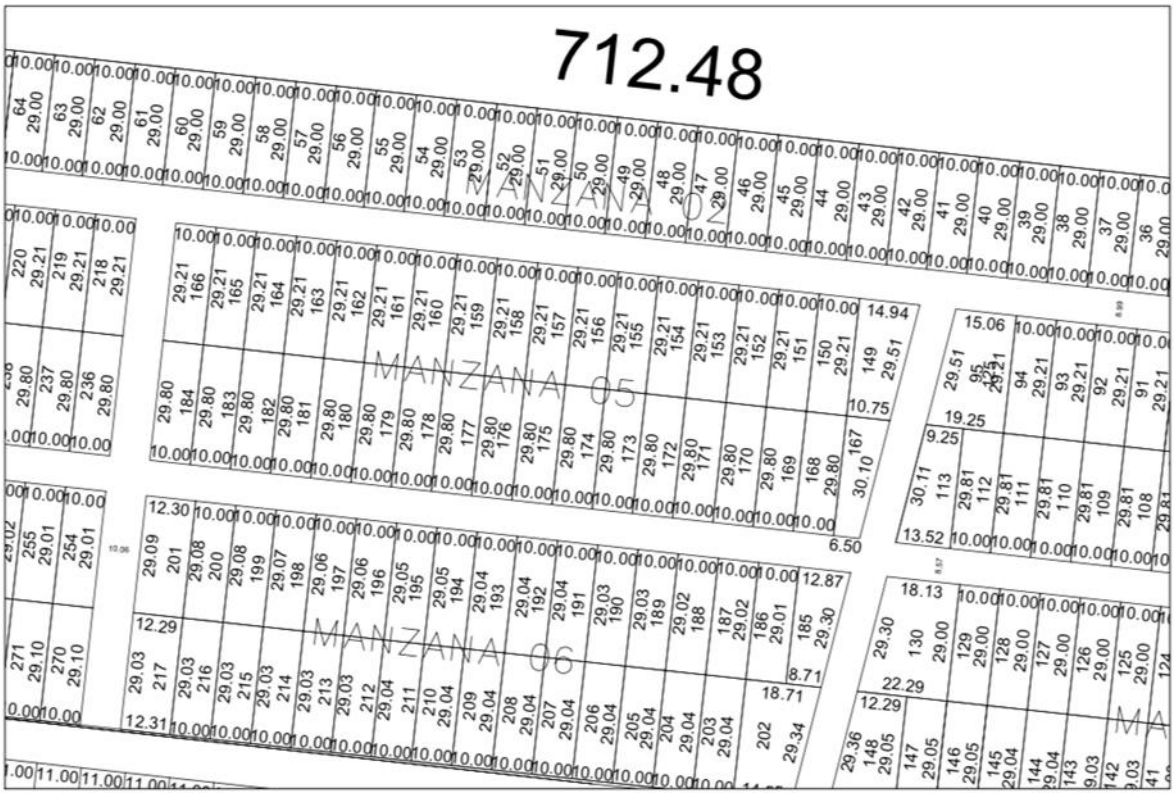


Figura 5. Plano de lotes



Figura 6. Plano de lotes

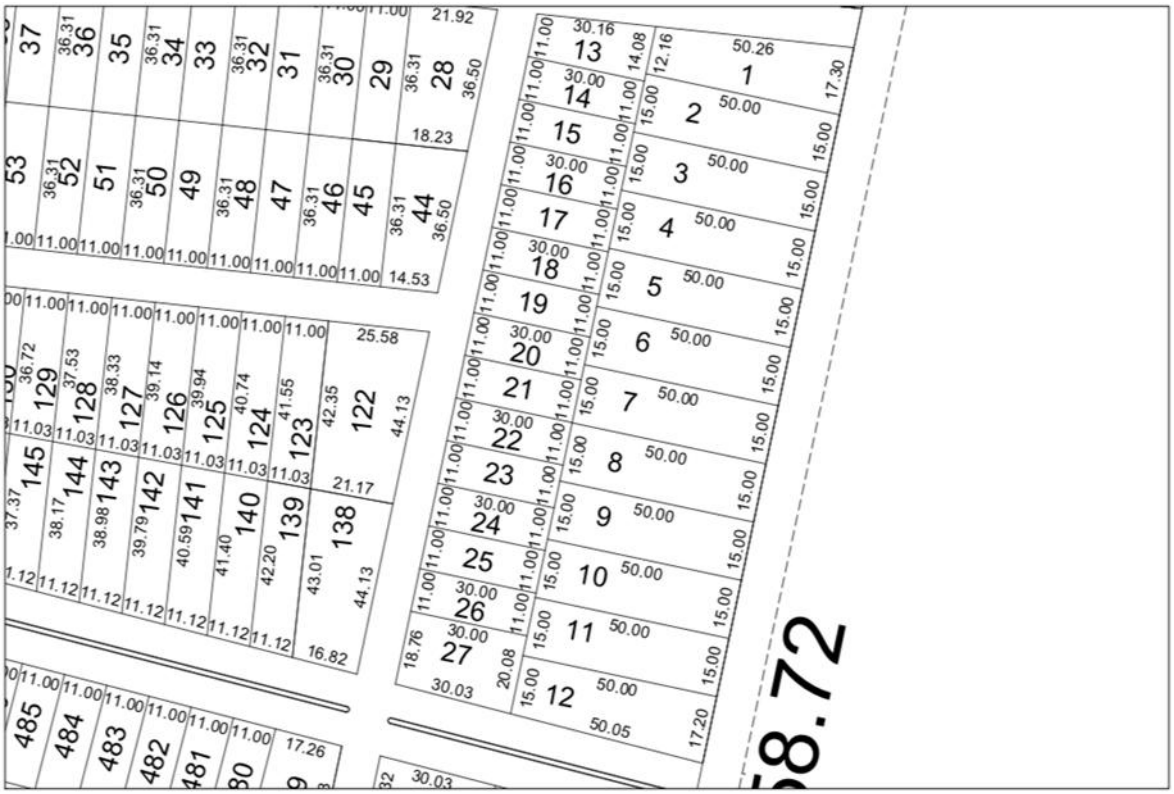


Figura 7. Plano de lotes

Por su parte, los lotes irregulares se encuentran en los alrededores del núcleo central del proyecto y esquinas que por sus dimensiones no permiten lotificar en un polígono regular sin respetar las dimensiones mínimas establecidas en las leyes y reglamentos sobre desarrollos inmobiliarios y fraccionamientos.

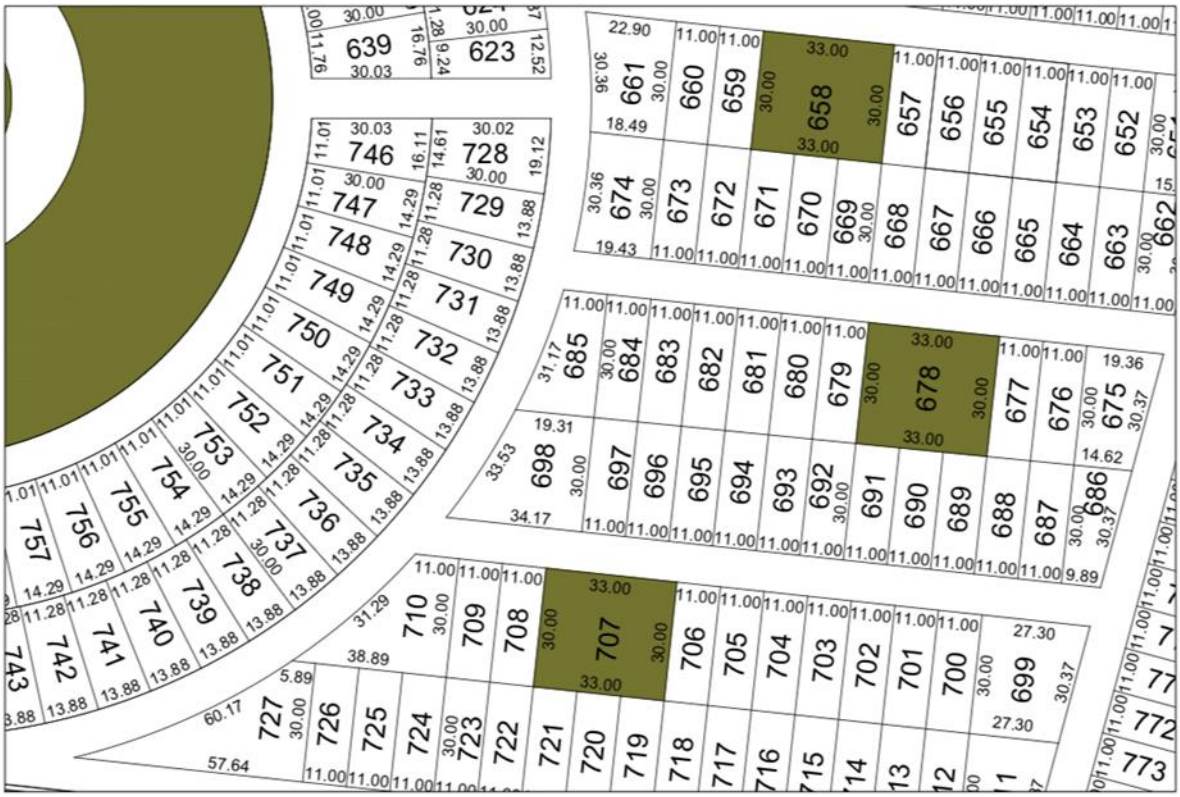


Figura 8. Plano de predios irregulares

AREA NO VENDIBLE

El área no vendible la conforman los elementos que no pueden ser comercializados y que forman parte de la infraestructura y equipamiento urbano. Estas las conforman las vialidades, áreas verdes y área de conservación.

- Vialidades: En el proyecto se distinguen dos tipos de vialidades, las vías primarias que dan acceso al desarrollo y las áreas verdes; mientras que las vías secundarias dirigen el tránsito hacia los extremos del desarrollo.

- Áreas verdes: El proyecto contempla la utilización de 15 espacios entre lotes y glorietas de gran tamaño para habilitar 10 áreas verdes y un parque central. Las áreas verdes componen el 30,473.71 m^2 del proyecto.

- Áreas de conservación: Las áreas de conservación son espacios en los que no se podrá realizar actividad alguna y que deberá ser preservado y protegido en

todas las etapas del proyecto. Estas se conforman de 21 lotes que se unirán para formar 6 áreas de conservación; las cuales, se presentan a continuación junto con sus dimensiones y coordenadas.

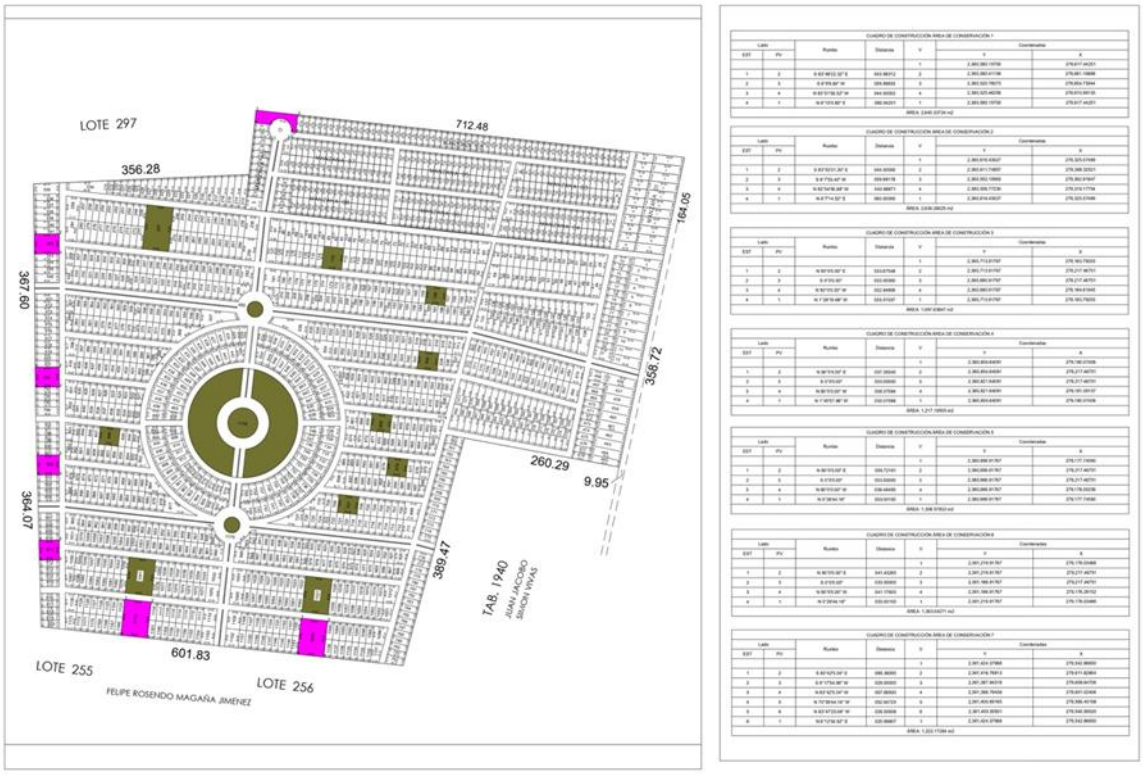


Figura 9. Plano de áreas de conservación del proyecto

Tabla 6. Cuadro de construcción AC1

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN ÁREA DE CONSERVACIÓN 1						
Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas	
EST	PV				Y	X
				1	2,360,585.16	279,617.44
1	2	S 83∞48'22.32'' E	43.98312	2	2,360,580.41	279,661.17
2	3	S 6∞9'6.84'' W	59.99633	3	2,360,520.76	279,654.74
3	4	N 83∞51'56.52'' W	44.00002	4	2,360,525.46	279,610.99
4	1	N 6∞10'4.80'' E	60.04201	1	2,360,585.16	279,617.44
ÁREA: 2,640.33724 m2						

Tabla 7. Cuadro de construcción AC2

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN ÁREA DE CONSERVACIÓN 2

Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas	
EST	PV				Y	X
				1	2,360,616.43	279,325.57
1	2	S 83∞53'31.20'' E	44	2	2,360,611.75	279,369.33
2	3	S 6∞7'53.40'' W	59.98178	3	2,360,552.11	279,362.92
3	4	N 83∞54'56.88'' W	43.98871	4	2,360,556.77	279,319.18
4	1	N 6∞7'14.52'' E	60	1	2,360,616.43	279,325.57
ÁREA: 2,639.26025 m2						

Tabla 8. Cuadro de construcción AC3

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN ÁREA DE CONSTRUCCION 3						
Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas	
EST	PV				Y	X
				1	2,360,713.92	279,183.79
1	2	N 90∞0'0.00'' E	33.67548	2	2,360,713.92	279,217.47
2	3	S 0∞0'0.00''	33	3	2,360,680.92	279,217.47
3	4	N 90∞0'0.00'' W	32.84806	4	2,360,680.92	279,184.62
4	1	N 1∞26'10.68'' W	33.01037	1	2,360,713.92	279,183.79
ÁREA: 1,097.63847 m2						

Tabla 9. Cuadro de construcción AC4

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN ÁREA DE CONSERVACIÓN 4						
Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas	
EST	PV				Y	X
				1	2,360,854.64	279,180.07
1	2	N 90∞0'0.00'' E	37.39345	2	2,360,854.64	279,217.47
2	3	S 0∞0'0.00''	33	3	2,360,821.64	279,217.47
3	4	N 90∞0'0.00'' W	36.37594	4	2,360,821.64	279,181.09
4	1	N 1∞45'57.96'' W	33.01568	1	2,360,854.64	279,180.07
ÁREA: 1,217.19505 m2						

Tabla 10. Cuadro de construcción AC5

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN ÁREA DE CONSERVACIÓN 5						
Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas	

EST	PV				Y	X
				1	2,360,999.92	279,177.75
1	2	N 90∞0'0.00'' E	39.72161	2	2,360,999.92	279,217.47
2	3	S 0∞0'0.00''	33	3	2,360,966.92	279,217.47
3	4	N 90∞0'0.00'' W	39.46495	4	2,360,966.92	279,178.00
4	1	N 0∞26'44.16''	33.001	1	2,360,999.92	279,177.75
ÁREA: 1,306.57832 m2						

Tabla 11. Cuadro de construcción AC6

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN ÁREA DE CONSERVACIÓN 6						
Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas	
EST	PV				Y	X
				1	2,361,219.92	279,176.03
1	2	N 90∞0'0.00'' E	41.43265	2	2,361,219.92	279,217.47
2	3	S 0∞0'0.00''	33	3	2,361,186.92	279,217.47
3	4	N 90∞0'0.00'' W	41.176	4	2,361,186.92	279,176.29
4	1	N 0∞26'44.16''	33.001	1	2,361,219.92	279,176.03
ÁREA: 1,363.04271 m2						

Tabla 12. Cuadro de construcción AC7

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN ÁREA DE CONSERVACIÓN 7						
Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas	
EST	PV				Y	X
				1	2,361,424.38	279,542.87
1	2	S 83∞42'5.04'' E	69.38095	2	2,361,416.77	279,611.83
2	3	S 6∞17'54.96'' W	29	3	2,361,387.94	279,608.65
3	4	N 83∞42'5.04'' W	7.6693	4	2,361,388.78	279,601.02
4	5	N 70∞59'44.16'' W	52.64725	5	2,361,400.69	279,566.45
5	6	N 83∞47'25.08'' W	26.00938	6	2,361,403.51	279,540.60
6	1	N 6∞12'34.92'' E	20.99807	1	2,361,424.38	279,542.87
ÁREA: 1,222.17284 m2						

2.2.3. Etapa de preparación del sitio

Una vez que ya se cuente con los permisos de construcción correspondientes se deberán iniciar los trabajos preliminares del proyecto, donde se realizará la mayor parte de actividades por la naturaleza del mismo (correspondiente a lotificación y su venta).

- Delimitación de las áreas de conservación

La primera actividad se encargará de delinear con estacas y cuerdas las áreas que serán destinadas a la conservación, a fin de no dañarlas en ninguna etapa del proyecto.

- Trazo topográfico y delimitación de la zona

Se realizará el trazo del proyecto; esto con la finalidad de delimitar los espacios que serán intervenidos y no impactar la superficie externa a las obras.

Esta actividad consistirá en el brecheo de los espacios de forma manual con la ayuda de machetes o herramientas necesarias en las áreas requeridas.

- Desmonte y despalme

De acuerdo con el proceso de construcción previsto por el promovente, las actividades de desmonte se llevarán a cabo con ayuda de maquinaria pesada; asimismo, este proceso contempla el apoyo de personal obrero que realizarán el trozado del residuo vegetal con la finalidad de realizar un mejor manejo de este material residual.

Es importante recalcar que el personal obrero durante esta actividad también apoyará para ayudar a retirar aquellas ramas o arbustos que por falta de espacio para la adecuada maniobrabilidad de la maquinaria pesada sean empujados hacia la vegetación colindante con el proyecto.

2.2.4. Etapa de construcción

El Desarrollo inmobiliario “Lotificación Marbella” procederá conforme a su programa de obra, el cual, está constituido en estrategias y planificaciones que contiene el seguimiento de los espacios o áreas a construir dentro del fraccionamiento, y de esta manera conseguir sus objetivos de manera correcta.

- Delimitación de los lotes

En esta actividad se plantea la delimitación de los lotes con estacas en los vértices del predio y cada cinco metros o cuando se considere necesario en los bordes perimetrales.

Para la construcción de las vialidades, primeramente, se procederá a la construcción de la entrada distintiva y las calles principales esto con la finalidad de brindar mayor

seguridad y control de la obra. Una vez realizadas estas operaciones seguirían las calles secundarias del complejo. Esto se realizará con previa nivelación y compactación del terreno.

- Nivelación y compactación del terreno

La realización de la nivelación del terreno es importante para reducir las variaciones en las vías de comunicación. Esta tarea se considera de manera primordial pues se requiere un alineamiento vertical de las calles.

En este caso se tiene contemplado incrementar la altura de ciertas zonas que de acuerdo con el proyecto de construcción sea necesario realizar, hasta alcanzar el nivel requerido para la obra, agregando material pétreo, el cual, podrá ser obtenido de los cortes que se realicen, o bien de bancos de préstamo de material pétreo que hayan sido autorizados por dependencias correspondientes.

Una vez adicionado el material pétreo en la zona requerida con ayuda de maquinaria pesada, esta se compactará según el grado de compactación previsto para el tipo de material empleado y las especificaciones indicadas en el proyecto.

Una vez concluida la construcción de las terracerías y confirmado su nivel de compactación, firmeza y estabilidad de las superficies, es posible proseguir con el proceso de construcción, siendo el siguiente paso la conformación del terraplén de acuerdo con el proceso de construcción de vialidades.

El terraplén está constituido por tres capas principales, la base también conocida como capa subyacente, se asienta directamente sobre las terracerías, el cuerpo o subbase, que brinda una superficie firme con el nivel adecuado de compactación, para brindar un adecuado soporte a la última capa conocida como corona y que constituye la superficie de rodamiento.

- Pavimentación. La pavimentación, es el último proceso de construcción que se contempla para las vialidades, durante la pavimentación se extiende el material asfaltico.

- Banquetas. Se tiene contemplado la construcción de banquetas en todo el proyecto, dado a que tratarse de la venta de lotes se pretende que estos cuenten con esta infraestructura urbana en el proyecto, estas serán realizadas con concreto colado en el sitio utilizando revolvedoras manuales y/o camiones ollas de cemento premezclado.

- Áreas verdes

En cuanto a las áreas comunes o áreas de esparcimiento social, se iniciarán los trabajos de las amenidades planteadas para el proyecto, tratando de no traslapar los tiempos con las actividades de las áreas verdes y conservación.

Para la áreas verdes y conservación se contempla la creación y reforestación de zonas específicas dentro del proyecto, estas estarán distribuidas en cuatro parques que cuentan con la mayoría de las zonas arboladas. Durante esta etapa, se conservarán los ejemplares de gran tamaño y especies de gran importancia en las jardineras y espacios destinados a vegetación.

En ese sentido durante todo el proceso de construcción se tiene contemplado respetar las dos áreas de conservación previstos en el proyecto, las cuales, serán delimitadas previamente para evitar impactos en su superficie.

En esta etapa no se plantea la construcción de viviendas.

2.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

- Administración y comercialización de los lotes

En esta etapa se realizará la venta de los lotes y la operación de la vialidad.

Actividades habitacionales: Las actividades de operación se relacionan directamente con el uso habitacional, incluyendo tiempos recreativos, descanso, etcétera.

- Mantenimiento

Mantenimiento y verificación de la infraestructura: Se contratarán empleados cualificados en distintos oficios, para mantener los servicios del proyecto y estar disponible en el momento en que se requiera el mantenimiento o la reparación de algún elemento.

2.2.6. Etapa de abandono del sitio

Por ser de naturaleza habitacional, el proyecto no contempla etapa de abandono

2.2.7. Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos en ninguna etapa del proyecto.

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

Se presenta el Anexo “Programa Integral de Manejo de Residuos”, en el cual se describen los tipos de residuos generados, así como las medidas para su manejo, tratamiento y disposición.

2.2.9. Generación de gases de efecto invernadero

No se contempla ser generador de gases de efecto invernadero.

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

A continuación, se presentan los ordenamientos, legislaciones y regulaciones en materia de impacto urbano – ambiental, a partir del proyecto "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LOTIFICACIÓN MARBELLA EN DZIDZANTÚN, YUCATÁN" misma que se efectuará en las playas de San Bruno de la localidad y municipio de Dzemul del Estado de Yucatán.

El predio se encuentra en una zona regulada por el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY). Siendo un instrumento de política ambiental diseñado con el objetivo de regular o inducir el uso de suelo, así como de las actividades económicas del estado.

Este documento tiene su fundamento legal con base al cumplimiento de lo establecido en los artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5° de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental. El desarrollo del presente proyecto es congruente con el Plan Estatal de Desarrollo 2018-2024, que pretende generar el desarrollo social y facilitar el ejercicio de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales de las personas mediante políticas públicas efectivas, sostenibles, innovadoras e inclusivas.

La operación del proyecto no alterará ni modificará ningún Área Natural Protegida de competencia Federal, Estatal o Municipal, y tampoco impactará en ecosistemas de vegetación imprescindible o forestal de la zona.

3.1. Leyes y Reglamentos

A continuación, se presentan los principales instrumentos jurídicos aplicables para el proyecto.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

(Última reforma publicada DOF 03-03-2026)

Artículo 4.- Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

Vinculación: El proyecto contempla los principios de habitabilidad para el desarrollo de un ambiente sano y digno para los ciudadanos de las localidades aledañas y de los usuarios del desarrollo inmobiliario.

ARTÍCULO 25 (párrafo séptimo).- Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

Vinculación: El proyecto contempla el aprovechamiento de los recursos paisajísticos donde se insertará, abonando a la derrama económica y la atracción de empresas sociales o privadas. Así mismo, se sujetarán a todas las regulaciones urbanas y ambientales desde su momento de planeación, diseño y construcción.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

(Última reforma publicada DOF 19-01-2026)

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, considera el territorio mexicano y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, las disposiciones 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".

ARTÍCULO 23.- Para contribuir al logro de los objetivos de la política ambiental, la planeación del desarrollo urbano y la vivienda, además de cumplir con lo dispuesto en el artículo 27 constitucional en materia de asentamientos humanos, considerará los siguientes criterios:

I.- Los planes o programas de desarrollo urbano deberán tomar en cuenta los lineamientos y estrategias contenidas en los programas de ordenamiento ecológico del territorio;

II.- En la determinación de los usos del suelo, se buscará lograr una diversidad y eficiencia de los mismos y se evitará el desarrollo de esquemas segregados o unifuncionales, así como las tendencias a la suburbanización extensiva;

III.- En la determinación de las áreas para el crecimiento de los centros de población, se fomentará la mezcla de los usos habitacionales con los productivos que no representen riesgos o daños a la salud de la población y se evitará que se afecten áreas con alto valor ambiental;

IV.- Se deberá privilegiar el establecimiento de sistemas de transporte colectivo y otros medios de alta eficiencia energética y ambiental;

V.- Se establecerán y manejarán en forma prioritaria las áreas de conservación ecológica en torno a los asentamientos humanos;
VI.- Las autoridades de la Federación, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en la esfera de su competencia, promoverán la utilización de instrumentos económicos, fiscales y financieros de política urbana y ambiental, para inducir conductas compatibles con la protección y restauración del medio ambiente y con un desarrollo urbano sustentable;
VII.- El aprovechamiento del agua para usos urbanos deberá incorporar de manera equitativa los costos de su tratamiento, considerando la afectación a la calidad del recurso y la cantidad que se utilice;
VIII. En la determinación de áreas para actividades altamente riesgosas, se establecerán las zonas intermedias de salvaguarda en las que no se permitirán los usos habitacionales, comerciales u otros que pongan en riesgo a la población;
IX. La política ecológica debe buscar la corrección de aquellos desequilibrios que deterioren la calidad de vida de la población y, a la vez, prever las tendencias de crecimiento del asentamiento humano, para mantener una relación suficiente entre la base de recursos y la población, y cuidar de los factores ecológicos y ambientales que son parte integrante de la calidad de la vida, y
X.- Las autoridades de la Federación, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en la esfera de su competencia, deberán de evitar los asentamientos humanos en zonas donde las poblaciones se expongan al riesgo de desastres por impactos adversos del cambio climático.

> *Vinculación: El proyecto contempla integrar y respetar espacios de medio natural, facilitar la accesibilidad dentro y fuera del desarrollo y considerar el uso de tecnologías para la optimización de la infraestructura planeada, tratando de generar el menor impacto posible al medio natural. Así mismo, el proyecto plantea situarse en áreas en proceso de urbanización y de poca importancia ecosistémica, por lo que se deberá apegar en todo momento a las medidas preventivas y mitigantes que resulten tras la evaluación de los impactos.*

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:

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 Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.

> *Vinculación: Al tratarse el proyecto de un desarrollo inmobiliario ubicado en las zonas costeras del Estado de Yucatán, deberá ser sometido a la realización de una manifestación de impacto ambiental y su evaluación, misma que es expresada en este documento.*

ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.

Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.

Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.

> *Vinculación: La presente Manifestación de Impacto Ambiental de tipo particular, se realizó cumpliendo con los criterios establecidos por la Secretaría para evaluar los impactos ambientales que pudieran ser ocasionados por el proyecto.*

Artículo 78.- En aquellas áreas que presenten procesos de degradación o desertificación, o graves desequilibrios ecológicos, la Secretaría deberá formular y ejecutar programas de restauración ecológica, con el propósito de que se lleven a cabo las acciones necesarias para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales que en ella se desarrollaban.

En la formulación, ejecución y seguimiento de dichos programas, la Secretaría deberá promover la participación de los propietarios, poseedores, organizaciones sociales, públicas o privadas, pueblos indígenas, gobiernos locales, y demás personas interesadas.

> *Vinculación: El proyecto cumple con la vocación natural del suelo y mediante las regulaciones del POETCY se garantiza que el proyecto no alterará el equilibrio en el ecosistema.*

ARTÍCULO 79.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios:

I.- La preservación y conservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción;
II.- La continuidad de los procesos evolutivos de las especies de flora y fauna y demás recursos biológicos, destinando áreas representativas de los sistemas ecológicos del país a acciones de preservación e investigación;
III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;
IV.- El combate al tráfico o apropiación ilegal de especies;
V.- El fomento y creación de las estaciones biológicas de rehabilitación y repoblamiento de especies de fauna silvestre;
VI.- La participación de las organizaciones sociales, públicas o privadas, y los demás interesados en la preservación de la biodiversidad;

VII.- El fomento y desarrollo de la investigación de la fauna y flora silvestre, y de los materiales genéticos, con el objeto de conocer su valor científico, ambiental, económico y estratégico para la Nación;
VIII.- El fomento del trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas;
IX.- El desarrollo de las actividades productivas alternativas para las comunidades rurales, y
X.- El conocimiento biológico tradicional y la participación de las comunidades, así como los pueblos indígenas en la elaboración de programas de biodiversidad de las áreas que habiten.

> *Vinculación: Durante las actividades de preparación del sitio y construcción, los trabajadores del lugar tendrán en cuenta los criterios mencionados anteriormente para la protección de la fauna silvestre.*
>
> *En el caso de la flora, se conservarán los elementos que puedan ser trasladados o no removidos por su importancia en el ecosistema, así como los ubicados en las áreas verdes planteadas por el proyecto.*

ARTÍCULO 98.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:

I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;
II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que estos mantengan su integridad física y su capacidad productiva;
III. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos;
IV.- En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural;
V.- En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas, y
VI.- La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.

Vinculación: Para la inserción del proyecto en el ecosistema, se consideró su compatibilidad con lo establecido por los Programas de Ordenamiento.

No se contempla la generación de daños ecológicos de gran impacto ya que se aplicarán las medidas de prevención y mitigación para disminuir el daño El aprovechamiento del suelo será realizado bajo los principios de sostenibilidad de la ley.

ARTÍCULO 110.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:

II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

ARTÍCULO 113.- No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.

ARTÍCULO 115.- La Secretaría promoverá que en la determinación de usos del suelo que definan los programas de desarrollo urbano respectivos, se consideren las condiciones topográficas, climatológicas y meteorológicas, para asegurar la adecuada dispersión de contaminantes.

Vinculación: El proyecto vincula los artículos 110, 113 y 115, para tomar las medidas e indicadores señalados en las Normas Oficiales Mexicanas, con el objeto de mantener las emisiones contaminantes contraladas y dentro de los parámetros de la NOM-041 y la NOM-045. La maquinaria y vehículos empleados contarán con mantenimiento periódico que garanticen su correcto funcionamiento para no ejercer contaminación en el aire durante su operación.

ARTÍCULO 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:

IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;

Vinculación: El promovente establecerá como requisito de construcción a los compradores de los lotes en los reglamentos internos, la instalación de sistemas de ahorro de agua y tratamiento individualizado.

ARTÍCULO 118.- Los criterios para la prevención y control de la contaminación del agua serán considerados en:

I.- La expedición de normas oficiales mexicanas para el uso, tratamiento y disposición de aguas residuales, para evitar riesgos y daños a la salud pública;

> *Vinculación: El proyecto contempla las Normas oficiales mexicanas: NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997 para el uso y tratamiento de las aguas residuales.*

ARTÍCULO 122.- Las aguas residuales provenientes de usos públicos urbanos y las de usos industriales o agropecuarios que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de las poblaciones o en las cuencas ríos, cauces, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, así como las que por cualquier medio se infiltren en el subsuelo, y en general, las que se derramen en los suelos, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir

I. Contaminación de los cuerpos receptores;

II. Interferencias en los procesos de depuración de las aguas; y

III. Trastornos, impedimentos o alteraciones en los correctos aprovechamientos, o en el funcionamiento adecuado de los sistemas, y en la capacidad hidráulica en las cuencas, cauces, vasos, mantos acuíferos y demás depósitos de propiedad nacional, así como de los sistemas de alcantarillado.

> *Vinculación: El proyecto contempla el tratamiento de aguas residuales que genere, sea adecuado para cada una de las etapas; preparación del sitio y construcción. Así como, la realización del mantenimiento adecuado y periódico. La implementación y sugerencia para los futuros dueños de los lotes se instale un sistema de tratamiento individualizado.*

ARTÍCULO 136.- Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:

I. La contaminación del suelo;

II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;

III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y

IV. Riesgos y problemas de salud.

Vinculación: No se llevará a cabo la disposición final de residuos dentro del sitio del proyecto. Los residuos serán enviados al sitio de disposición señalado por el Ayuntamiento de Dzidzantún.

Artículo 151.- La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.

Vinculación: No se contempla la generación de residuos peligrosos; en caso de generarse, se manejarán con extrema precaución y se notificará de manera inmediata a las autoridades para continuar con el procedimiento adecuado.

Artículo 152 BIS. Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que este pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.

Vinculación: En caso de existir algún accidente que pudiera contaminar el suelo, el promovente será el encargado de realizar las acciones y medidas necesarias para recuperar sus condiciones.

ARTÍCULO 155.- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.

En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.

Vinculación: No se prevé la generación de ruido que supere los niveles máximos permitidos en la norma NOM-080-SEMARNAT-2001; sin embargo, se llevarán a

cabo las medidas preventivas necesarias para cumplir con el presente artículo, dichas medidas se encuentran en el Capítulo VI de este documento.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

(Última reforma publicada DOF 19-01-2026)

ARTÍCULO 10.- Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final, conforme a las siguientes facultades:

III. Controlar los residuos sólidos urbanos;

IV. Prestar, por sí o a través de gestores, el servicio público de manejo integral de residuos sólidos urbanos, observando lo dispuesto por esta Ley y la legislación estatal en la materia;

V. Otorgar las autorizaciones y concesiones de una o más de las actividades que comprende la prestación de los servicios de manejo integral de los residuos sólidos urbanos;

Vinculación: El proyecto tramitará el servicio de recolección de basura que el municipio preste, quién se hará cargo de la disposición final de los residuos, para su clasificación y desintegración durante la venta de los condominios.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se contratará a una empresa que se encargue de la recolección y traslado a la disposición final de los residuos generados por el proyecto. Estas medidas se especificarán en el CAPÍTULO VI de este documento.

ARTÍCULO 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

Vinculación: Se contempla el correcto manejo y traslado de residuos sólidos generados en la etapa de preparación del sitio y construcción, antes de ser llevados al sitio señalado por el Ayuntamiento de Dzidzantún, se realizará su clasificación entre orgánicos, inorgánicos y sanitarios.

ARTÍCULO 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;

VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

> *Vinculación: Se contratará una empresa encargada del servicio de sanitarios portátiles durante las etapas de preparación del sitio y de construcción, los lodos y aguas serán extraídos periódicamente por esta misma empresa prestadora que se encargara del tratamiento necesario y disposición final.*

ARTÍCULO 28.- Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda:

I. Los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en los residuos peligrosos a los que hacen referencia las fracciones I a XI del artículo 31 de esta Ley y los que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes;

II. Los generadores de los residuos peligrosos a los que se refieren las fracciones XII a XV del artículo 31 y de aquellos que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes;

> *Vinculación: Se plantea la elaboración de un plan de manejo de residuos sólidos aplicable para un futuro como se establece en la elaboración de la manifestación de impacto ambiental.*

ARTÍCULO 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

> *Vinculación: No se plantea la utilización de residuos peligrosos; en caso de existir la generación de residuos peligrosos, serán tratados, manejados y traslados a partir de lo señalado por la ley y los reglamentos correspondientes.*

ARTÍCULO 68.- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes.

Toda persona física o moral que, directa o indirectamente, contamine un sitio u ocasione un daño o afectación al ambiente como resultado de la generación, manejo o liberación, descarga, infiltración o incorporación de materiales o residuos peligrosos al ambiente, será responsable y estará obligada a su reparación y, en su caso, a la compensación correspondiente, de conformidad a lo previsto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Vinculación: El proyecto manejará el debido cuidado de los materiales y residuos generados, por ello se aplicarán medidas preventivas para evitar cualquier afectación.

Artículo 83.- El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de microgeneradores se realizará de acuerdo con lo siguiente:

I. En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios;

II. En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo, y

III. Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan previsiones específicas para la micro generación de residuos peligrosos.

Vinculación: El proyecto a pesar de que no contempla el uso de residuos peligrosos durante sus etapas, considera los criterios que se señalan en este artículo para su manejo y almacenamiento si así se requiere.

ARTÍCULO 95.- La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial, se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.

Vinculación: Los criterios que la esta Ley señale y las disposiciones emitidas, serán aplicables para el manejo seguro de los residuos urbanos y de manejo especial que el proyecto generé.

LEY DE AGUAS NACIONALES

(Última Reforma DOF 11-12-2025)

ARTÍCULO 2. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.

Vinculación: El proyecto requerirá el aprovechamiento de las aguas del subsuelo para dotar de agua potable los condominios; por tanto, se apagará a todos los lineamientos, obligaciones y restricciones establecidos en esta Ley.

ARTÍCULO 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.

Corresponde a los Organismos de Cuenca expedir los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga a los que se refiere la presente Ley y sus reglamentos, salvo en aquellos casos previstos en la Fracción IX del Artículo 9 de la presente Ley, que queden reservados para la actuación directa de "la Comisión".

La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley, sus reglamentos, el título y las prórrogas que al efecto se emitan.

ARTÍCULO 21. La solicitud de concesión o asignación deberá contener al menos:

I. Nombre y domicilio del solicitante;
II. La cuenca hidrológica, acuífero en su caso, región hidrológica, municipio y localidad a que se refiere la solicitud;
III. El punto de extracción de las aguas nacionales que se soliciten;
IV. El volumen de extracción y consumo requeridos;
V. El uso inicial que se le dará al agua, sin perjuicio de lo dispuesto en el Párrafo Quinto del Artículo 25 de la presente Ley; cuando dicho volumen se pretenda destinar a diferentes usos, se efectuará el desglose correspondiente para cada uno de ellos;
VI. El punto de descarga de las aguas residuales con las condiciones de cantidad y calidad;
VII. El proyecto de las obras a realizar o las características de las obras existentes para su extracción y aprovechamiento, así como las respectivas para su descarga, incluyendo tratamiento de las aguas

> *Vinculación: Como se ha mencionado, el suministro de agua en el sitio requerirá de implementación de pozos de absorción, por lo que para el aprovechamiento de las denominadas "aguas nacionales" se apegarán a lo descrito en los artículos 20 y 21 de esta ley para la concesión de la misma.*

Artículo 44. La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales superficiales o del subsuelo por parte de los sistemas del Distrito Federal, estatales o municipales de agua potable y alcantarillado, se efectuarán mediante asignación que otorgue "La autoridad del agua", en los términos dispuestos por el Título Cuarto de esta Ley.

Las personas que infiltren o descarguen aguas residuales en el suelo o subsuelo o cuerpos receptores distintos de los sistemas municipales de alcantarillado de las poblaciones, deberán obtener el permiso de descarga respectivo, en los términos de esta Ley independientemente del origen de las fuentes de abastecimiento.

> *Vinculación: El sitio no cuenta con la posibilidad de abastecimiento de agua potable por parte de las dependencias municipales ya que carece de infraestructura hidráulica en las vialidades*.

El suministro de agua potable se realizará por medio de un pozo de aprovechamiento, el cual, será tramitado ante la Comisión Nacional del Agua para los permisos pertinentes.

Artículo 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.

> *Vinculación: Queda prohibido el arrojo o disposición de residuos sólidos urbanos, de materiales o del tratamiento de las aguas residuales producidas en cualquier etapa del proyecto, mismo que se especificará en el reglamento interno del desarrollo y a los trabajadores de las distintas etapas. El incurrir a esto, será notificado inmediatamente a las autoridades correspondientes para el cumplimiento de la respectiva sanción*.

Artículo 88 BIS 1. Las descargas de aguas residuales de uso doméstico que no formen parte de un sistema municipal de alcantarillado, se podrán llevar a cabo con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se expidan y mediante un aviso por escrito a "la Autoridad del Agua".

ARTÍCULO 90. "La Autoridad del Agua" expedirá el permiso de descarga de aguas residuales en los términos de los reglamentos de esta Ley, en el cual se deberá precisar por lo menos la ubicación y descripción de la descarga en cantidad y calidad, el

régimen al que se sujetará para prevenir y controlar la contaminación del agua y la duración del permiso.

ARTÍCULO 91 BIS. Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales a las redes de drenaje o alcantarillado deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas y, en su caso, con las condiciones particulares de descarga que emita el estado o el municipio.

> *Vinculación: La zona donde se plantea realizar el proyecto no cuenta con el sistema de alcantarillado, por lo tanto, las aguas residuales de uso doméstico serán tratadas por un sistema de tratamiento de aguas individualizado que será obligatorio para los compradores de los lotes, este mismo deberá apegarse a las Normas Oficiales Mexicanas NOM-001-SEMARNAT-2021.*

Artículo 134.- Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.

> *Vinculación: Durante la etapa de operación, se contempla como parte del reglamento del Desarrollo Inmobiliario, la instalación de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales Individualizados en cada lote; el cual, será responsabilidad del propietario del lote, cubrir con la demanda correspondiente para los habitantes y las Normas Oficiales aplicables.*

ARTICULO 145.- El diseño, construcción, operación y mantenimiento de las obras e instalaciones de captación, conducción, tratamiento, alejamiento y descarga de aguas residuales deberá sujetarse a las normas oficiales mexicanas que expida "La Comisión". Los permisionarios quedarán obligados a cumplir con todas y cada una de las condiciones del permiso de descarga correspondiente y, en su caso, a mantener las obras e instalaciones del sistema de tratamiento en condiciones satisfactorias de operación.

> *Vinculación: Durante las etapas de preparación del sitio y de construcción, se contratará una empresa encargada del servicio de sanitarios portátiles, los lodos y aguas serán extraídos periódicamente por esta misma empresa prestadora que se encargara del tratamiento necesario y disposición final.* Para la etapa de operación, l*os propietarios de los lotes se harán responsables del tratamiento de sus aguas residuales para cumplir con la normativa existente.*

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

(Última Reforma DOF 16-07-2025)

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

> *Vinculación: Al respecto del artículo anterior, quedará estrictamente prohibida cualquier actividad fuera de las establecidas por el proyecto y que implique la destrucción, daño o perturbación del ambiente.*
>
> *Así mismo, quedará prohibido todo acto de crueldad contra la fauna y flora silvestre. En caso de encontrar fauna silvestre durante las etapas del proyecto, se trasladarán los ejemplares a los predios aledaños con el debido cuidado y protección, con el apoyo de las medidas por el Municipio.*

ARTÍCULO 15.- La Secretaría promoverá la participación de todas las personas y sectores involucrados en la formulación y aplicación de las medidas para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre que estén dentro del ámbito de su competencia.

ARTÍCULO 18.- Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar él hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.

> *Vinculación: Conforme a los artículos 15 y 18, el proyecto plantea medidas de mitigación y prevención para evitar los impactos a la fauna silvestre existente en el sitio. Se contempla el traslado de fauna silvestre a los predios aledaños.*

ARTÍCULO 29.- Las entidades federativas, los Municipios, las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.

> *Vinculación: El traslado y manejo de fauna silvestre que pueda encontrarse en el predio serán siempre bajo trato digno y respetuoso con el fin de no perturbar fisiológicamente los ejemplares; los lineamientos para el traslado de especies*

se especificarán en las medidas de prevención y mitigación realizadas para el proyecto y que serán informadas a los trabajadores de las etapas del proyecto.

ARTÍCULO 30.- El aprovechamiento de la fauna silvestre se llevará a cabo de manera que se eviten o disminuyan los daños a la fauna silvestre mencionados en el artículo anterior. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de esta Ley y las normas que de ella deriven.

Vinculación: Por el giro del proyecto, no se aprovechará ninguna especie de fauna silvestre; de cualquier modo, todo espécimen encontrado en el sitio deberá ser tratado con respeto, y en su caso, trasladado a los predios aledaños. Dicho esto, solo se espera la presencia de fauna urbana como iguanas, insectos y aves.

Artículo 31.- Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, este se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.

Vinculación: Al respecto de los artículos anteriores, quedará estrictamente prohibida cualquier actividad fuera de las establecidas por el proyecto y que implique la destrucción, daño o perturbación del ambiente, cualquier trabajador o persona que infrinja en este agravio será separada inmediatamente de su cargo y notificado ante la autoridad competente.

Artículo 56.- La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y, en su caso, el nombre común más utilizado de las especies; la información relativa a las poblaciones, tendencias y factores de riesgo; la justificación técnica - científica de la propuesta; y la metodología empleada para obtener la información, para lo cual se tomará en consideración, en su caso, la información presentada por el Consejo.

Las entidades federativas, los Municipios, las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México y la Federación adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.

Vinculación: Durante el trabajo de gabinete y de campo, se consultarán las NOM correspondientes y principalmente la NOM-059-SEMARNAT-2010 y sus respectivas actualizaciones, con el objetivo de identificar las especies enlistadas y plantear estrategias que asegure su protección. De este modo,

únicamente se encontró la presencia de Ctenosaura similis y Boa imperator, ambas clasificadas en categoría de Amenazadas (A) conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Artículo 64.- La Secretaría acordará con los propietarios o legítimos poseedores de predios en los que existan hábitats críticos, medidas especiales de manejo, mitigación de impactos y conservación.

La realización de cualquier obra pública o privada, así como de aquellas actividades que puedan afectar la protección, recuperación y restablecimiento de los elementos naturales en los hábitats críticos, deberá quedar sujeta a las condiciones que se establezcan como medidas especiales de manejo y conservación en los planes de manejo de que se trate, así como del informe preventivo correspondiente, de conformidad con lo establecido en el reglamento.

En todo momento el Ejecutivo Federal podrá imponer limitaciones de los derechos de dominio en los predios que abarquen dicho hábitat, de conformidad con los artículos 1o., fracción X y 2o. de la Ley de Expropiación, con el objeto de dar cumplimiento a las medidas necesarias para su manejo y conservación.

Vinculación: Al situarse en ecosistema de isla de barrera, el proyecto se deberá apegar en todo momento a las recomendaciones, restricciones y condiciones impuestas por SEMARNAT y demás autoridades correspondientes en la materia, así como seguir todas las medidas de mitigación y prevención de impactos expresadas en el CAPÍTULO VII de este manifiesto.

Artículo 79.- La liberación de ejemplares a su hábitat natural se realizará de conformidad con lo establecido en el reglamento. La Secretaría procurará que la liberación se lleve a cabo a la brevedad posible, a menos que se requiera rehabilitación.

Si no fuera conveniente la liberación de ejemplares a su hábitat natural, la Secretaría determinará un destino que contribuya a la conservación, investigación, educación, capacitación, difusión, reproducción, manejo o cuidado de la vida silvestre en lugares adecuados para ese fin.

Vinculación: La liberación de las especies encontradas en el predio o en su caso, su entrega para la conservación, investigación o demás aspectos establecidos en el artículo 79, se realizará de acuerdo con lo establecido en el reglamento de esta ley.

LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO

(Última reforma publicada DOF 01-04-2024)

ARTÍCULO 4. La planeación, regulación y gestión de los asentamientos humanos, Centros de Población y la ordenación territorial, deben conducirse en apego a los siguientes principios de política pública:

I. Derecho a la ciudad. Garantizar a todos los habitantes de un Asentamiento Humano o Centros de Población el acceso a la vivienda, infraestructura, equipamiento y servicios básicos, a partir de los derechos reconocidos por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y los tratados internacionales suscritos por México en la materia;
II. Equidad e inclusión. Garantizar el ejercicio pleno de derechos en condiciones de igualdad, promoviendo la cohesión social a través de medidas que impidan la discriminación, segregación o marginación de individuos o grupos. Promover el respeto de los derechos de los grupos vulnerables, la perspectiva de género y que todos los habitantes puedan decidir entre una oferta diversa de suelo, viviendas, servicios, equipamientos, infraestructura y actividades económicas de acuerdo a sus preferencias, necesidades y capacidades;
III. Derecho a la propiedad urbana. Garantizar los derechos de propiedad inmobiliaria con la intención de que los propietarios tengan protegidos sus derechos, pero también asuman responsabilidades específicas con el estado y con la sociedad, respetando los derechos y límites previstos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y esta Ley. El interés público prevalecerá en la ocupación y aprovechamiento del territorio;
IV. Coherencia y racionalidad. Adoptar perspectivas que promuevan el ordenamiento territorial y el Desarrollo Urbano de manera equilibrada, armónica, racional y congruente, acorde a los planes y políticas nacionales; así como procurar la eficiencia y transparencia en el uso de los recursos públicos;
V. Participación democrática y transparencia. Proteger el derecho de todas las personas a participar en la formulación, seguimiento y evaluación de las políticas, planes y programas que determinan el desarrollo de las ciudades y el territorio. Para lograrlo se garantizará la transparencia y el acceso a la información pública de conformidad con lo dispuesto en la presente Ley y demás legislación aplicable en la materia;
VI. Productividad y eficiencia. Fortalecer la productividad y eficiencia de las ciudades y del territorio como eje del Crecimiento económico, a través de la consolidación de redes de vialidad y Movilidad, energía y comunicaciones, creación y mantenimiento de

infraestructura productiva, equipamientos y servicios públicos de calidad. Maximizar la capacidad de la ciudad para atraer y retener talentos e inversiones, minimizando costos y facilitar la actividad económica;

VII. Protección y progresividad del Espacio Público. Crear condiciones de habitabilidad de los espacios públicos, como elementos fundamentales para el derecho a una vida sana, la convivencia, recreación y seguridad ciudadana que considere las necesidades diferenciadas por personas y grupos. Se fomentará el rescate, la creación y el mantenimiento de los espacios públicos que podrán ampliarse, o mejorarse, pero nunca destruirse o verse disminuidos. En caso de utilidad pública, estos espacios deberán ser sustituidos por otros que generen beneficios equivalentes;

VIII. Resiliencia, seguridad urbana y riesgos. Propiciar y fortalecer todas las instituciones y medidas de prevención, mitigación, atención, adaptación y Resiliencia que tengan por objetivo proteger a las personas y su patrimonio, frente a los riesgos naturales y antropogénicos; así como evitar la ocupación de zonas de alto riesgo;

IX. Sustentabilidad ambiental. Promover prioritariamente, el uso racional del agua y de los recursos naturales renovables y no renovables, para evitar comprometer la capacidad de futuras generaciones. Así como evitar rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas y que el Crecimiento urbano ocurra sobre suelos agropecuarios de alta calidad, áreas naturales protegidas o bosques, y

X. Accesibilidad universal y movilidad. Promover una adecuada accesibilidad universal que genere cercanía y favorezca la relación entre diferentes actividades urbanas con medidas como la flexibilidad de Usos del suelo compatibles y densidades sustentables, un patrón coherente de redes viales primarias, la distribución jerarquizada de los equipamientos y una efectiva Movilidad que privilegie las calles completas, el transporte público, peatonal y no motorizado.

> *Vinculación: El proyecto vincula las definiciones anteriores para poder realizar el estudio de acuerdo con su giro y los efectos para los cuales sirve la presente ley.*

ARTÍCULO 23. La planeación y regulación del Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos y del Desarrollo Urbano de los Centros de Población, se llevarán a cabo sujetándose al Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, a través de:

I. La estrategia nacional de ordenamiento territorial;

II. Los programas estatales de ordenamiento territorial y Desarrollo Urbano;

III. Los programas de zonas metropolitanas o conurbaciones;

IV. Los planes o programas municipales de Desarrollo Urbano, y

V. Los planes o programas de Desarrollo Urbano derivados de los señalados en las fracciones anteriores y que determinen esta Ley y la legislación estatal de Desarrollo Urbano, tales como los de Centros de Población, parciales, sectoriales, esquemas de planeación simplificada y de centros de servicios rurales.

Los planes o programas a que se refiere este artículo se regirán por las disposiciones de esta Ley y, en su caso, por la legislación estatal de Desarrollo Urbano y por los reglamentos y normas administrativas federales, estatales y municipales aplicables. Son de carácter obligatorio, y deberán incorporarse al sistema de información territorial y urbano.

La Federación y las entidades federativas podrán convenir mecanismos de planeación de las zonas metropolitanas para coordinar acciones e inversiones que propicien el desarrollo y regulación de los asentamientos humanos, con la participación que corresponda a los municipios de acuerdo con la legislación local.

Los instrumentos de planeación referidos deberán guardar congruencia entre sí, sujetándose al orden jerárquico que establece su ámbito territorial, y contando con los dictámenes de validación y congruencia que para ese fin serán solicitados y emitidos por los diferentes órdenes de gobierno, para su aplicación y cumplimiento.

> *Vinculación: El proyecto toma en cuenta los criterios y el uso de suelo para su desarrollo, como los criterios del Plan Municipal que le compete, así como, los instrumentos de planeación y ordenamiento, siendo congruentes con el uso de suelo donde se encuentra.*

ARTÍCULO 48. Las áreas y predios de un centro de población, cualquiera que sea su régimen jurídico, están sujetos a las disposiciones que en materia de ordenación urbana dicten las autoridades conforme a esta Ley y demás disposiciones jurídicas aplicables.

ARTÍCULO 52. La legislación estatal en la materia señalará los requisitos y alcances de las acciones de Fundación, Conservación, Mejoramiento y Crecimiento de los Centros de Población, y establecerá las disposiciones para:

I. La asignación de Usos del suelo y Destinos compatibles, promoviendo la mezcla de Usos del suelo mixtos, procurando integrar las zonas residenciales, comerciales y centros de trabajo, impidiendo la expansión física desordenada de los centros de población y la adecuada estructura vial;

II. La formulación, aprobación y ejecución de los planes o programas de Desarrollo Urbano;

III. La celebración de convenios y acuerdos de coordinación con las dependencias y entidades del sector público y de concertación de acciones con los organismos de los sectores social y privado;

IV. La adquisición, asignación o destino de inmuebles por parte del sector público;

V. La construcción de vivienda adecuada, infraestructura y equipamiento de los Centros de Población;

VI. La regularización de la tenencia de la tierra urbana y de las construcciones;

VII. La compatibilidad de los servicios públicos y la infraestructura de telecomunicaciones y de radiodifusión, en cualquier uso de suelo, para zonas urbanizables y no urbanizables;

VIII. Las demás que se consideren necesarias para el mejor efecto de las acciones de Conservación, Mejoramiento y Crecimiento, y

IX. La prevención, vigilancia y control de los procesos de ocupación irregular de las tierras.

> *Vinculación: De acuerdo con los criterios señalados por el Plan Estatal de Desarrollo de Yucatán y los Programas Ecológicos (a la fecha de elaboración de este manifiesto, no se ha publicado el Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024), el sitio y proyecto es aplicable y compatible con los lineamientos y estrategias de acción para la ejecución del proyecto para uso urbanizable. Se llevarán a cabo las etapas del proyecto bajo el régimen que dicte la normativa correspondiente.*

ARTÍCULO 60. La legislación local, en las materias objeto de esta Ley, establecerán los requisitos para las autorizaciones, licencias o permisos de uso del suelo, construcción, fraccionamientos, subdivisiones, fusiones, relotificaciones, condominios y para cualquier otra acción urbanística, en los siguientes términos:

I. Los municipios deberán hacer públicos todos los requisitos en forma escrita y, cuando sea posible a través de tecnologías de la información;

II. Deberá establecer el tiempo de respuesta máximo por parte de las autoridades a las diferentes solicitudes;

III. Las respuestas a las solicitudes deben ser mediante acuerdo por escrito;

IV. En los casos en que no proceda la autorización se deberá motivar y fundamentar en derecho las causas de la improcedencia en el acuerdo respectivo;

V. Deberá considerar expresamente la aplicación de negativas fictas, para los casos en que la autoridad sea omisa en el tiempo de resolución de las solicitudes, sin perjuicio de la responsabilidad que por esta omisión recaiga sobre los servidores públicos;

VI. Deberá definir los medios e instancias de impugnación administrativa y judicial que, en su caso, procedan;

VII. Deberá definir los casos y condiciones para la suspensión y clausura de las obras en ejecución, que, en todo caso, deberán ser producto de resolución judicial;

VIII. Deberá definir los casos y condiciones para la revocación de autorizaciones, y

IX. La simplificación de las autorizaciones, permisos o licencias de las autoridades locales atenderán las recomendaciones que se emitan en términos del artículo 147 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión.

Vinculación: Se llevarán a cabo todas las licencias y permisos para el desarrollo del proyecto, en las dependencias correspondientes.

LEY FEDERAL DEL TRABAJO

(Última reforma publicada 14-05-2026

ARTÍCULO 132.- Son obligaciones de los patrones:

I.- Cumplir las disposiciones de las normas de trabajo aplicables a sus empresas o establecimientos;

II.- Pagar a los trabajadores los salarios e indemnizaciones, de conformidad con las normas vigentes en la empresa o establecimiento;

III.- Proporcionar oportunamente a los trabajadores los útiles, instrumentos y materiales necesarios para la ejecución del trabajo, debiendo darlos de buena calidad, en buen estado y reponerlos tan luego como dejen de ser eficientes, siempre que aquellos no se hayan comprometido a usar herramienta propia. El patrón no podrá exigir indemnización alguna por el desgaste natural que sufran los útiles, instrumentos y materiales de trabajo;

IV.- Proporcionar local seguro para la guarda de los instrumentos y útiles de trabajo pertenecientes al trabajador, siempre que deban permanecer en el lugar en que prestan los servicios, sin que sea lícito al patrón retenerlos a título de indemnización,

garantía o cualquier otro. El registro de instrumentos o útiles de trabajo deberá hacerse siempre que el trabajador lo solicite;

VI.- Guardar a los trabajadores la debida consideración, absteniéndose de mal trato de palabra o de obra;

XV.- Proporcionar capacitación y adiestramiento a sus trabajadores, en los términos del Capítulo III Bis de este Título.

XVI.- Instalar, de acuerdo con los principios de seguridad e higiene, las fábricas, talleres, oficinas y demás lugares en que deban ejecutarse las labores, para prevenir riesgos de trabajo y perjuicios al trabajador, así como adoptar las medidas necesarias para evitar que los contaminantes excedan los máximos permitidos en los reglamentos e instructivos que expidan las autoridades competentes. Para estos efectos, deberán modificar, en su caso, las instalaciones en los términos que señalen las propias autoridades;

XVII.- Cumplir las disposiciones de seguridad e higiene que fijen las leyes y los reglamentos para prevenir los accidentes y enfermedades en los centros de trabajo y, en general, en los lugares en que deban ejecutarse las labores; y, disponer en todo tiempo de los medicamentos y materiales de curación indispensables que señalen los instructivos que se expidan, para que se presten oportuna y eficazmente los primeros auxilios; debiendo dar, desde luego, aviso a la autoridad competente de cada accidente que ocurra;

XVIII.- Fijar visiblemente y difundir en los lugares donde se preste el trabajo, las disposiciones conducentes de los reglamentos e instructivos de seguridad e higiene;

> *Vinculación: Se contempla la contratación de trabajadores en todas las etapas del proyecto, a quienes se les otorgarán los derechos correspondientes establecidos por la ley y el contratista o desarrollador.*

ARTÍCULO 134.- Son obligaciones de los trabajadores:

I.- Cumplir las disposiciones de las normas de trabajo que les sean aplicables;

II.- Observar las disposiciones contenidas en el reglamento y las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo, así como las que las que indiquen los patrones para su seguridad y protección personal;

ARTÍCULO 135.- Queda prohibido a los trabajadores:

I.- Ejecutar cualquier acto que pueda poner en peligro su propia seguridad, la de sus compañeros de trabajo o la de terceras personas, así como la de los establecimientos o lugares en el que el trabajo se desempeñe;

XI.- Acosar sexualmente a cualquier persona o realizar actos inmorales en los lugares de trabajo.

> *Vinculación: En concordancia con los artículos 134 y 135, todos los trabajadores deberán cumplir con las normas del lugar de trabajo, sin excepción alguna, según se hayan indicado en las pláticas informativas. En el caso de presentarse situaciones de acoso sexual, será notificado ante las autoridades y separado inmediatamente de su cargo el trabajador que incurriera en este agravio.*

LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN

Última Reforma D.O. 31-julio-2021

ARTÍCULO 18.- En la formulación del Programa relativo al ordenamiento ecológico del territorio del

Estado de Yucatán, se considerarán los siguientes criterios:

I.- La naturaleza y características de los ecosistemas existentes en el territorio del Estado, así como de las zonas en donde éstos ejercen su influencia;

II.- La vocación de cada zona o región, en función de sus recursos naturales, la distribución de la población y las obras o actividades económicas predominantes;

III.- Los desequilibrios existentes en los ecosistemas por efecto de los asentamientos humanos, de las actividades humanas o fenómenos naturales;

IV.- El equilibrio que debe existir entre los asentamientos humanos y sus condiciones ambientales;

V.- El impacto ambiental de nuevos asentamientos humanos, vías de comunicación y demás obras o actividades, y

VI.- La evaluación de las actividades productivas predominantes en relación con su impacto ambiental, la distribución de la población y los recursos naturales.

> *Vinculación: El proyecto se apegará a lo establecido en los programas de ordenamiento ecológico según la unidad de gestión ambiental que le corresponda, como se demostrará más adelante.*

ARTÍCULO 31.- El impacto ambiental que pudiesen ocasionar las obras o actividades que no sean de competencia Federal, será evaluado por la Secretaría y sujeto a la autorización de ésta, con la participación de los municipios respectivos, en los términos de esta Ley y su Reglamento cuando por su ubicación, dimensiones o características produzcan impactos ambientales significativos.

Las personas físicas o morales, que pretendan realizar obras o actividades públicas o privadas que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables en la materia, previo a su inicio, deberán obtener la autorización del Poder Ejecutivo, por conducto de la Secretaría, en los términos de esta Ley y su Reglamento, así como cumplir con los requisitos que se les impongan.

El procedimiento de evaluación del impacto ambiental se inicia con la presentación del informe preventivo y/o manifestación de impacto ambiental y/o estudio de riesgo, así como los documentos que se soliciten, dependiendo de la obra o actividad que se pretende realizar, y concluye con la resolución que la Secretaría emita.

Esta información permitirá verificar mediante su análisis si procede o no la presentación de una manifestación de impacto ambiental en cualesquiera de sus modalidades;

> *Vinculación: El presente documento conforma la manifestación de impacto ambiental para la evaluación correspondiente del proyecto.*

Artículo 38.- De ser necesario, la Secretaría podrá solicitar en cualquier momento del procedimiento de autorización, aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones sobre el estudio o documentos que se hayan exhibidos para obtener la autorización a que se refiere el artículo 36 del presente ordenamiento.

> *Vinculación: En caso de ser necesario, se realizarán todas las aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones que la Secretaría emita en relación al proyecto y su MIA.*

ARTÍCULO 95. Las emisiones contaminantes a la atmósfera tales como, humo, polvos, gases, vapores, olores, ruido, vibraciones y energía lumínica, no deberán rebasar los límites máximos permisibles contenidos en las normas oficiales vigentes, en las normas técnicas ambientales que se expidan y en las demás disposiciones locales aplicables en el Estado de Yucatán.

> *Vinculación: Las principales emisiones contaminantes hacia la atmósfera se efectuarán durante las etapas de preparación del sito y construcción. En las*

actividades donde se requiera la utilización de vehículos y maquinaria, se solicitará a las empresas arrendadoras, comprobantes de mantenimiento periódico. No se rebasarán los límites máximos permitidos establecidos por las Normas Oficiales. Se plantean medidas de prevención y mitigación que eviten la propagación de partículas en la atmósfera.

ARTÍCULO 105. Los propietarios o poseedores de vehículos automotores que circulen en el territorio de la entidad tendrán la obligación de someter a verificación sus vehículos con el propósito de controlar las emisiones contaminantes, con la periodicidad y con las condiciones que el Poder Ejecutivo establezca.

Vinculación: La empresa arrendadora de la maquinaria utilizada durante las diversas etapas, estará obligada a realizar la verificación y mantenimiento a los vehículos en los talleres especializados, así como a presentar los comprobantes e incluirlos en los informes que se les soliciten.

Artículo 111. La generación de aguas residuales en cualquier actividad susceptible de producir contaminación conlleva la responsabilidad de su tratamiento previo a su uso, reúso o descarga, de manera que la calidad del agua cumpla con la normatividad vigente.

Vinculación: Solo se generarán aguas residuales durante las etapas de preparación del sitio y construcción, las cuales, serán tratadas por la empresa arrendadora de los sanitarios portátiles.

LEY DE ASENTAMIENTOS HUMANOS DEL ESTADO DE YUCATÁN

(Última Reforma D.O. 22-12-2017)

ARTÍCULO 2.- El ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano tenderán a mejorar las condiciones de vida de la población mediante:

I.-El desarrollo socioeconómico del Estado armonizando la interrelación de las ciudades y el campo y distribuyendo equitativamente los beneficios y cargas del proceso de urbanización.
II.-La participación social en la solución de los problemas que genera la convivencia en los asentamientos humanos.
III.- La conservación y mejoramiento del ambiente en los asentamientos humanos.
IV.- La prevención, control y atención de riesgos y contingencias ambientales y urbanas en el territorio del Estado.

V.- La protección del patrón de asentamiento humano rural y de las comunidades indígenas.
VI.- La coordinación y concertación de la inversión pública y privada en el proceso del desarrollo urbano.
VII.- La adecuada distribución e interrelación económica de los centros de población en los municipios del Estado.
VIII.-La relación adecuada entre zonas de trabajo, vivienda y recreación
IX.- El descongestionamiento de las zonas metropolitanas, coadyuvando al fomento de centros de población, de acuerdo a las características del Estado, evitando la producción de impactos negativos o grave deterioro ambiental y social.
X.- La estructuración interna de los centros de población y la dotación suficiente y oportuna de infraestructura, equipamiento y servicios urbanos.
XI.- La preservación de los monumentos y zonas arqueológicos, artísticos e históricos de los centros de población del Estado.
XII.- El aprovechamiento ordenado de la propiedad inmobiliaria en los centros de población del Estado.

ARTÍCULO 13.- Artículo 13.- La planeación y regulación del ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y del desarrollo urbano de los centros de población, se llevarán a cabo a través de:

I.- El programa estatal de desarrollo urbano.
II.- Los programas regionales en los que participe el Estado.
III.- Los programas regionales entre los municipios del Estado.
IV.- Los programas de ordenación de las zonas conurbadas.
V.- Los programas municipales de desarrollo urbano.
VI.- Los programas de desarrollo urbano de centros de población.
VII.- Los programas parciales de desarrollo urbano.
VIII.-Los programas sectoriales de desarrollo urbano.
IX.- Los programas de desarrollo urbano derivados de los señalados en las fracciones anteriores, así como los que determine esta Ley o la Ley General de Asentamientos Humanos

> *<u>Vinculación:</u> Como congruencia de los artículos 2 y 13, el proyecto se apegará a los programas de ordenamiento territoriales al mismo tiempo que respetará los lineamientos de regulación estipulados en él. Asimismo, dado a que el sitio no cuenta con un programa de ordenamiento territorial, el promovente seguirá con todas las recomendaciones sobre aspectos urbanos que en esta MIA se realice y qué; en los trámites correspondientes a la autorización de la obra civil del proyecto, la Dirección de Desarrollo Urbano del Municipio de Dzidzantún*

pudiera dar como lo indica el reglamento de construcción del municipio mencionado y que, en el caso de la actual administración, está a cargo la Dirección de Obras Públicas según el organigrama del cabildo 2018-2021.

ARTÍCULO 58.- Los requisitos y alcances de las acciones de conservación y mejoramiento de los centros de población, estarán contenidos en los programas de desarrollo urbano que se elaboren en los términos de la presente Ley y en las disposiciones relativas del Reglamento de la misma.

Vinculación: A pesar de que el sitio del proyecto no cuenta programas de ordenamiento urbano, todas las acciones de conservación y mejoramiento del territorio se apegarán a las regulaciones estatales y lo que indique la autoridad competente.

ARTÍCULO 62 Bis. - Se deberá privilegiar el diseño, adecuación, mantenimiento y protección de espacios públicos, teniendo en cuenta siempre el desarrollo de la ciudad, en los procesos de planeación urbana, programación de inversiones públicas, aprovechamiento y utilización de áreas, polígonos y predios baldíos, públicos o privados, dentro de los centros de población.

Vinculación: El promovente seguirá todos los lineamientos sobre donación y aprovechamiento de las áreas que marque la normativa. El diseño de este se realizará siempre teniendo en cuenta los procesos urbanos que en el puedan surgir.

ARTÍCULO 67.- Toda persona que pretenda dar a un área o predio, un uso específico o llevar a cabo en ellos obras como excavaciones, reparaciones, construcciones o demoliciones deberá solicitar previamente y por escrito, de la autoridad municipal, la licencia de uso del suelo.

ARTÍCULO 68.- La solicitud de la licencia de uso del suelo deberá contener la mención del uso específico que se pretende dar al área o predio de que se trate y se anexarán a la misma, los siguientes documentos:

I.- Escritura de propiedad o documento que compruebe la posesión del área o predio de que se trate.
II.- Cédula y plano catastral.
III.- El certificado de que trata el artículo 64 de esta Ley.
IV.- En su caso, los planos de la obra que se pretenda realizar.
V.- Los demás que señalen los reglamentos municipales

Vinculación: El promovente realizará los trámites correspondientes sobre uso de suelo e incluirá lo establecido en estos artículos.

REGLAMENTO DE LA LEY DEL EQUILIBRIO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

(Última Reforma DOF 31-10-2014)

ARTÍCULO 4.- Compete a la Secretaría:

I. Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento;

II. Formular, publicar y poner a disposición del público las guías para la presentación del informe preventivo, la manifestación de impacto ambiental en sus diversas modalidades y el estudio de riesgo;

III. Solicitar la opinión de otras dependencias y de expertos en la materia para que sirvan de apoyo a las evaluaciones de impacto ambiental que se formulen; IV. Llevar a cabo el proceso de consulta pública que en su caso se requiera durante el procedimiento de evaluación de impacto ambiental;

V. Organizar, en coordinación con las autoridades locales, la reunión pública a que se refiere la fracción III del artículo 34 de la Ley.

Vinculación: La manifestación de impacto que se presenta, queda en disposición de la Secretaría para su evaluación y disposición pública.

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:

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:

Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;

Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y

La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

> *Vinculación: El proyecto consiste en la construcción y operación de lotificación Marbella de uso de suelo habitacional; el cual, se ubica en un área costero tipificado en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Yucatán. A partir de lo mencionado anteriormente, se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental ante la Secretaría para proceder a su evaluación y, posterior construcción y operación del proyecto.*

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

I. Regional, o

II. Particular.

> *Vinculación: Se realizó la presente Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad particular, según lo determinado por la autoridad.*

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

(Última Reforma DOF-31-10-2014)

ARTÍCULO 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo con lo siguiente:

I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;

II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante:

III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.

ARTÍCULO 91.- La disposición final de residuos peligrosos puede realizarse en:

I. Confinamiento controlado, y

II. Confinamiento en formaciones geológicamente estables.

> *Vinculación: El proyecto no pretende generar residuos peligrosos en la zona, por el tipo de actividad durante su etapa de operación. En caso de su generación,*

será almacenado en un lugar aislado dentro de las instalaciones y se enviarán a su disposición final a través de los prestadores de servicios autorizados.

3.2. Programas de ordenamiento ecológico

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE YUCATÁN

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán tiene por objeto regular los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, las actividades productivas y el crecimiento urbano, con el fin de hacer compatible la conservación de la biodiversidad, la protección al ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos y elementos naturales del estado de Yucatán, así como con las actividades económicas que se realicen, sirviendo de base para la elaboración de los programas y proyectos de desarrollo que se pretendan ejecutar en el territorio estatal. Que, derivado de lo anterior, hace más de dieciséis años se expidió el Decreto 793/2007 por el que se formuló y expidió el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán, publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán el 26 de julio de 2007, y desde entonces este programa no había sido actualizado, a pesar de su trascendencia para la conservación del medio ambiente del estado de Yucatán a la par del desarrollo económico y social hasta el Decreto 692/2023 publicado el 5 de diciembre del 2023.

El establecimiento del modelo de ordenamiento considera la gestión de protección de los recursos naturales, al asignarle a cada área un valor funcional determinado y un régimen de explotación y transformación que lleva implícito medidas de conservación de los diferentes recursos. Al mismo tiempo, su construcción refleja el deseo manifiesto de trabajar por la disminución de las desigualdades socioespaciales y el incremento sostenido de la calidad de vida de la población residente en el Estado. Los usos de suelo corresponden a las diferentes actividades sectoriales que se realizan o pueden realizarse en el territorio estatal. La elaboración del modelo de ordenamiento considera la propuesta de uso y aprovechamiento que se desea dar al territorio, y se expresa en los mapas de políticas y modelo de uso y aprovechamiento del mismo en donde se ubican las Unidades de Gestión Ambiental (UGA). Cada una de las unidades de gestión ambiental reconocidas para el Estado de Yucatán tiene asignadas de manera explícita políticas territoriales y criterios de uso y manejo, bajo las siguientes políticas. De acuerdo con lo anterior, el proyecto se ubica en la UGA021-PRES-BAC.

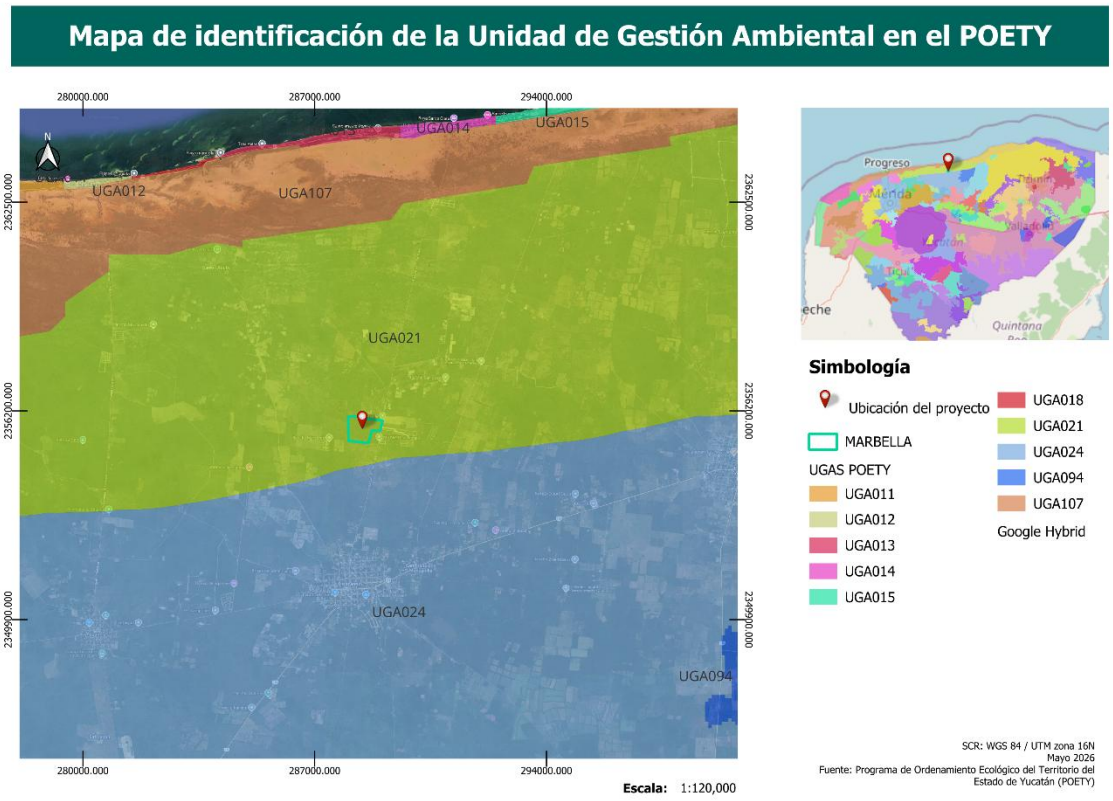


Figura 10. Mapa de identificación de la UGA en el POETY.

De acuerdo con las características del territorio, de las políticas definidas para la Unidad de Gestión Ambiental (UGA), y los conflictos entre sectores, estos usos pueden ser definidos como compatibles, condicionados o incompatibles.

- Uso Compatible: Es aquel uso de suelo o actividad que puede desarrollarse en el territorio sin regulaciones estrictas por las características y necesidades de recursos, y por no presentar conflicto con otros sectores que se desarrollan en el mismo territorio.
- Uso Condicionado: Es aquel uso de suelo o actividad que se puede llevar a cabo en el territorio bajo ciertas condiciones, que, de no tenerlas, podría entrar en conflicto con los usos compatibles o con el aprovechamiento sustentable de los recursos.
- Uso Incompatible: Es aquel uso de suelo o actividad que no es apto para su desarrollo ya sea por sus propias características o necesidades de recursos, el cual reduciría la capacidad de mantenimiento de bienes y servicios ambientales, o bien, es aquel que presenta conflicto con varios sectores establecidos como compatibles o condicionados.

Tabla 13. Tabla de compatibilidad de la UGA021-PRES-BAC

UGA021-PRES-BAC

Lineamientos ambientales
Preservar 138.4 km2 de la vegetación forestal conservada, mediante el desarrollo de actividades de bajo impacto, y de esta forma mantener la recarga de acuíferos y garantizar a largo plazo la conservación de la biodiversidad.

Criterios Generales
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

Matriz de compatibilidades		Criterios de regulación ecológica
Acuacultura de agua dulce	INC	
Acuacultura salobre	INC	
Agricultura tecnificada	INC	
Agricultura extensiva	INC	
Apicultura	C	
Energía eólica	COND	1, 2, 4, 5, 6,
Energía fotovoltaica	INC	
Infraestructura	INC	
Forestal	INC	
Industrial	INC	
Milpa maya	COND	1, 2
Minería no metálica	INC	
Pecuario bovino	INC	
Pecuario porcino	INC	
Pecuario avícola	INC	
Pesca	INC	
Turismo de naturaleza	COND	1, 3
Turismo de sol y playa	INC	
Turismo convencional	INC	
Asentamientos humanos	INC	

C= Compatible COND = Condicionado INC= Incompatible

Estrategia de regulación ecológica
Las estrategias aplicables serán aquellas correspondientes a los sectores compatibles.

Conforme a la tabla de compatibilidades de la UGA021-PRES-BAC, el uso solicitado resulta incompatible dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán. No obstante, dado que el predio se ubica en territorio costero, la determinación final de compatibilidad corresponde al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Yucatán (POETCY), cuya vinculación se presenta a continuación.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO COSTERO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETCY)

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, en adelante, programa de ordenamiento ecológico, es un instrumento jurídico de planeación, basado en información técnica y científica, que determina esquemas de regulación de la ocupación territorial que maximice el consenso entre los actores sociales y minimice el conflicto sobre el uso del suelo.

Tiene por objeto llevar a cabo la regionalización ecológica del territorio costero del estado de Yucatán, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, conforme a las disposiciones contenidas en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico; y establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para su conservación y desarrollo. Lo establecido en este programa de ordenamiento ecológico no será aplicable a las áreas naturales protegidas que se encuentren dentro del territorio que se regula. Dichas áreas se regirán conforme a lo establecido en sus programas de manejo.

Este programa de ordenamiento ecológico estructura el territorio costero en unidades de gestión ambiental, en adelante UGA, las cuales son las unidades mínimas territoriales en las que se aplican las políticas ambientales, criterios de regulación ecológica y actividades y usos de suelo referidos en este decreto. Las dependencias y entidades de las administraciones públicas federal, estatal y municipal, en el marco de sus respectivas competencias, deberán observar el cumplimiento de este programa de ordenamiento ecológico, para la programación y ejecución de obras, servicios y acciones, así como para el otorgamiento de autorizaciones, permisos, licencias y concesiones dentro del área que comprende.

Con respecto a este ordenamiento, el sitio del proyecto se encuentra ubicado en la UGA denominada **DZD07-SEL_C3.**

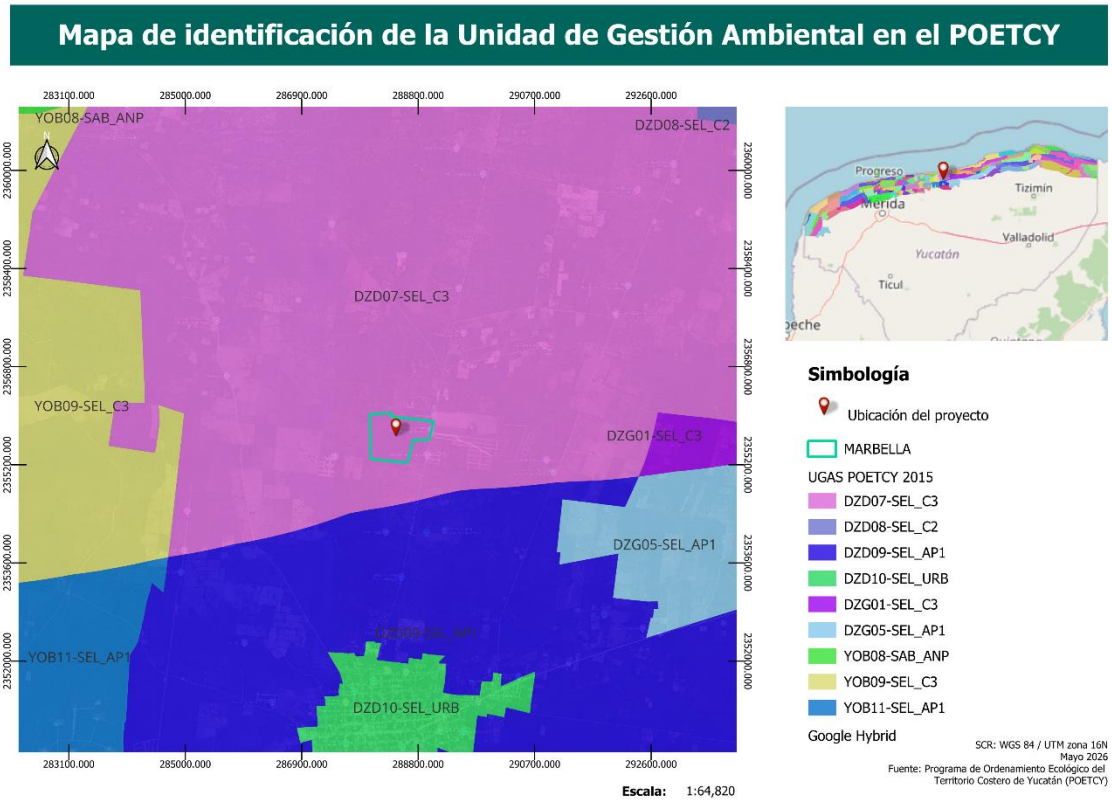


Figura 11. Mapa de ubicación de la UGA en el POETCY

A continuación, se presenta la tabla de actividades y usos de suelo establecidos en el POETCY:

Clave	Actividades y usos de suelo
1	Área para el cuidado y preservación de las condiciones naturales protegidas.
2	Aprovechamiento doméstico de flora y fauna.
3	Apicultura.
4	Unidades de manejo de vida silvestre y aprovechamiento cinegético.
5	Pesca de consumo doméstico o pesca deportiva.
6	Acuacultura artesanal o extensiva.
7	Acuacultura industrial o intensiva.
8	Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo.
9	Agricultura de plantaciones perennes (henequén, coco, frutales).
10	Agricultura semiintensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato).
11	Ganadería extensiva (bovinos, ovinos) en potreros.
12	Ganadería estabulada tipo granja (bovinos, porcinos, aves).
13	Extracción artesanal de sal o artemia.
14	Extracción industrial de sal.
15	Extracción de arena.
16	Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos.
17	Extracción industrial de piedra o sascab.
18	Industrial no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua.
19	Industria en general.
20	Turismo de muy bajo impacto (pasa día, palapas, senderos, pesca deportiva -en mar o ría- observación de aves, fotografía, acampado).
21	Turismo alternativo (hoteles, vivienda multifamiliar y servicios ambientalmente compatibles).
22	Vivienda Unifamiliar.
23	Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios conexos).
24	Campos de golf.
25	Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán.
26	Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos.
27	Desarrollos portuario-marinos y servicios relacionados.
28	Aprovechamiento forestal maderable y no maderable.
29	Industria eoloeléctrica.

Actividad y uso de suelo

25 – Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán

PROGRESO					
CLAVE	**Política**	**Actividades y uso de suelo**			
		Actuales	**Compatibles**	**No compatibles**	**Criterios de regulación ecológica**
IXI01-BAR	AP1-R	2,22	1,2,3,4,9,18,20, 21, 22, 23, 25	5,6,7,8,10,11,12,13,14,15,16, 17, 19, 24, 26, 27, 28, 29	2,9,11,12,18,19,20,21 ,2 4,30, 31, 32, 37, 38, 47, 57, 59, 61,63, 64

Por lo tanto, de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero y Marino del Estado de Yucatán (POETCY), el proyecto se localiza dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **DZD07-SEL_C3.** donde la actividad propuesta es **COMPATIBLE**, siempre que se cumpla con los criterios ecológicos y condicionantes establecidos en dicho ordenamiento.

CRITERIOS DE LA UGA DZE02-BAR_AP1 Y SU VINCULACIÓN

NO.	Criterio	Vinculación
5	Con base en el principio de precautoriedad, la extracción de agua para abastecer la infraestructura de vivienda, turística, comercial, industrial o de servicios se deberá limitar al criterio de extracción máxima de agua de hasta 2 l/s, con pozos ubicados a distancias definidas en las autorizaciones emitidas por la Comisión Nacional del Agua. Este criterio podría incrementarse hasta 10 l/s si se demuestra, con un estudio geohidrológico detallado del predio, que la capacidad del acuífero lo permite; en este caso la autorización deberá supeditarse a que se establezca un sistema de monitoreo con registro continuo del acuífero y a la inscripción y participación activa del usuario en el Consejo de Cuenca de la Comisión Nacional del Agua CNA, en los términos de lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales.	*El promovente realizará los trámites correspondientes para la instalación y operación de pozos de captación, mismos que se apegarán en todo momento a lo establecido por la Comisión y la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán, así mismo, la cantidad de extracción será la que determine la Comisión en el contrato de concesión.*
8	No se podrán establecer áreas de desarrollo de infraestructura en una colindancia menor de 100 m con respecto al límite de la sabana, con el fin de mantener intactas las	*La distancia del proyecto con respecto a las sabanas es mayor a los 100 m.*

	condiciones naturales de los ecosistemas.	
11	De acuerdo con lo establecido en los artículos de la Ley General de Vida Silvestre, cuando se requiera delimitar los terrenos particulares, fuera de zonas urbanas y los bienes nacionales que hayan sido concesionados, con previa autorización de la autoridad competente, esta delimitación se deberá realizar garantizando el libre paso de las especies y que no fragmenten el ecosistema.	*La delimitación del predio no se realizará creando obstáculos para las especies; además, las áreas de conservación servirán como libre paso, así como evitar la fragmentación del hábitat*.
13	El uso recreativo de cavernas, cenotes y manantiales requerirá para su funcionamiento de una manifestación de impacto ambiental.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto*.
25	Los desarrollos urbanos y turísticos sometidos a autorización de la autoridad competente deberán contar con un programa integral de manejo de residuos.	*En los anexos de esta manifestación de impacto ambiental, se establece el programa de manejo de residuos*.
27	Se considera compatible con el ecosistema, la instalación de infraestructura pernoctade turismo de bajo impacto, siempre y cuando se construya sobre pilotes de madera que permita el flujo hidrológico y el paso de la fauna silvestre, los cuales solo podrán ser con materiales biodegradables. Estos proyectos deberán considerar la inclusión de sistemas de tratamiento de aguas residuales y manejo de residuos sólidos, así como sistemas de energía alternativa.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto*.

28	Dada la baja aptitud de los suelos para actividades agropecuarias, se deben incorporar prácticas agroecológicas, silvopastoriles o agroforestales que permitan evitar la erosión de los suelos y mantener su fertilidad, fomentar el uso de composta o mejoradores orgánicos de suelo, racionalizar el uso de agua la aplicación de agroquímicos. Se privilegian aquellas actividades que favorezcan la producción orgánica. Se recomienda la adopción de prácticas de roza, tumba y reincorpora que promueve la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. La actividad porcícola no está permitida dada la vulnerabilidad del territorio a la contaminación y a la falta de suelos para tal fin. No se permite el cultivo de organismos genéticamente modificados (transgénicos). Toda actividad forestal deberá someterse a evaluación de impacto ambiental y contar con programa de manejo autorizado.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto*.
29	Esta zona se considera apta para el desarrollo de actividades recreativas, tales como prácticas de campismo, ciclismo, rutas interpretativas, observación de fauna y paseos fotográficos, lo cual puede implicar la necesidad de instalación de infraestructura de apoyo tales como senderos de interpretación de la naturaleza, miradores y torres para observación de aves.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto*.

35	De acuerdo con el artículo 122, fracción VI, de la Ley General de Vida Silvestre, se considera una infracción el manejar ejemplares de especies exóticas fuera de las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre de confinamiento controlado. Solo en casos justificados o de ornato se permitirá el uso de palma de coco (enano malayo) en la duna costera.	*No se manejarán especies exóticas o señaladas por la autoridad, del mismo modo, toda aquella que se encuentre en el predio será notificada para su disposición*.
39	La construcción de nuevos caminos, así como el ensanche, cambio de trazo y pavimentación de los caminos existentes requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental en los términos de lo establecido en las leyes federales y estatales correspondientes excepto en el caso que conlleve acciones de restauración de flujos hidráulicos en el caso de zonas inundables extendidas en sabanas, lagunas y manglares. A reserva de que los estudios hidráulicos en el trazo vial determinen especificaciones precisas, en carreteras existentes o futuras, se deberá procurar que exista al menos un 30% del área libre de flujo y deben realizarse sobre pilotes y/o puentes en los cauces principales de agua.	*La descripción de vialidades del proyecto se localiza en el capítulo II de este manifiesto de impacto ambiental; aunque, no representa un impacto severo dada la vegetación en el sitio*.
40	El uso del fuego deberá considerar las regulaciones que establece a Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley de Prevención y Combate de Incendios Agropecuarios y Forestales del Estado de Yucatán.	*No se usará fuego en ninguna de las etapas del proyecto*.

41	Se considera que el aprovechamiento de especies silvestres será compatible con la protección de este ecosistema siempre y cuando sea en unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre, cuyo programa de manejo sea autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.	*No se aprovechará ningún tipo de especie de vida silvestre.*
43	Esta zona se considera apta para el pastoreo abierto de bovinos y ovinos sobre la vegetación natural; actividades turísticas de bajo impacto y la extracción artesanal de piedra superficial, sin introducir maquinaria de perforación para evitar afectación al acuífero (capa impermeable que confina y somete a presión al acuífero). Se registren la ganadería extensiva en potreros con pastizales inducidos, la agricultura y la acuacultura. En el caso de las áreas naturales protegidas, este criterio se aplicará de acuerdo con lo establecido en los programas de manejo. No se permite el cultivo de organismos genéticamente modificados (transgénicos).	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
45	En los casos que a la fecha de la expedición de este ordenamiento existieran ranchos con ganadería bovina extensiva, y dado que estos terrenos no son aptos para esta actividad se recomienda que se realice parcelas rotativas con desmontes temporales y manteniendo franjas de vegetación nativa, o mediante el establecimiento	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*

	de sistemas agroforestales con especies forrajeras. Asimismo, se recomienda la adopción de prácticas de ganadería diversificada. No se permite el cultivo de organismo genéticamente modificados (transgénicos).	
46	Esta zona es apta para la extracción artesanal de piedra sin uso de maquinaria de excavación ni explosivos. No se permite la extracción industrial de material pétreo excepto en los casos en que a la expedición de este ordenamiento estén en funcionamiento y que serán sometidos a confinamiento en términos de la superficie proyectada de aprovechamiento y deberán presentar estudios geohidrológicos detallados y modelaciones matemáticas que permitan evaluar y monitorear su impacto en el acuífero y acuífero por el tiempo proyectado de aprovechamiento. En el caso de bancos de préstamo para el mantenimiento de carreteras las obras proyectadas serán sometidas a evaluación de impacto ambiental.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto*.
52	El aprovechamiento cinegético estará supeditado a las autorizaciones y permisos de la autoridad competente, respetando los calendarios, las vedas y las unidades de manejo ambientales definidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente. Se deberán respetarlas áreas de restricción	*No aplica dada la naturaleza del proyecto*.

	establecidas en las localidades de Uaymitún, Telchac Puerto y San Crisanto según el programa vigente de aprovechamiento cinegético de aves acuáticas.	
55	No se permiten las descargas de aguas residuales de ningún tipo, según lo dispuesto en el artículo 121 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	*Las aguas residuales durante la preparación del sitio y construcción serán tratadas por la empresa arrendadora de baños portátiles. Los dueños de los lotes deberán integrar un sistema de tratamiento de aguas individualizado.*
57	Dada la vulnerabilidad y fragilidad del sitio, no se permite la construcción de campos de golf.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
58	Se restringe el uso de fertilizantes químicos, herbicidas, defoliantes pesticidas y se deberá fomentar el uso de productos ambientalmente compatibles para el control integral de plagas, enfermedades control biológico.	*No se utilizarán defoliantes o herbicidas para el desmonte y despalme del predio.*
60	Se recomienda que las autoridades correspondientes antes de otorgar las autorizaciones para la construcción de rellenos sanitarios y estacionamientos de transferencia sometan a minuciosa valoración los resultados de estudios hidrológicos, de mecánica de suelos y geofísicos.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
62	No se permite el establecimiento de sitios de disposición final de residuos sólidos o líquidos en entradas de cuevas o grutas o en la ribera de cenotes, ni en las inmediaciones de estas, a distancias menores de 100m.	*La disposición final de los residuos sólidos o líquidos se realizará conforme al programa anexo a este documento.*

65	Para el desarrollo de la industria eléctrica fotovoltaica y eólica, se deberá presentar un estudio de impacto ambiental, y particularmente el segundo requerirá de estudios detallados del sitio sobre geología, hidrogeología (con modelación matemática incluyendo marina e interfase salina), topografía, geofísica y geotécnica, así como evaluación de cuando menos un año sobre las poblaciones de felinos, quirópteros, aves y rutas migratorias a 50km a la redonda. Este tipo de actividad se realizará preferentemente en terrenos agropecuarios. Todo cambio de uso de suelo forestal deberá justificarse plenamente.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*

De acuerdo con lo anterior y, siempre que se cumpla lo establecido en este documento, el proyecto se considera **VIABLE** y **COMPATIBLE** en relación con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán.

3.3. Normas Oficiales Mexicanas

EN MATERIA DE AGUA

NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

> *Vinculación: Durante la etapa de construcción, se contará con una letrina portátil. El uso de estas será obligatorio para todos los trabajadores. El mantenimiento y tratamiento del agua de las letrinas es responsabilidad de la empresa prestadora del servicio. Para la operación y mantenimiento se contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales individualizado que será requisito para la construcción de viviendas y que deberá cumplir con los límites permisibles para su inyección al subsuelo, misma que se presentará a la autoridad para su aprobación.*

NOM-003-SEMARNAT-1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se usen en servicios al público.

> *Vinculación: Durante la operación del proyecto cuando se requiera usar aguas tratadas para el riego de áreas verdes, se deberá realizar con uno que cumpla los límites máximos permisibles.*

EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA

NOM-041-SEMARNAT-1999, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores que utilizan gasolina como combustible.

> *Vinculación: Se utilizarán automóviles y camionetas que cuenten con la verificación vehicular correspondiente, al mismo tiempo que se solicitará a las empresas contratadas para las etapas del proyecto un comprobante que avale su verificación.*

NOM-045-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores que usan diésel o mezclas que incluyen diésel como combustible.

> *Vinculación: Los camiones que transporten los materiales de construcción hacia y desde el proyecto contarán con mantenimiento periódico para poder transitar cumpliendo la presente norma.*

EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS

NOM-052-SEMARNAT-1993, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052- SEMARNAT-1993.

> *Vinculación: No se contempla la generación de residuo sólidos peligrosos; sin embargo, en caso de generarse, serán identificados, controlados y manejados conforme a las especificaciones de estas normas y las disposiciones del Reglamento de la LGPGIR.*
>
> *Del mismo modo, no se planea realizar ningún tipo de mantenimiento de la maquinaria involucrada en el sitio del proyecto, ya que la construcción es paulatina y posterior a esto la maquinaria no será utilizada. En caso de ser*

necesario se realizarán sobre áreas cubiertas con tapetes para evitar el derrame de aceites u otro tipo de sustancias. Se mantendrá un control de los mantenimientos de la maquinaria utilizados en el proyecto.

EN MATERIA DE FAUNA

NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Vinculación: Durante el trabajo de gabinete y de campo, se consultarán las NOM correspondientes y principalmente la NOM-059-SEMARNAT-2010 y sus respectivas actualizaciones, con el objetivo de identificar las especies enlistadas y plantear estrategias que asegure su protección. De este modo, se destaca la presencia de Ctenosaura similis y Boa imperator, ambas clasificadas en categoría de Amenazadas (A) conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

EN MATERIA DE RUIDO

NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores y su método de medición.

Vinculación: Todos los vehículos automotores utilizados en el sitio contarán con mantenimiento periódico con el objeto de dar cumplimiento.

Adicionalmente se consideran las siguientes normas de seguridad laboral:

EN MATERIA DEL ÁREA LABORAL Y EL TRABAJADOR

NOM-001-STPS-1999, Edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo-Condiciones de seguridad e higiene. D.O.F. 13-XII-99.

NOM-002-STPS-2000, Condiciones de seguridad-Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo. D.O.F. 8-IX-2000 (aclaración D.O.F. 2-I-2001).

NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. D.O.F. 31-V-99 (aclaración D.O.F. 16-VII-1999).

NOM-006-STPS-2000, Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciones y procedimientos de seguridad D.O.F. 9-III-2001

NOM-009-STPS-1999, Equipo suspendido de acceso - Instalación, operación y mantenimiento- Condiciones de seguridad. D.O.F. 31-V-2000.

NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. D.O.F. 17-IV-2002.

NOM-021-STPS-1993, Relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas. D.O.F. 24-V-94 (aclaración D.O.F. 8-VI-94).

NOM-026-STPS-1998, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías D.O.F. 13-X-98.

NOM-030-STPS-2006, Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo-Organización y funciones D.O.F. 29-IX-2006.

> *Vinculación:* Se tomarán todas las medidas necesarias para la prevención y medidas para el cuidado del trabajador, como así los lineamientos de higiene y seguridad en el área laboral.

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

En este capítulo se presentará los factores físicos y naturales del ecosistema donde se pretende desarrollar el proyecto "Lotificación Marbella" con la finalidad de identificar las condiciones actuales, así como, la vocación del territorio para el soporte del desarrollo o deterioro.

4.1. Delimitación del área de influencia y Sistema Ambiental (SA)

4.1.1. Delimitación del área de influencia

Para delimitar el área de influencia se tomó como referencia los alcances que podrán tener las afectaciones ocasionadas por el proyecto.

- Afectación Biológica
- Afectación Química
- Afectación Física
- Afectación Visual
- Afectación Auditiva

Afectación Biológica- Química. Aunque se contempla la afectación principalmente en el polígono delimitado para la ejecución del proyecto, los proyectos de desarrollo urbano suelen extender los impactos al ecosistema de inserción. Se contempla principalmente impactos adversos como la fragmentación del hábitat, modificación del microclima, expansión de partículas en el aire, contaminación del suelo y agua. Debido a lo anterior, se plantea un radio de afectación máxima de 750 m partiendo del perímetro del polígono.

Afectación Física. Esta afectación al igual que la anterior se dará principalmente en el sitio donde se realizará el proyecto; sin embargo, debido al uso de maquinaria pesada e intemperismos climáticos, suele también modificar o afectar el medio entre los 20 m posterior al perímetro, este último se definió como radio de afectación física.

Los siguientes rubros se refiere a la afectación que podría tener el ecosistema debido a la generación de ruido, vibraciones, y al cambio de temperatura.

Afectación Visual. Esta afectación se realizará principalmente por el cambio del paisaje en el sitio. Debido a que los proyectos comerciales representan un cambio abrupto en el paisaje urbano, se propone un margen de 300 metros a la redonda.

Afectación auditiva: El ruido generado se dará principalmente durante la etapa de preparación del sitio y construcción debido al tránsito de los vehículos y maquinaria. Por lo tanto, el margen de afectación que se propone para este rubro es de 200 m a la redonda del área del proyecto.

Con base a los factores enlistados anteriormente, se contempla que el margen de afectación mediana de 300 metros, 464 m distancia promedio, y 750 m de máxima influencia.

4.1.2. Delimitación del Sistema Ambiental (SA)

De acuerdo con la bibliografía de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2018), el sistema ambiental se define como el territorio potencial de ser afectado de manera directa o indirecta por las actividades de un proyecto. Como se mostró en la delimitación del área de influencia, se estima un radio máximo de afectación directa de 750 m; sin embargo, debido a la complejidad de la construcción de una locales comerciales y oficinas, se decidió ampliar 250 m el radio máximo para delimitar la afectación indirecta y de este modo conformar el Sistema Ambiental (1000m) planteado para la evaluación del proyecto.

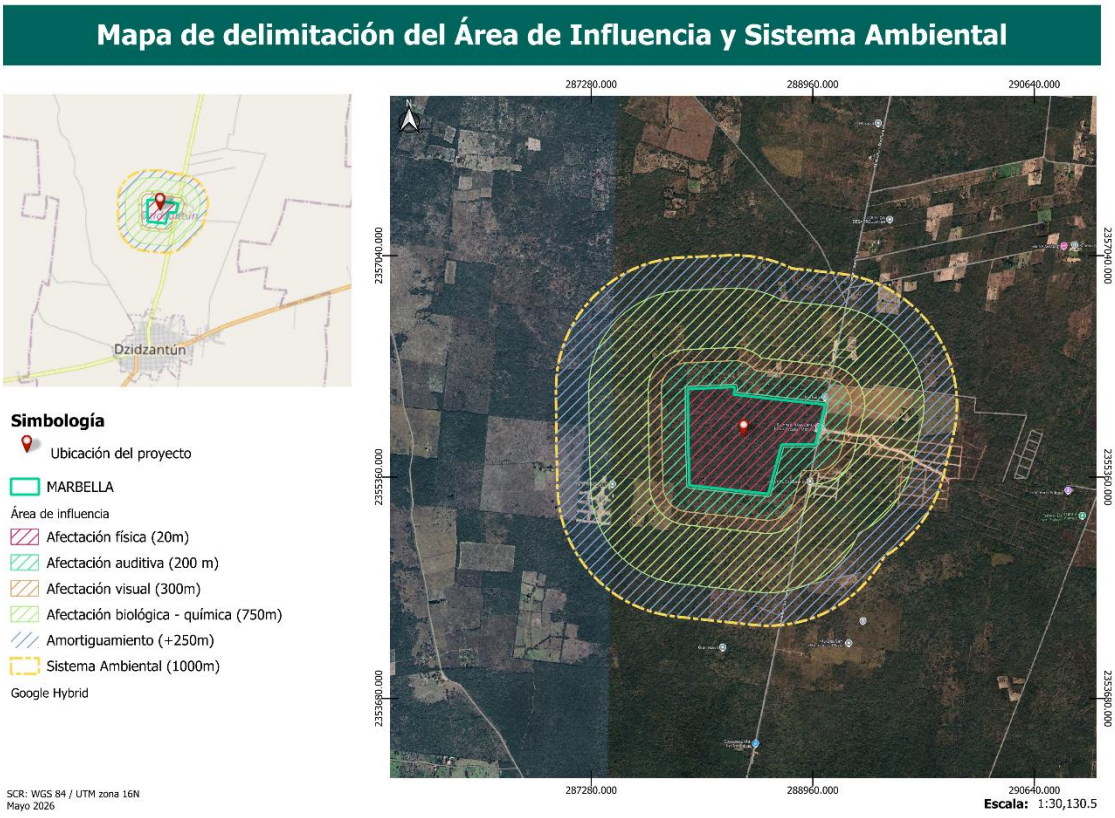


Figura 12. Mapa de delimitación del SA

4.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA)

En este apartado se realizará la descripción del medio biótico, abiótico y socioeconómico del área delimitada como Sistema Ambiental (SA) a través de cartografía, referencias bibliográficas y estudio de campo para posteriormente ser analizadas individual y conjuntamente. A continuación, se presenta el análisis detallado del SA desde aspectos bióticos, abióticos y socioeconómicos.

4.2.1. Aspectos abióticos

a) Clima

Las características climáticas de una zona están condicionadas por las fluctuaciones atmosféricas a lo largo del tiempo. El objetivo de las clasificaciones climáticas es describir las condiciones atmosféricas que han predominado en alguna región presentando detalles como las variantes de temperatura y precipitación cuyos datos son colectados en diferentes estaciones climatológicas a lo largo de muchos años. Conocer el clima de una región nos ayuda a entender los procesos naturales que caracterizan y dan forma al paisaje, es decir, el clima es el factor que influye sobre los procesos bióticos, abióticos y antrópicos, como por ejemplo la degradación de la roca, la erosión por agua y viento, la distribución de la vegetación y de la fauna, la cobertura del follaje, las migraciones, los asentamientos humanos, infraestructura, actividades económicas y procesos de contaminación etc.

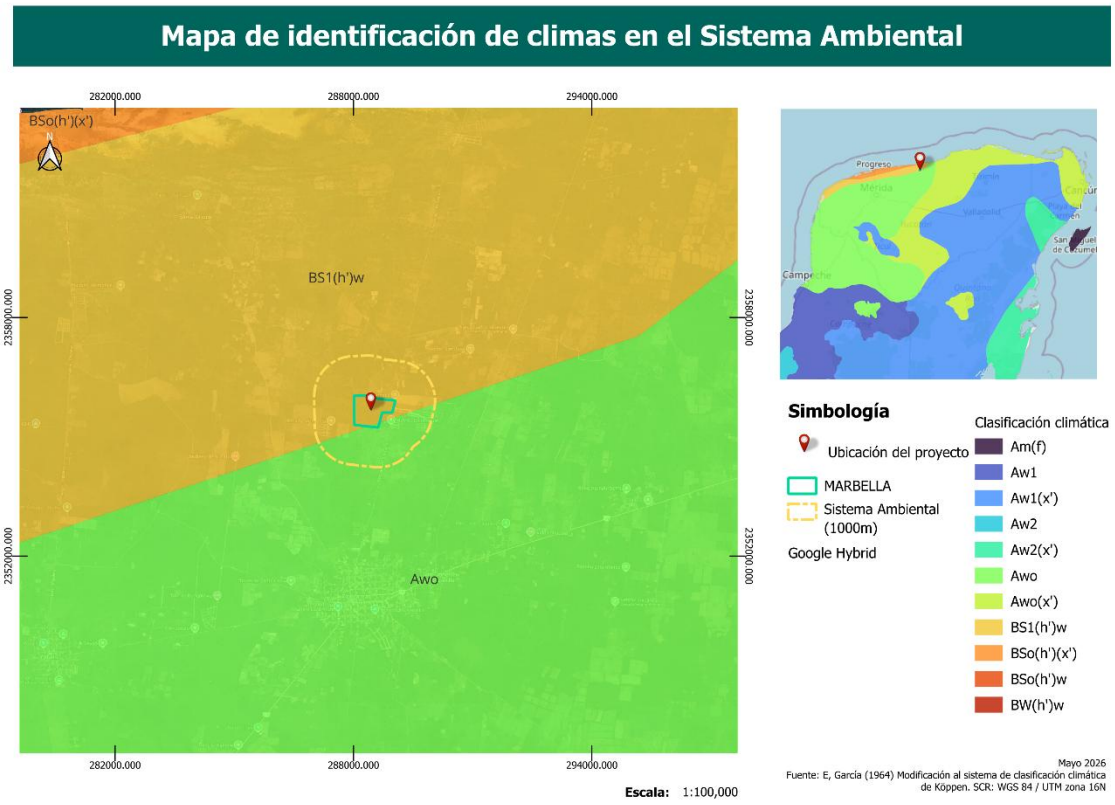


Figura 13. Mapa de identificación de climas en el Sistema Ambiental

En la península de Yucatán, el clima es muy variado, en la zona sur se presenta la mayor humedad perdiéndose esta conforme se avanza hacia la costa en donde se aprecia mayor aridez. La acción conjunta de los diferentes gradientes de presión atmosférica, nortes, ondas tropicales, huracanes, etc., provocan que el clima sea seco en el noreste y tienda a ser subhúmedo en la porción oriental. De acuerdo con la clasificación climática de Köppen modificada por Enriqueta García (1964), el SA se encuentra por sus características en el clima Aw0, definido como clima cálido (el más cálido de los subhúmedos) con lluvias en verano y porcentaje regular a bajo de lluvia invernal, con poca oscilación térmica y máximo de temperatura antes del solsticio de verano. Es el clima que ocupa la porción occidental del estado y en el que originalmente se la selva más seca de la baja caducifolia (Orellana, et al., 2011).

La temperatura promedio anual es de 26ºc, con una precipitación promedio que varía en un rango de 800 a 1200 mm anuales. Este tipo de clima se presenta principalmente en la parte norte y centro del estado, la evaporación promedio es superior a la precipitación, lo que contribuye a un ambiente seco durante la mayor parte del año. La mayor parte de la precipitación ocurre durante la temporada de lluvia que se extiende de mayo a octubre con aporte de la actividad ciclónica del atlántico.

Debido a que el Servicio Meteorológico Nacional no ha actualizado su base estadística por estaciones climatológicas, se optó por buscar fuentes de información actualizadas; sin embargo, solamente se encontraron datos históricos y comparativos a nivel estatal. De acuerdo con estos datos, la temperatura media anual en los últimos 12 meses aumentó en comparación con el límite superior de la media mensual de los últimos 30 años. Mientras que la precipitación se ha reducido, observando claramente los efectos del cambio climático en el estado.

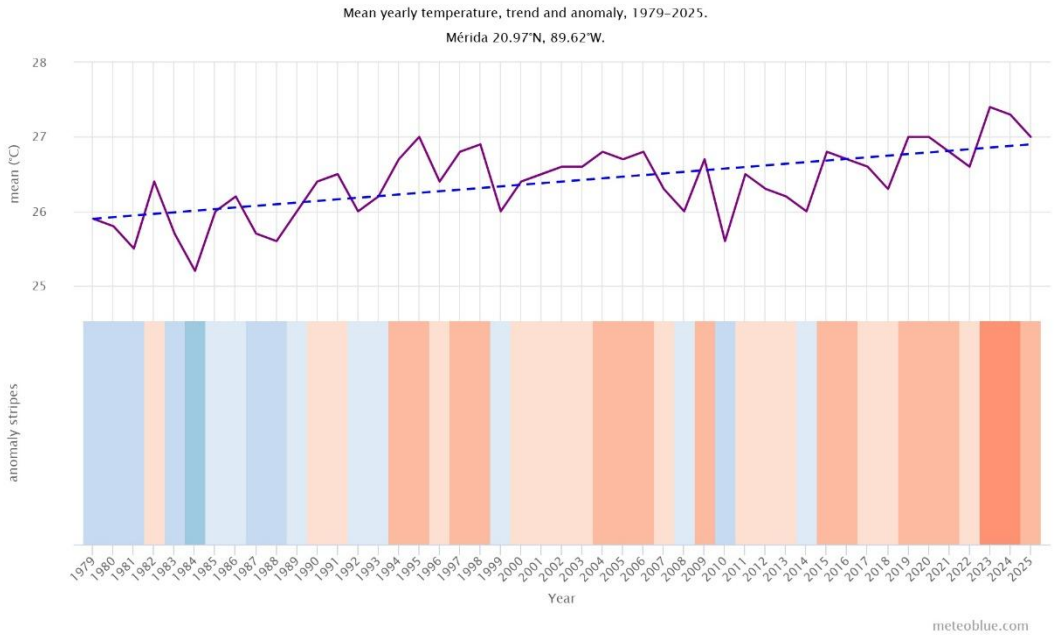


Figura 14. Gráfica de las tendencias históricas de la temperatura en el sitio

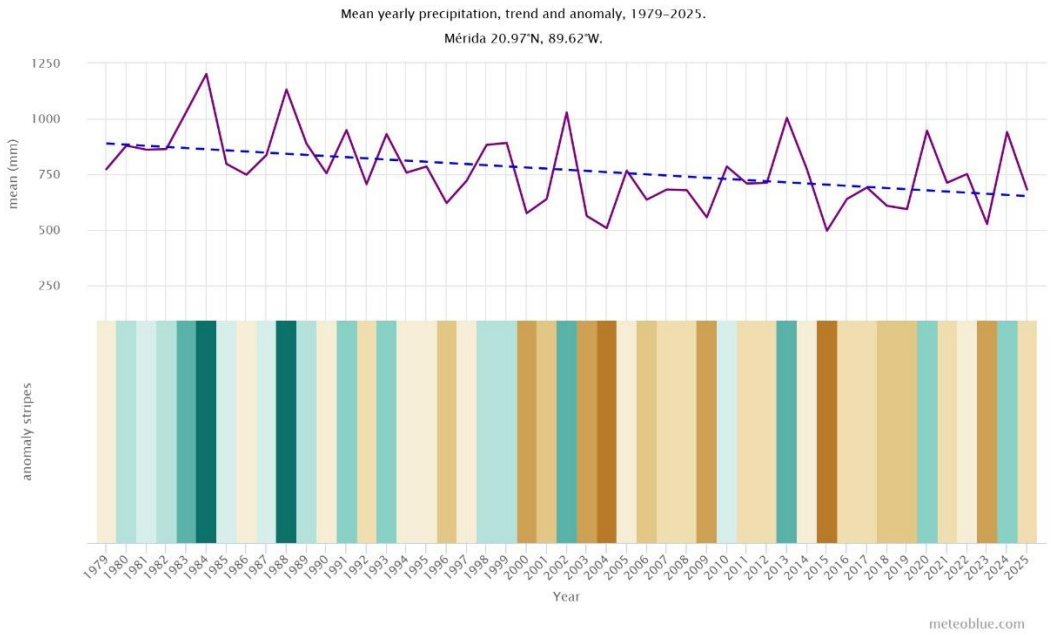


Figura 15. Gráfica de las tendencias históricas de la precipitación en el sitio

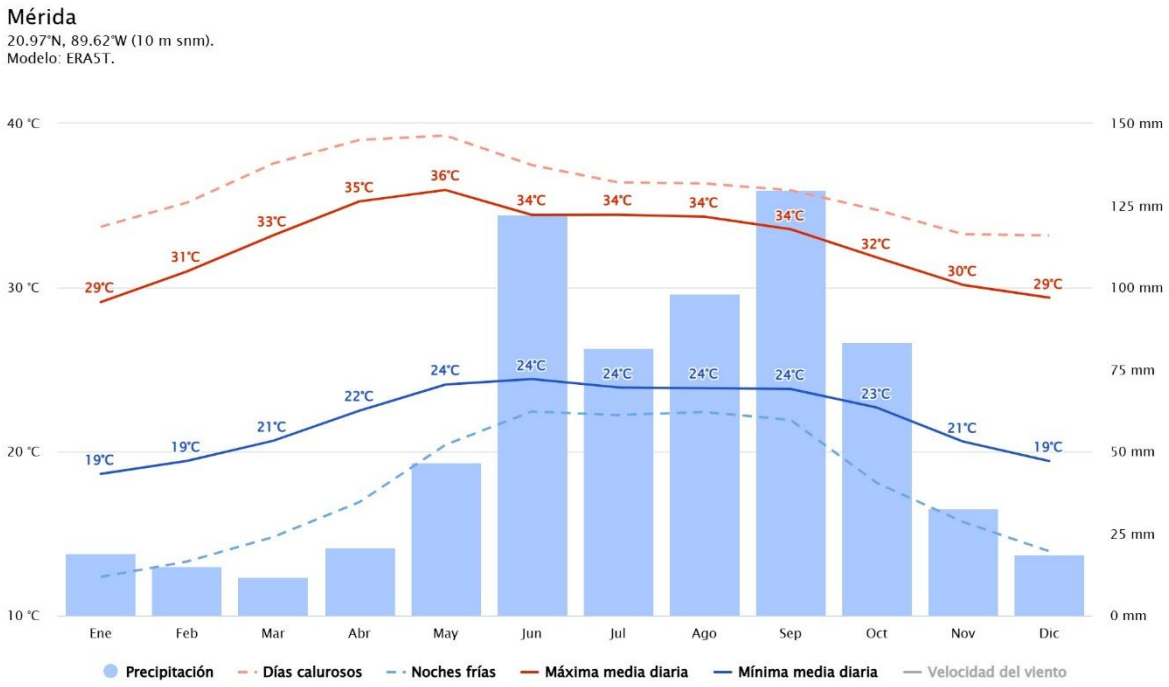


Figura 16. Gráfica comparativa de precipitación y temperatura

b) Intemperismos climatológicos

Durante el verano se tiene la presencia de los vientos alisios que llegan cargados de humedad provenientes de la celda Bermuda Azores, provocando lluvias de ligeras a fuertes principalmente entre los meses de mayo a octubre y son el principal aporte de

lluvia estival en el estado. De igual manera en el estado se tiene la presencia de ondas tropicales las cuales se producen en el cinturón de los vientos alisios y son ondulaciones superpuestas a los vientos del este, ocasionando lluvias en el verano. Por otra parte, las depresiones o tormentas tropicales, se consideran zonas de baja presión que se forman por el calentamiento del océano y que se desarrollan de la tal manera que van acumulando energía hasta convertirse en huracanes en diferentes categorías, estas tienen su origen en al atlántico oriental o el mar de las Antillas. En la península igual son frecuentes los nortes o frentes fríos, se generan por el choque de los vientos circumpolares con los vientos del oeste. Al aproximarse al interior del continente, generalmente ocasionan lluvias ligeras y bajas abruptas de temperatura que llegan a durar hasta tres o cuatro días sobre la península.

c) Geomorfología y características del suelo

En términos geológicos, el subsuelo del estado de Yucatán está constituido por una secuencia de sedimentos calcáreos de origen marino del Terciario Reciente y ha estado bajo subsidencia lenta pero continua. La geología superficial de Yucatán se caracteriza por la poca existencia de suelo (20 cm aproximadamente) y se compone, en su mayor parte, de una caliza muy dura formada por la solución y precipitación de carbonato de calcio que cementa granos y fragmentos de conchas cerca de la superficie del terreno. Por su parte, la franja donde está ubicado el proyecto está formada por rocas carbonatadas solubles de origen marino con abundantes conductos de disolución y fracturas, así como suelos inmaduros por la acumulación de material calcáreo resultado de una ligera emersión en el cuaternario aproximadamente hace 1 millón de años. De acuerdo con García y Graniel (2010), en esta zona afloran calizas compactas recristalizadas, de ambiente marino en facies de banco y litoral de textura fina a media, dispuestas en capas masivas de color crema y blanco, con abundantes microfósiles conservados en la mayoría de los casos como moldes externos de pelecípodos, así como miliólidos indeterminados. De acuerdo con la cartografía consultada, la zona costera donde se localiza el proyecto emergió en el Holoceno Cuaternario (Q4) aproximadamente hace 10mil años.

Así mismo, la SEMARNAT, (2018) indica que en México existen 25 de las 32 unidades de suelo según clasificación de suelos de la Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (WRB por sus siglas en inglés) de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura [FAO](2014). Por su parte, en la Península de Yucatán predominan los suelos de la unidad de Leptosoles (INEGI, 1999), (del griego leptos, delgado), que se conocen en otras clasificaciones como Litosoles y Rendzinas, son suelos muy delgados, pedregosos y poco desarrollados que pueden contener una gran cantidad de material calcáreo. En el caso del sitio del proyecto, la totalidad del SA se

encuentra en suelos tipo Leptosol húmico-rendzico (LPhurz) conforme al "Conjunto de datos vectoriales edafológicos, Serie II" (INEGI,2024) que son cuya profundidad está entre los 10 y los 25 centímetros; Leptosoles húmico (líticos) LPhuli de muy poca profundidad que va desde unos pocos centímetros a los 10 como máximo, es de textura fina, joven y somero.

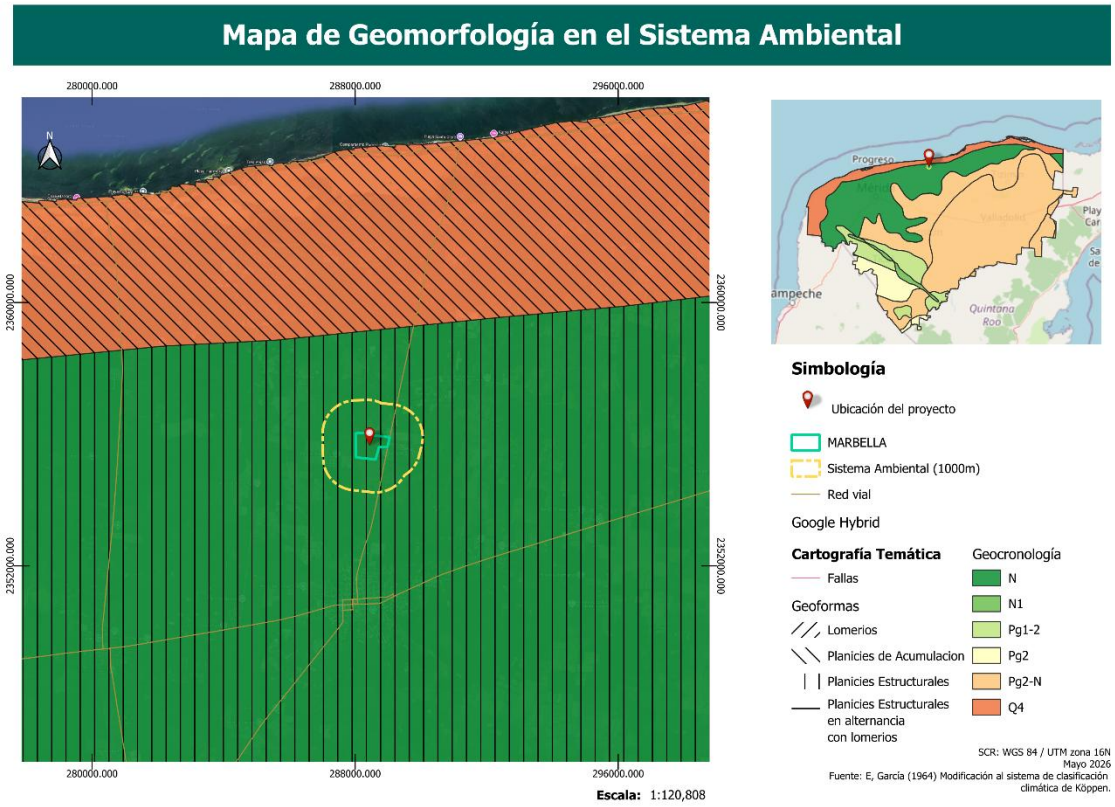


Figura 17. Mapa de geomorfología en el Sistema Ambiental

d) Geohidrología

Debido a las características calcáreas y de alta permeabilidad en la península de Yucatán son poco frecuentes los cuerpos de agua superficiales, sin embargo, los acuíferos subterráneos son frecuentes y forman un sistema que se intercomunica entre sí y que desemboca en el mar, estos sistemas mantienen niveles freáticos que varias de dos a tres metros en la región norte del estado y hasta los 130 m en la región sur. Por su parte los cuerpos de agua superficiales están presentes en la región norte y estos mantienen una intercomunicación con el mar, algunos ejemplos pueden ser los esteros de Celestún, Yucalpetén, Río lagartos etc. En el predio en el que se desarrollará el proyecto no se encuentran cuerpos de agua superficiales.

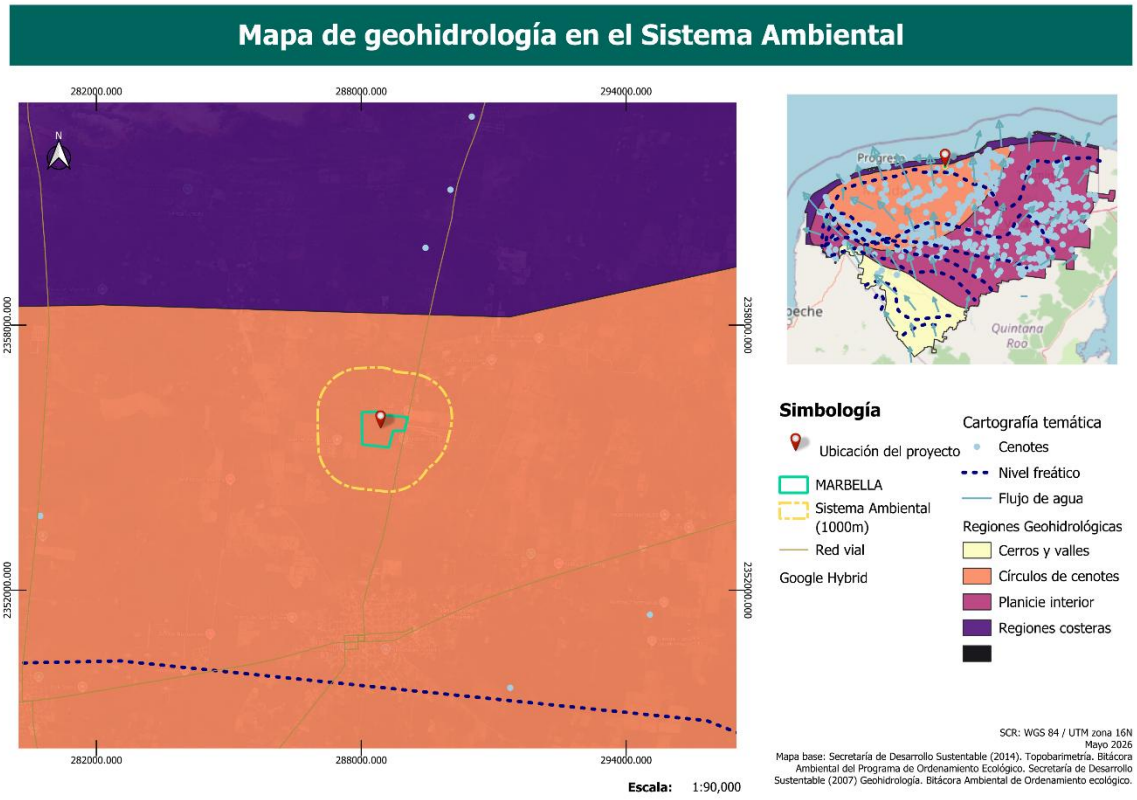


Figura 18. Mapa de geohidrología en el SA

4.2.2. Medio biótico

4.2.2.1. <u>Vegetación terrestre</u>

En Yucatán, la diversidad florística es relativamente baja en comparación con otras regiones del país. No obstante, su flora posee un alto valor ecológico y científico debido a la presencia de numerosas especies endémicas, lo que le confiere una notable singularidad y relevancia en los ecosistemas locales. Se trata de una flora netamente tropical, con una composición rica en elementos de amplia distribución en el Neotrópico, así como influencias de la flora del norte de Mesoamérica y de las Antillas. Predominan las familias y géneros característicos de selvas secas o estacionalmente secas (Carnevali-Fernández-Concha et al., 2010).

En la entidad se han identificado 10 tipos de comunidades vegetales, destacando la selva baja caducifolia y la selva baja inundable por su alta diversidad de especies. No obstante, en términos de cobertura, el paisaje yucateco está dominado por selvas secas, siendo la selva mediana subcaducifolia y la selva baja caducifolia las más extensas del territorio (Flores-Guido et al., 2009). Particularmente, la selva baja caducifolia predomina en gran parte del estado. Este tipo de vegetación se caracteriza

por la pérdida estacional de hojas durante la época seca, y está conformado por árboles de tamaño reducido, con un estrato arbóreo que raramente supera los 12 metros de altura. En ella, destacan especies de la familia Fabaceae, que dominan la composición florística. Sin embargo, la cobertura vegetal en Yucatán ha sufrido una considerable fragmentación, actividades humanas (Chiapy et al., 1999) y fenómenos naturales que también han contribuido a la transformación del paisaje. Actualmente, más del 80 % del territorio muestra signos de alteración, con una marcada presencia de vegetación secundaria en distintos grados de recuperación (Durán y García, 2010).

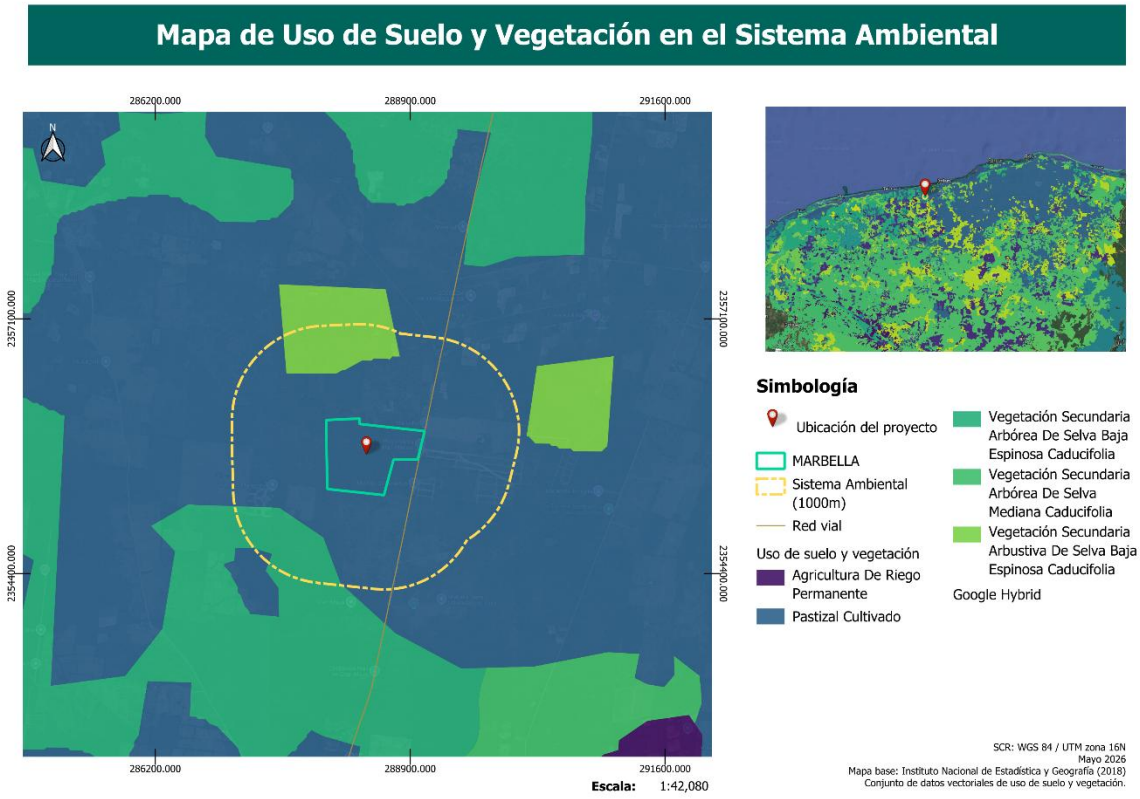


Figura 19. Mapa de uso de suelo y vegetación en el SA

a) Inventario florístico

Método de muestreo

Para la descripción de las características de la comunidad florística se establecieron transectos en banda con ocho cuadrantes de 25 m de largo por 25 m de ancho, resultando en un área de muestreo de 5,000 m^2, a su vez, dentro de estos se fijaron cuadrantes de 5 m x 5 m para el muestreo de especies arbustivas (200 m^2) y cuadrantes de 1 m x 1m para el muestreo de especies herbáceas (8m^2), lo que permitió obtener

una representatividad importante de los diferentes estratos y formas de vida de la comunidad vegetal que conforman el Área del Proyecto.

Se identificaron las especies presentes y se contabilizó el número de individuos por especie (abundancia) presentes en cada uno de los ocho cuadrantes. Los ejemplares dentro de cada cuadrante fueron clasificados en:

- Árboles: especies vegetales con un diámetro a la altura del pecho mayor a 7.5 cm DAP).
- Arbustos: especies vegetales de más de 50 cm de altura y/o con un diámetro a la altura del pecho menor a 7.5 cm DAP)
- Hierbas: especies herbáceas y plántulas de especies arbóreas de no más de 50 cm de altura). Cabe aclarar que las especies epífitas, para el análisis final, fueron consideradas hierbas.

La identificación de las especies se realizó en el sitio de muestreo, de igual manera, se realizó la colecta botánica de los caracteres necesarios (hojas, flores, frutos) y la toma de fotografías individuos que no pudieron ser identificados en campo para su posterior análisis e identificación en gabinete.

Para la correcta determinación taxonómica de las especies vegetales, se consultaron diversas fuentes bibliográficas y literatura especializada como: Base de datos de la Flora de la Península de Yucatán (Herbario CICY, 2019), Distribución de las especies endémicas de la Península de Yucatán (Durán-García, 1997), entre otras. De esta manera, se elaboró la base de datos de las especies vegetales que conforman el Área del Proyecto y se contrastó con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2010) con el fin de identificar la presencia de especies incluidas en alguna categoría de riesgo y documentar su localización dentro del Área del Proyecto.

Las coordenadas de los ocho cuadrantes en los que se realizó el levantamiento florístico se encuentran en la siguiente tabla:

Tabla 14. Coordenadas UTM de los transectos utilizados para el muestreo de vegetación del Área del Proyecto.

Cuadrante	Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	1	288128.5712	2355404.865
	2	288153.5712	2355404.865
	3	288153.5712	2355379.865
	4	288128.5712	2355379.865
2	1	288471.3125	2355375.118
	2	288496.3125	2355375.118

	3	288496.3125	2355350.118
	4	288471.3125	2355350.118
3	1	288125.178	2355611.033
	2	288150.178	2355611.033
	3	288150.178	2355586.033
	4	288125.178	2355586.033
4	1	288498.4079	2355595.356
	2	288523.4079	2355595.356
	3	288523.4079	2355570.356
	4	288498.4079	2355570.356
5	1	288107.0668	2355804.129
	2	288132.0668	2355804.129
	3	288132.0668	2355779.129
	4	288107.0668	2355779.129
6	1	288469.4913	2355797.029
	2	288494.4913	2355797.029
	3	288494.4913	2355772.029
	4	288469.4913	2355772.029
7	1	288852.2277	2355766.773
	2	288877.2277	2355766.773
	3	288877.2277	2355741.773
	4	288852.2277	2355741.773
8	1	288253.6144	2355979.421
	2	288278.6144	2355979.421
	3	288278.6144	2355954.421
	4	288253.6144	2355954.421

A su vez, se presentan representados en un mapa los transectos en el área del proyecto en la siguiente figura:

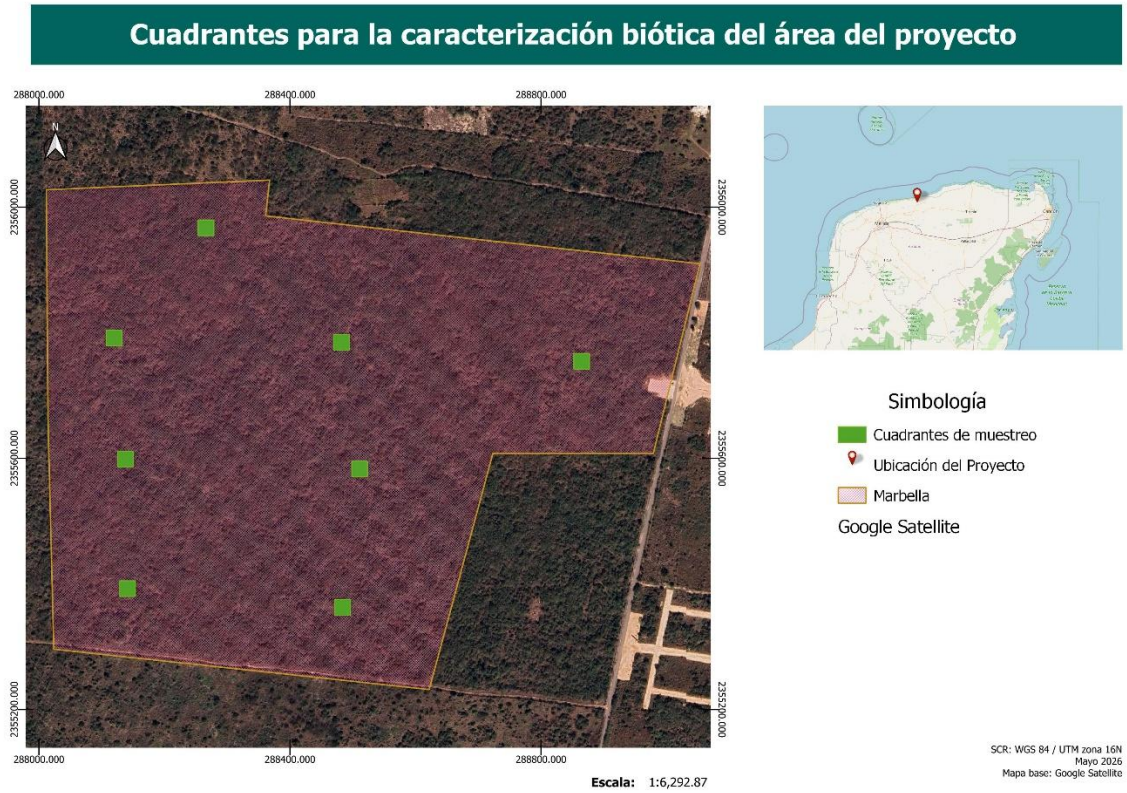


Figura 20. Mapa de ubicación de los transectos utilizados para la caracterización biótica del área del proyecto

Resultados

En el área de estudio se identificaron un total de 35 especies distribuidas en 16 familias botánicas. Del total de especies, ninguna se encuentra en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

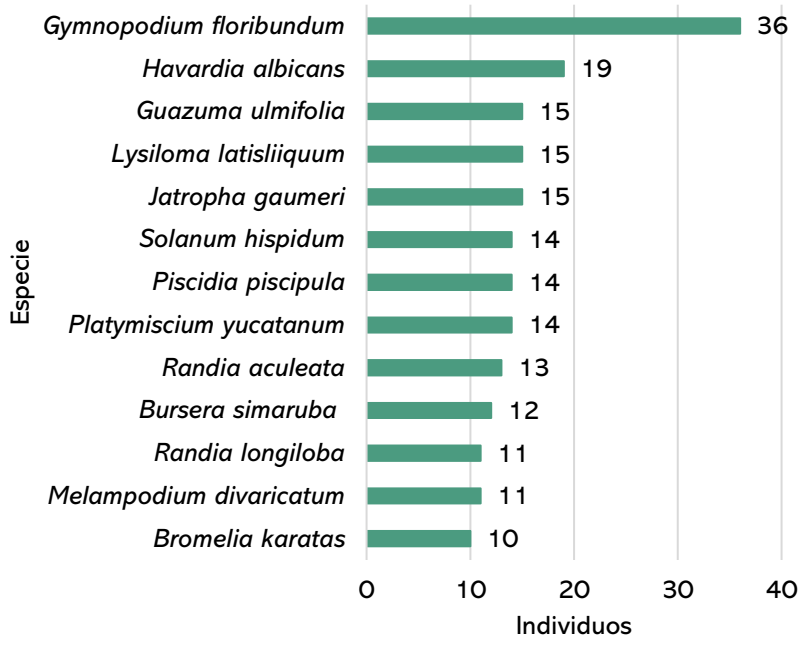
Tabla 15. Listado florístico de las especies presentes en el Área del Proyecto.

N°	Familia	Especie	Nombre común	NOM 059	Forma de vida
1	Agavaceae	*Agave angustifolia*	Henequén de playa/ Ch'elem	No	Hierba
2	Fabaceae	*Chamaecrista nictitans*	Tamaridillo/ Xiiw	No	Hierba
3	Bromeliaceae	*Bromelia karatas*	Piñuela	No	Hierba
4	Euphorbiaceae	*Euphorbia antisyphilitica*	Candelilla	No	Hierba
5	Fabaceae	*Platymiscium yucatanum*	Granadillo/ Subin che'	No	Arbusto

6	Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Guácimo/ Pixoy	No	Arbusto
7	Polygonaceae	*Gymnopodium floribundum*	Ts'iitsche'	No	Arbusto
8	Fabaceae	*Calliandra tergemina*	Nombre desconocido	No	Arbusto
9	Fabaceae	*Havardia albicans*	Chukum	No	Arbusto
10	Convolvulaceae	*Ipomoea carnea*	Campanilla	No	Hierba
11	Convolvulaceae	*Ipomoea pedicellaris*	Campanilla/ Trompillo	No	Hierba
12	Euphorbiaceae	*Jatropha gaumeri*	Pomol che', Xu'ul	No	Arbusto
13	Acanthaceae	*Justicia spicigera*	Saca tinta/ Chak k'aanan	No	Hierba
14	Asteraceae	*Lactuca intybaceae*	Lechuga de monte, lechuga de playa	No	Hierba
15	Lamiaceae	*Cornutia pyramidata*	Lengua de vaca	No	Hierba
16	Poaceae	*Lasiacis divaricata*	Carricillo/ Siit	No	Hierba
17	Asteraceae	*Melampodium divaricatum*	Tajonal/ Xikin	No	Hierba
18	Cactacea	*Nopalea inaperta*	Tsakam soots'	No	Arbusto
19	Cactacea	*Pilosocereus gaumeri*	Nej kisin	No	Arbusto
20	Poaceae	*Cynodon dactylon*	Pie de pollo, zacate indio	No	Hierba
21	Poaceae	*Dactyloctenium aegyptium*	Chimes su'uk	No	Hierba
22	Fabaceae	*Piscidia piscipula*	Jabín	No	Árbol
23	Cactacea	*Pterocereus gaumeri*	K'ulub	P	Arbusto
24	Rubiaceae	*Randia aculeata*	Tinta che', cruz k'iix	No	Arbusto
25	Rubiaceae	*Randia longiloba*	Cruz k'iix, k'aaxil	No	Arbusto
26	Lamiaceae	*Salvia coccinea*	Mirto coral	No	Hierba
27	Solanaceae	*Solanum hispidum*	Chililllo	No	Arbusto

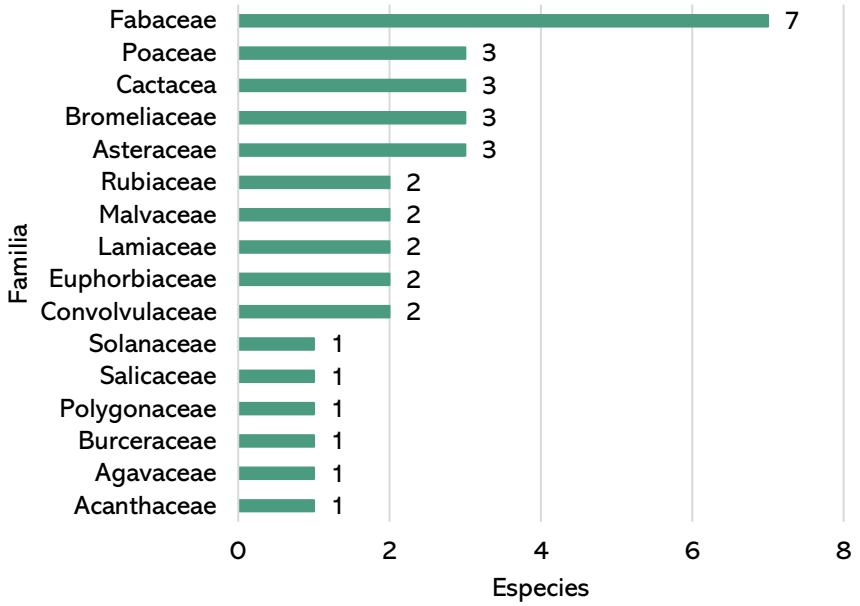
28	Asteraceae	*Trixis inula*	Corrimiento/ ya'ax k'an	No	Arbusto
29	Malvaceae	*Thespesia populnea*	Clemón, algodoncillo	No	Hierba
30	Bromeliaceae	*Tillandsia utriculata*	Magueyito, chu'u'	No	Epífita
31	Bromeliaceae	*Tillandsia balbisiana*	Xch'u'	No	Epífita
32	Salicaceae	*Xylosma flexuosa*	Nombre desconocido	No	Arbusto
33	Fabaceae	*Lysiloma latisliiquum*	Tzalam	No	Árbol
34	Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Waaxin	No	Arbusto
35	Burceraceae	*Bursera simaruba*	Chaká	No	Árbol

De las 35 especies, la más abundante fue *Gymnopodium floribundum* con 36 individuos, seguida de *Havardia albicans* con 19 individuos y *Guazuma ulmifolia, Lysiloma latisliiquum* y *Jatropha gaumeri* con 15 individuos.



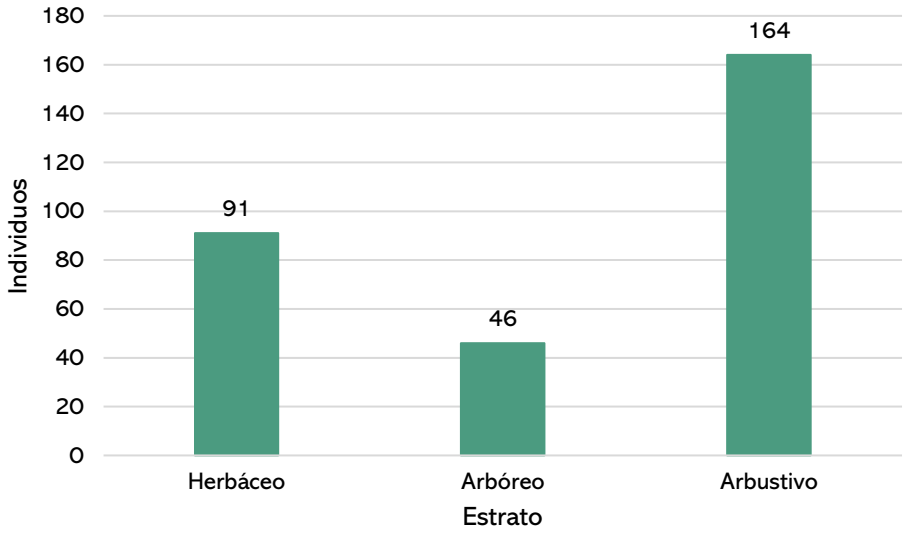
Gráfica 1. Especies botánicas más abundantes en el área de estudio

La familia mejor representada fue Fabaceae con siete especies, correspondientes al 23% del total de la comunidad, seguida por Cactacea y Poaceae con tres especies cada una (8.5%). El resto de las familias estuvieron representadas por dos o una especie cada una.



Gráfica 2. Abundancia de familias botánicas presentes en el área del proyecto

La comunidad vegetal, tal como se observa en la siguiente figura, estuvo compuesta por un total de 301 individuos: 46 individuos arbóreos, 164 arbustivos y 91 herbáceos.



Gráfica 3. Composición de los estratos presentes en el área del proyecto

Conclusión

La estructura de la comunidad vegetal sugiere que el sitio se encuentra en un estado de sucesión intermedio con una comunidad en proceso de regeneración natural, pero indicando aún una alta perturbación antropogénica.

b) Inventario faunístico

La determinación de la composición faunística del Área del Proyecto se desarrolló bajo el mismo enfoque espacial y ambiental descrito previamente para el componente florístico. Asimismo, el diseño de muestreo mantuvo la misma lógica de representatividad espacial, asegurando que los puntos de verificación ambiental abarcaran los distintos niveles de sucesión, variación fisiográfica y de cobertura vegetal que caracteriza al predio.

El trabajo de campo se llevó a cabo dentro de los cuadrantes utilizados para el muestreo de flora. Los muestreos se enfocaron en la detección visual y auditiva, así como en la identificación de rastros indirectos, tales como huellas, excretas, madrigueras o señales de actividad, cuando fue pertinente. Los recorridos se realizaron durante las primeras horas de luz con una duración aproximada de tres horas.

Las técnicas de muestreo empleadas se describen a continuación:

- **Observación directa:** consistió en hacer recorridos a pie siguiendo los mismos cuadrantes que se usaron para la vegetación. Durante los recorridos se hicieron paradas de 5-10 minutos, esto con la intención de observar la mayor cantidad de especies posible, debido a que muchas especies, al sentirse amenazadas huyen a zonas de resguardo más seguros, pero existe la posibilidad de que pasado un tiempo regresen al sitio del que partieron. Durante el recorrido, se registró a todas las especies que fueron observadas en un radio máximo de 50 metros desde el punto de ubicación del observador. Para facilitar la identificación de las aves se utilizó unos binoculares SabPack 20x50, a su vez, para el grupo de reptiles y anfibios, se realizaron búsquedas exhaustivas entre los troncos caídos, hojarasca y debajo de las rocas. El recorrido y las distintas paradas fueron registrados con un GPS de la marca Garmín modelo ETREX-SE.

De igual manera se colocaron trampas tipo Sherman para mamíferos pequeños cebadas con avena remojada en vainilla y Tomahawk para mamíferos medianos cebadas con atún en aceite. Las trampas permanecieron en el sitio durante 24 horas y se revisaban con una periodicidad de cada 3 horas.

- **Observación indirecta:** se realizaron a lo largo de todo el transecto, con la variante de que al no poder observar a los organismos se tomaron en cuenta las señales que estos dejan de su presencia y actividades. Las observaciones indirectas y algunas técnicas de registro que se emplean son las siguientes:
    - Registro de nidos: permite estimar la abundancia de individuos a partir del número de nidos observados considerando un individuo o una pareja por nido,
    - Madrigueras: para estimar la abundancia de los organismos se puede contar el número de madrigueras ocupadas. Las madrigueras ocupadas son fácilmente identificables por la presencia de pelos, plumas, tierra removida, excretas, restos de huevos y alimentos, así como de huellas que permite la identificación de la especie que la utiliza,
    - Cantos, llamadas y señales de comunicación: permite el registro de especies raras y/o difíciles de observar, y facilita la ubicación del organismo dentro del área de estudio, provee información indirecta de la presencia y número de individuos.
    - Registro de excretas: es una técnica práctica para identificar especies difíciles de observar, o en sitios donde la visibilidad puede variar entre hábitat.
    - Restos y otras señales de alimentación: muchas especies dejan marcas en los residuos de sus alimentos como marcas de dientes en los frutos, hojas u otras partes vegetales las cuales se pueden considerar señales de la presencia y distribución de las especies. Registro de huellas: es un método utilizado principalmente para especies sigilosas, sin embargo, solamente permite obtener medidas relativas. Aunque la identificación de las especies se puede obtener es difícil definir si las huellas pertenecen a un solo individuo o a varios dificultando así estimar la abundancia en la población.
    - Estructuras y características del hábitat: muchas especies crean estructuras para la protección y alimentación de sus crías que son fácilmente detectables, como por ejemplo nidos de hojas y pastos de ardillas montículos de tierra creadas por tuzas
    - Señales olfativas: este tipo de señales es común que sean utilizados por mamíferos para diversas funciones sociales y antidepredatorias a través de secreciones de glándulas especializadas, orina y excretas que transmiten información olfatoria.

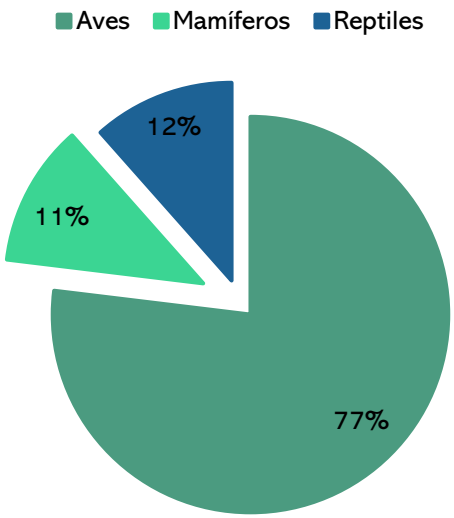
Para cada registro se documentó la especie, el tipo de evidencia (observación directa o indicio), y el punto de muestreo correspondiente. La identificación taxonómica se realizó principalmente en campo; aquellos registros con incertidumbre fueron documentados mediante notas de campo y material fotográfico para su posterior verificación en gabinete, empleando guías especializadas y literatura regional como Aves comunes de la Península de Yucatán (Llamosa y Rodríguez, 2008) y Catálogo de reptiles de la península de Yucatán (Díaz-Gamboa y colaboradores, 2020), así como bases de datos en la red. La nomenclatura taxonómica fue posteriormente revisada y estandarizada conforme a los criterios taxonómicos vigentes, con el fin de asegurar consistencia y evitar ambigüedades.

El listado faunístico consolidado fue contrastado con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN, el listado de especies prioritarias para la conservación en México (DOF, 2014) y los Apéndices de la CITES con el propósito de identificar la presencia de especies incluidas en alguna categoría de riesgo.

Resultados

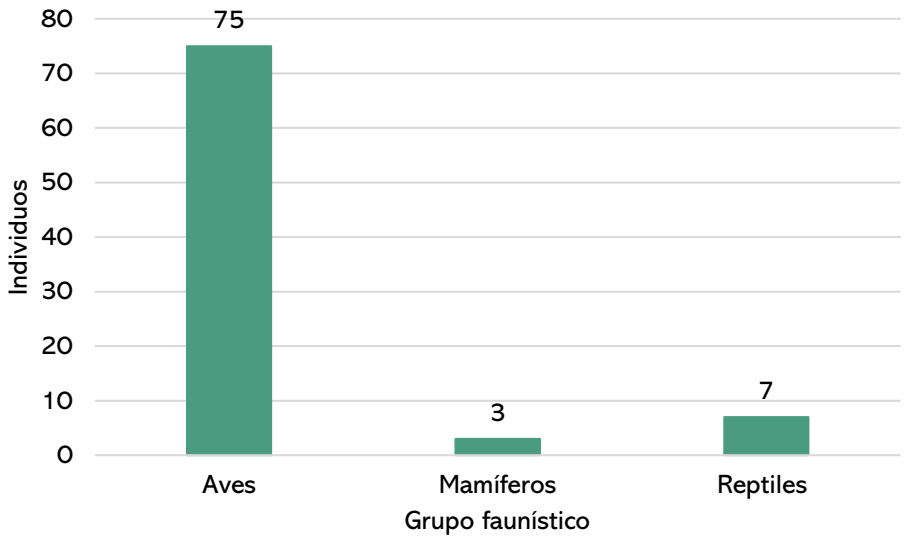
El análisis de la fauna silvestre refleja una comunidad con riqueza moderada conformada por 26 especies, dominado por el grupo de aves, el cual fue el mejor representado con 20 especies que corresponden al 77% del total de especies, lo que sugiere que el área de estudio corresponde a un ecosistema con vegetación secundaria y espacios abiertos, estas, son condiciones que favorecen a especies adaptables como *Cyanocorax yucatanicus*.

Los reptiles (12%) y mamíferos (11%) fueron los que presentaron los valores más bajos de abundancia y riqueza con tres especies respectivamente, indicando que las condiciones ambientales son poco favorables para estas especies, a su vez, se reporta una nula presencia de especies pertenecientes al grupo de anfibios indicando un alto impacto en la zona de estudio.



Gráfica 4. Porcentaje de especies por grupo faunístico

De igual manera, a nivel de individuos fueron las aves quienes presentaron dominancia en el área del proyecto con 75 individuos, seguidas por los reptiles con 6 individuos y mamíferos con 3 individuos.



Gráfica 5. Individuos por grupo faunístico

En general se puede indicar que la comunidad faunística tiene un ensamblaje ecológico de media equitatividad, en donde dominan especies tolerantes y oportunistas, pero con mediana ausencia de especies correspondientes al ecosistema, sin embargo la baja frecuencia de especies especialistas o de interés de conservación indican una alta presión ambiental sobre el ecosistema probablemente

derivada de la alta actividad antropogénica del entorno, por lo que se recomienda implementar acciones de manejo y conservación en la zona.

De todas las especies, dos se encuentran clasificadas como Amenazadas (*Boa imperator* y *Ctenosaura similis*) según la categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 16. Listado faunístico de las especies presentes en el área del proyecto

N°	GRUPO	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM 059	UICN
1	Aves	Cardinalidae	*Pheucticus ludovicianus*	Picogordo degollado	No	LC
2	Aves	Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*	Cardenal norteño	No	LC
3	Aves	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote común	No	LC
4	Aves	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura	No	LC
5	Aves	Columbidae	*Columbina talpacoti*	Tortolita canela	No	LC
6	Aves	Columbidae	*Columbia passerina*	Tortolica pico rojo	No	LC
7	Aves	Columbidae	*Zenaida asiática*	Paloma alas blancas	No	LC
8	Aves	Corvidae	*Cyanocorax yucatanicus*	Chara yucateca	No	LC
9	Aves	Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca	No	LC
10	Aves	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero pijuy	No	LC
11	Aves	Hurindinidae	*Stelgidopteryx serripennis*	Golondrina alas aserradas	No	LC
12	Aves	Icteridae	*Icterus auratus*	Bolsero yucateco/ yuyum	No	LC
13	Aves	Mimidae	*Mimus gilvus*	Centzontle tropical	No	LC
14	Aves	Momotidae	*Eumomota superciliosa*	Momoto ceja azul	No	LC
15	Aves	Odontophoridae	*Colinus nigrogularis*	Codorniz yucateca	No	LC

16	Aves	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero cheje	No	LC
17	Aves	Strigidae	*Glaucidium brasilianum*	Tecolote bajeño	No	LC
18	Aves	Trochilidae	*Amazilia rutilia*	Colibrí canelo	No	LC
19	Aves	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Luisito común	No	LC
20	Aves	Vireonidae	*Vireo griseus*	Vireo ojo blanco	No	LC
21	Mamíferos	Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra gris	No	LC
22	Mamíferos	Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Tlacuache sureño	No	LC
23	Mamíferos	Leporidae	*Sylvilagus floridanus*	Conejo serrano	No	LC
24	Reptiles	Colubridae	*Conophis lineatus*	Culebra guardacaminos lineada	No	LC
25	Reptiles	Iguanidae	*Ctenosaura similis*	Iguana negra de cola espinosa	A	LC
26	Reptiles	Boidae	*Boa imperator*	Boa, mazacuata	A	LC

A continuación, se presentan los resultados específicos para cada grupo faunístico.

Aves

Se registro un total de 75 individuos pertenecientes a 20 especies de 16 familias distintas. La especie mejor representada fue *Cyanocorax yucatanicus* (chara yucateca) con ocho individuos (10%). Este grupo mostró una distribución equitativa, con una leve dominancia de especies asociadas a la vegetación secundaria.

Tabla 17. Porcentaje de individuos de las especies de aves registradas en el área del proyecto

N°	***ESPECIE***	**NOMBRE COMÚN**	**ABUNDANCIA**	**%**
1	*Cyanocorax yucatanicus*	Chara yucateca	8	10.66667

2	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero pijuy	8	10.66667
3	*Ortalis vetula*	Chachalaca	6	8
4	*Stelgidopteryx serripennis*	Golondrina alas aserradas	6	8
5	*Eumomota superciliosa*	Momoto ceja azul	6	8
6	*Coragyps atratus*	Zopilote común	4	5.333333
7	*Icterus auratus*	Bolsero yucateco/ yuyum	4	5.333333
8	*Mimus gilvus*	Centzontle tropical	4	5.333333
9	*Cathartes aura*	Zopilote aura	3	4
10	*Columbina talpacoti*	Tortolita canela	3	4
11	*Columbia passerina*	Tortolica pico rojo	3	4
12	*Colinus nigrogularis*	Codorniz yucateca	3	4
13	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero cheje	3	4
14	*Myiozetetes similis*	Luisito común	3	4
15	*Vireo griseus*	Vireo ojo blanco	3	4
16	*Pheucticus ludovicianus*	Picogordo degollado	2	2.666667
17	*Zenaida asiática*	Paloma alas blancas	2	2.666667
18	*Glaucidium brasilianum*	Tecolote bajeño	2	2.666667
19	*Cardinalis cardinalis*	Cardenal norteño	1	1.333333
20	*Amazilia rutilia*	Colibrí canelo	1	1.333333
TOTAL			**75**	**100**

Reptiles

Para los reptiles se registraron siete individuos de tres especies y familias diferentes, reflejando así una comunidad con una distribución equitativa, dominada por las especies *Ctenosaura similis*. Esta baja diversidad puede explicarse con el gran impacto y actividad antropogénica que presenta el hábitat.

Tabla 18.Porcentaje de individuos de las especies de reptiles registradas en el área del proyecto.

N°	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	INDIVIDUOS	PORCENTAJE
1	*Conophis lineatus*	Culebra guardacaminos lineada	1	14.28571
2	*Ctenosaura similis*	Iguana negra de cola espinosa	5	71.42857
3	*Boa imperator*	Boa, mazacuata	1	14.28571
TOTAL			**7**	**100**

Mamíferos

Se registraron tres individuos del grupo de mamíferos correspondientes a tres especies, evidenciando poca riqueza del grupo en el área del proyecto.

Tabla 19. Porcentaje de individuos de las especies de mamíferos registradas en el área del proyecto.

N°	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	INDIVIDUOS	PORCENTAJE
1	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra gris	1	33.33333
2	*Didelphis marsupialis*	Tlacuache sureño	1	33.33333
3	*Sylvilagus floridanus*	Conejo serrano	1	33.33333
TOTAL			3	100

4.3. Diagnóstico del paisaje

La estructura de la comunidad vegetal identificada, la familia Fabaceae concentra el mayor número de especies (23% del total), con dominancia de *Gymnopodium floribundum*, *Havardia albicans* y *Guazuma ulmifolia*, especies típicas de vegetación secundaria perturbada. Cabe destacar que ninguna de las especies vegetales registradas se encuentra en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Desde el punto de vista faunístico, la dominancia de especies oportunistas y generalistas como *Cyanocorax yucatanicus* y *Crotophaga sulcirostris*, junto con la escasa presencia de mamíferos y la nula detección de anfibios, son indicadores consistentes de alta presión ambiental. De particular relevancia es la presencia de dos especies en categoría de Amenazadas (A) según la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Ctenosaura similis* (iguana negra de cola espinosa) y *Boa imperator* (boa mazacuata), cuya permanencia en el área evidencia que el predio aún conserva funciones ecológicas de refugio y hábitat para fauna sensible.

4.4. Medio socioeconómico

Al situarse el proyecto en los alrededores de la Carretera Dzidzantún-Santa Clara, no se ubica dentro de ninguna localidad rural o urbana. Por este motivo, el medio socioeconómico que se considerará será el de la población más cerca al proyecto, siendo esta, el poblado de Dzidzantún, cabecera municipal del municipio homónimo.

Según el XIII Censo de Población y Vivienda 2020 efectuado por el INEGI, Chicxulub Puerto es la segunda localidad urbana con mayor población en el Municipio de Dzidzantún con 7,530 habitantes, representando el 90.23% del mismo; la población es compuesta por 3,746 mujeres y 3,784 hombres, siendo el 90.61% y 89.85% del total municipal respectivamente.

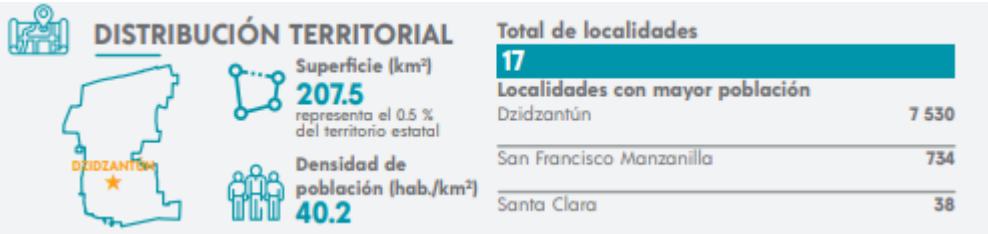


Figura 21. Datos generales de la población y distribución territorial del municipio de Dzidzantún. Fuente: INEGI (2021)

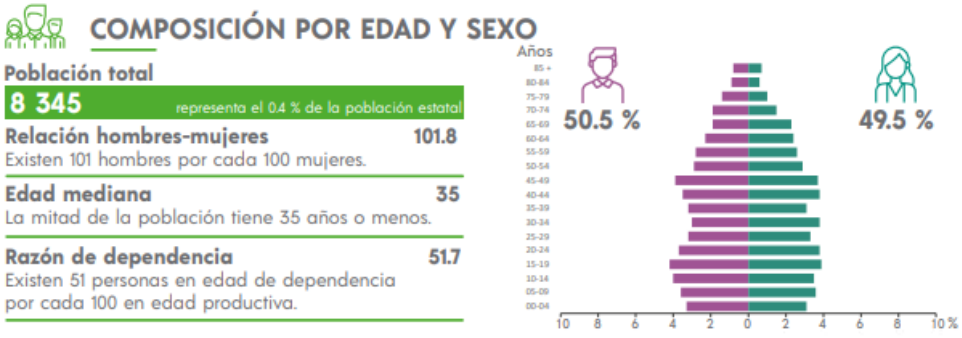


Figura 22. Composición por edad y sexo del municipio de Dzidzantún. Fuente: INEGI (2021)

Población económicamente activa

En cuanto a la Población Económica Activa (PEA) se contemplarán los datos más actualizados correspondientes al Censo 2020 comparando al total del Municipio de Dzidzantún y la localidad homónima. En ambos casos, poco más del 60% del PEA es masculina, aunque, en el caso de se percibe un decremento de la población femenina y total económicamente activa y ocupada de 1.6% y 0.6% respectivamente, en comparación con un aumento del 1.6% de población masculina.

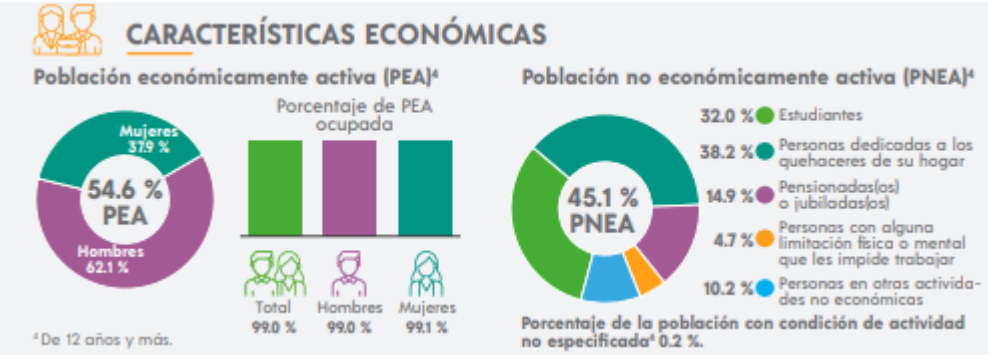


Figura 23. Características económicas del municipio de Dzidzantún. Fuente: INEGI (2021)

Vivienda

Según el XIII Censo General de Población y Vivienda 2020, en la localidad Dzidzantún se tiene un registro de 2969 viviendas particulares habitadas, siendo el promedio de ocupantes por vivienda y por cuarto de 3.5, mientras que las viviendas si recubrimiento de piso representa apenas el 1.4% del total; las viviendas con los servicios básicos de infraestructura apenas alcanzan el 66.38% lo que puede significar un riesgo para la población que no cuenta todos los servicios. En este sentido, la realización del proyecto se enfrentará a las mismas condiciones de vivienda; aunque, también podrá facilitar la dotación infraestructura urbana dada la naturaleza del proyecto.

Tabla 20. Estadísticas de la vivienda de la localidad de Dzidzantún. Fuente: INEGI (2021)

Estadísiticas de la vivienda de la localidad de Dzidzantún									
	Total de viviendas	Total de viviendas particulares	Total de viviendas particulares habitadas	Promedio de habitantes por vivienda particular	Sin recubrimiento de piso	Con energía eléctrica	Con agua entubada	Con drenaje	Viviendas con servicios de energía eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje
Cantidad	2977	2969	2235	3.35	12	2218	2207	1990	1976
Porcentaje	100%	99.73%	75.08%	-	0.40%	74.50%	74.14%	66.85%	66.38%

Rezago social

Dado que la Ley General de Desarrollo Social establece que la medición de pobreza debe considerar el carácter multidimensional de la pobreza, el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) construyó el Índice de Rezago

Social, incorporando indicadores de educación, de acceso a servicios de salud, de servicios básicos, de calidad y espacios en la vivienda y activos en el hogar.

El Índice de Rezago Social es una medida ponderada que resume cuatro indicadores de carencias sociales (educación, salud, servicios básicos y calidad y espacios en la vivienda) en un solo índice que tiene como finalidad ordenar a las unidades de observación según sus carencias sociales. Según los datos obtenidos del portal "Espacio y Datos de México" de INEGI, el rezago social en la localidad de Dzidzantún es muy bajo; aunque, debido a las descripciones de la vivienda anterior y su dependencia económica con las actividades terciarias, el proyecto podrá abonar a estas estadísticas de manera directa e indirectamente en aspectos específicos como la vivienda y el empleo temporal.

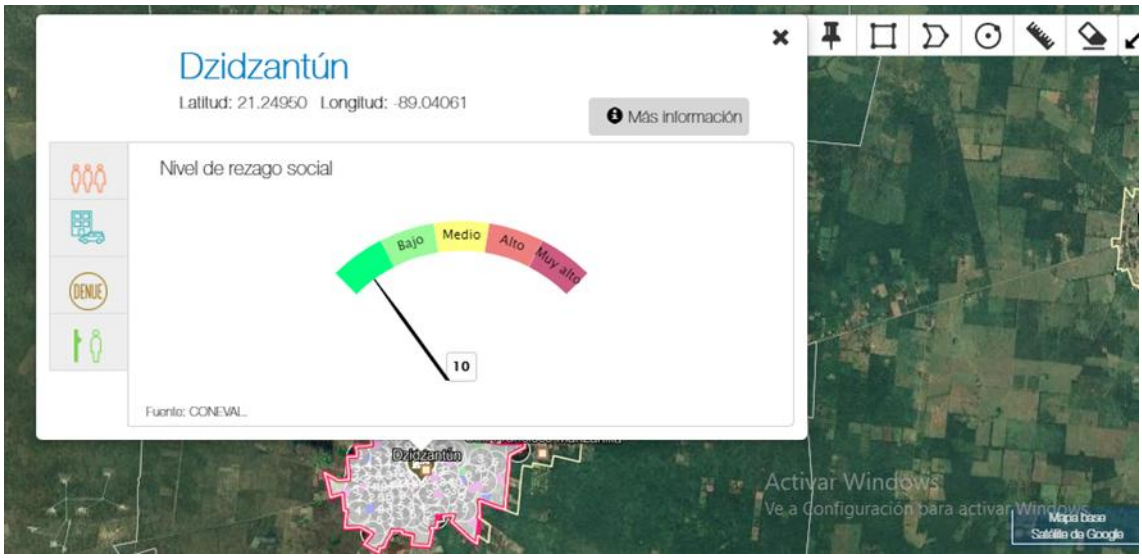


Figura 24. Rezago social de la localidad de Dzidzantún

4.5. Diagnóstico ambiental

El sitio del proyecto se caracteriza por sus propiedades típicos de ecosistemas costeros. Los suelos son poco profundos formados por una fina capa de materia orgánica que descansa sobre calizas formadas en el Neogeno. Aunado a la transición de los climas BS1(h') w y Aw0, la vegetación que se desarrolla en el sitio es de tipo selva baja subcaducifolia. Debido a la poca profundidad de los suelos y el favorecimiento de la vegetación arbustiva, el sitio históricamente fue utilizado para actividades ganaderas. Por su parte, la hidrología en el sitio es subterránea como se caracteriza a la región peninsular y que, de acuerdo con lo mismo, se encontraran en el área de descarga del acuífero de acuerdo con la dirección y flujo del agua que va de sur a norte. En ese sentido, aunque en el sitio no cuenta con abastecimiento público de agua

potable, el sitio es apto para extracción de agua siempre y cuando este se realice de manera responsable, sin comprometer la calidad y recarga del acuífero.

En cuanto a las características socioeconómicas, se muestra un crecimiento económico en la localidad que puede deberse al surgimiento de las actividades relacionadas al desarrollo inmobiliario de la región. Por tanto, el proyecto continuaría la derrama económica además de aprovechar espacios que actualmente se encuentran en abandono, con poca relevancia ecosistémica y es poco probable el aprovechamiento por el sector primario. Por tanto, desde las características abióticas, bióticas y socioeconómicas del SA, se considera apto para el desarrollo del proyecto.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se elaborará con la finalidad de identificar, describir y evaluar los impactos ambientales con la interacción del proyecto, de manera cualitativa y cuantitativa.

De acuerdo con la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en el artículo 3° fracción XX, menciona que el "impacto ambiental es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza". Por lo tanto, cualquier proyecto o actividad desarrollada generará un impacto por las acciones realizadas, que estas deben someterse a un proceso de evaluación para detectar si este es positivo o negativo y determinar también, el grado de afectación, su posible mitigación y recuperación.

5.1. Identificación de los impactos

La metodología que se utilizará es a partir de la identificación, caracterización, clasificación y evaluación de los impactos en el ambiente, de manera que integre cada una de las etapas y actividades el proyecto. Es por ello por lo que se evaluaran a partir de los indicadores ambientales, utilizando la metodología de CONESA (1995), la cual permitirá la interacción de ambos, con el fin de obtener el producto y el comportamiento del todo el sistema.

Es importante mencionar que primero hay que definir los conceptos a utilizar: el ecosistema está constituido por elementos que pueden ser llamados componentes ambientales (físicos y químicos, biológicos, culturales, etc.); cuando una actividad, natural o humana, interactúa con estos componentes ambientales, se subdividen en factores ambientales (suelo, agua, atmosfera, flora, fauna, uso de la tierra, empleo, etc.), y los efectos que la actividad natural o humana ejerce sobre estos factores pueden tener entonces consecuencias, positivas o negativas, para el mismo ser humano y el medio ambiente, por lo que obtiene la connotación de impacto ambiental. Es decir, un impacto se denomina al efecto o cambio que provoca una alteración, negativa o positiva, en la calidad de vida del ser humano o en la naturaleza (Dellavedova, 2010)

Por otra parte, durante las diferentes etapas del proyecto se aplicarán las medidas de prevención y mitigación de los posibles impactos de éste, será total y completa responsabilidad del promovente.

5.2. Caracterización de los impactos

Un ecosistema está constituido por elementos denominados componentes ambientales; cuando una actividad interactúa con el ambiente estos se convierten en aspectos ambientales. Cuando los efectos de estos aspectos tienen consecuencias, positivas o negativas para el hombre o el medio ambiente obtienen la connotación de impacto ambiental.

Un efecto ambiental es la alteración del ambiente resultado de una acción humana, por su parte el impacto ambiental es una alteración significativa del ambiente. De esta manera, el segundo se define como cambio parcial en la salud, bienestar o entorno del hombre, causado por su interacción con los sistemas naturales a través de las actividades humanas. Un impacto puede ser, positivo o negativo.

Se define indicador de impacto “Como un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado por un agente de cambio”. Esto se refiere a las diferentes actividades que se desarrollarán durante el proyecto y los componentes ambientales.

Los efectos serán considerados negativos, y por tanto impactos, cuando superen los estándares de calidad ambiental, criterios técnicos, hipótesis científicas, comprobaciones empíricas, juicio profesional, valoración económica, ecología o social, entre otros criterios.

La identificación de los impactos se analiza a partir de la información recolectada, donde se estudiarán los componentes físicos, químicos, bióticos, ambientales y socioeconómicos que pudieran ser afectados durante las actividades propias del proyecto. Esto permitirá identificar los factores del medio ambiente que se vean afectados de manera directa o indirecta, a un corto o mediano plazo, en el cual se menciona las condiciones ambientales, el uso actual del suelo, las actividades que se realizan y las condiciones naturales en las que se encuentra el sitio antes de comenzar a desarrollar las etapas. De las acciones susceptibles de producir impactos, a continuación, se identifican las actividades que correspondan a cada una de las fases del proyecto.

Para la identificación de los impactos se consideraron que estos son los más relevantes para el proyecto por sus objetivos, mensurables, ubicables y el momento que se presenten.

Existen diversos medios para identificar impactos, por ejemplo, los cuestionarios específicos para cada tipo de proyectos, la consulta a paneles de expertos, los escenarios comparados, los gráficos de interacción causa-efecto, etc. En este caso se consideraron las acciones propuestas en la matriz de Leopold (1972) con resultados cualitativos.

Tabla 21. Indicadores de impacto por componente

COMPONENTE	FACTORES MEDIO AMBIENTALES	INDICADOR
Abióticos (Físicos y Químicos)	Suelo	Calidad del suelo Estabilidad del suelo Modificación en la capacidad de infiltración
	Agua	Calidad de agua subterránea
	Atmósfera	Calidad del aire Generación de ruido
Bióticos (Flora y Fauna)	Flora	Diversidad y abundancia de especies de flora
		Especies protegidas / endémicas
	Fauna	Diversidad y abundancia de especies de fauna (aves y terrestre)
		Hábitats terrestres / aves
Abióticos	Paisaje	Modificación en la estructura de paisaje
Socioeconómicos	Población y Economía	Empleo y mano de obra Prestación de servicios e infraestructura
	Usos de suelo	Urbanización

5.2.1. Descripción de los impactos detectados

A continuación, se describen brevemente los indicadores y atributos mencionados en la tabla, misma que se relaciona con las actividades a realizarse durante todas las etapas del proyecto.

Tabla 22. Indicadores ambientales

Componente	Indicador ambiental
Medio abiótico (fisicoquímico)	

Suelo	*Calidad del suelo:* La calidad del suelo será impactada por el cambio de composición en la superficie debido a las construcción y cimentaciones. Este indicador será impactado durante todas las etapas del proyecto, debido también por los daños producidos por el lixiviado de residuos en general o el derrame de sustancias contaminantes producto de algún descuido durante cualquier etapa del proyecto.
	Modificación en la infiltración del suelo: Se refiere a la superficie impactada (en su caso), del suelo, que pierde su habilidad natural de filtrar agua, nutrientes y químicos, debido a la construcción con materiales no permeables, los cuales serán; cubierta de pavimentos y los acabados para la construcción de vialidades.
Agua	*Calidad del agua subterránea:* Son las afectaciones que pueda recibir el agua subterránea debida a la infiltración o vertido accidental de contaminantes tales como lixiviado, agua residual sin tratamiento, derrames accidentales de aceites o combustibles, etc.
Atmósfera	*Calidad del aire*: Se refiere a la dispersión del polvo o partículas de material pétreo, producto de la circulación de vehículos y maquinaria en el sitio, es consecuente de los trabajos preliminares y de construcción, contribuyen a la contaminación y modificación de la calidad de aire.
	Generación de ruido: Este indicador se verá afectado durante las etapas preliminares de construcción debido al uso de maquinarias y vehículos automotores. Corresponde al sonido indeseable que moleste o perjudique a las personas, en este sentido, la generación de ruido.
Medio biótico	
Flora	*Diversidad y abundancia de especies de flora:* Se refiere al número de organismos y la variedad de especies de vegetación terrestre encontradas en el área del proyecto, así como las posibles afectaciones que pudieran ocasionar las actividades del proyecto. Para medir este indicador se utilizará el grado de afectación o daño producido a la capa vegetal en cuanto a la pérdida de superficie (porcentaje de desmonte) y al tipo de vegetación afectada. Así como, considerar una afectación a la vegetación debido al

	vertimiento accidental de substancias contaminantes que llegarán a incurrir por las actividades.
	Especies protegidas / endémicas: Los trabajos de desmonte y despalmen, removerán vegetación y reducirán el hábitat disponible para las especies de fauna silvestre protegida o en su caso endémica. Los individuos de fauna serán ahuyentados por la actividad y podrán dirigirse a áreas colindantes que presentan condiciones de vegetación similares al predio, las especies de vegetación serán removidas y trasladados a sitios con las mismas condiciones.
Fauna	*Diversidad y abundancia de especies de fauna*: Este aspecto hace énfasis a los efectos directos que tendrá la fauna por las actividades del proyecto, como el desplazamiento hacia otras zonas, colonización y adaptación de las especies a las nuevas condiciones del sitio. Así como también, podrían verse afectados por la modificación del suelo y del agua.
	Hábitat terrestre: Indica la eliminación, reducción o deterioro de sitios de resguardo de las especies terrestres localizadas en el sitio del proyecto.
Medio abiótico paisajístico	
Paisaje del medio ambiente	*Modificación en la estructura del paisaje:* es concebido en su naturalidad. Conjunto de caracteres físicos visibles de un lugar que no ha sido modificado por el hombre. En este evaluará su impacto visual, ya que se considera la calidad paisajística del lugar, su adecuación al entorno natural y la percepción de la población acerca del mismo, como caracterizada por unos patrones de distribución, funciones y una red de flujos de materia, energía e información. Con esto el proyecto tendrá una modificación en el paisaje por la realización de actividades en la restauración y activación del sitio que se ha encontrado en abandono.
Medio Socioeconómico	
Uso de suelo	*Prestación de servicios e infraestructura*: El sector de los servicios se verá beneficiado con el proyecto, durante algunas etapas se requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos fisiológicos, ya que se instalarán letrinas

	móviles para el uso de los empleados durante las etapas de construcción y se requerirá los servicios de recolección de basura.
Población y economía	*Empleo y mano de obra:* Se refiere a las oportunidades de empleo que generará el proyecto. Se consideran únicamente los empleos directos temporales y permanentes que pudieran ocurrir y no se consideran los empleos indirectos.
	Urbanización: Este indicador se verá impactado al ocasionar el cambio de uso de suelo de vegetación a urbano. Transformando la cobertura de suelo, generando de esta manera impacto sobre el medio ambiente, funcionamiento y riesgos ambientales.

5.3. Metodología para evaluar impactos ambientales

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es una herramienta de gestión para la protección del medio ambiente y el cual funciona como instrumento para el desarrollo de un proyecto sea sustentable, con el propósito de evaluar los posibles futuros impactos (Dellavedova, 2011). La metodología elegida para la elaboración de una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) debe permitir identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales sobre un proyecto como De acuerdo con el proceso presentado, iniciar la EIA se realiza un análisis preliminar de impactos para una primera visión del proyecto-entorno. En el que consiste una aproximación de analizar las actividades que se van a desarrollar en las diferentes fases de su ejecución del proyecto, así como la identificación de las acciones que pueden causar un impacto. Posteriormente, la identificación de impactos ambientales a partir de la relación entre las acciones del proyecto y los factores a ser evaluados. Estos factores ambientales son a partir de la lista de chequeo de la metodología de Lepold (1972). Así como, ajustes para la adaptación del proyecto.

Para la evaluar los impactos del proyecto se seleccionó un modelo de evaluación basado en el método de matrices causa y efecto, derivados de la matriz misma de Leopold para obtener los resultados cualitativos, y del método del Instituto Batalle-Columbus, con resultados cuantitativos, que consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en las filas, los factores ambientales susceptibles a recibir impactos (Conesa Fdez.- Vitora Vicente, Madrid 2000). La valoración cuantitativa del impacto ambiental incluye la transformación de medidas de impactos en unidades inconmensurables a valores conmensurables de calidad ambiental, y suma ponderada de ellos para obtener el impacto ambiental total.

Una vez identificadas las acciones y los factores ambientales que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, las matrices creadas en el presente trabajo en donde se relaciones dichos aspectos nos permitirán obtener una valoración cualitativa de los impactos ambientales. Se procederá a evaluar los impactos identificados, por medio de matrices, de acuerdo con los criterios de evaluación de carácter, magnitud, significado, grado de certidumbre, plazo en que aparece, duración, extensión, reversibilidad, tipo, etc.

La valoración cualitativa se efectúa sobre la Matriz de Impactos. Cada casilla de cruce de la matriz arroja el efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Al ir determinando la importancia del impacto de cada elemento tipo, con base a la siguiente ecuación presentada:

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

La estimación de los indicadores como magnitud e importancia, están en función de la experiencia y consulta del evaluador, la cual, se acompañará de una justificación que explique los impactos señalados resaltando los más significativos. Es importante mencionar que no existe una metodología específica por cada proyecto o tipo de impacto, por tanto, la selección de la metodología de la evaluación que debe aplicarse en cada proyecto debe ser seleccionada en función, de las acciones que se emprendan, de los recursos naturales disponibles, de la calidad de la información, al igual que otros aspectos, e incluso se pueden utilizar y combinar varias metodologías para evaluar un mismo proyecto.

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o acción sobre el medio ambiente. Dichos conceptos se abordan a continuación:

Tabla 23. Criterios de evaluación de impactos

Denominación o significado del criterio		**Valor**	**Clasificación**	**Impacto**
(CI)	**Carácter del impacto**			
	Se refiere al efecto benéfico o	**(+)**	Positivo.	
		(–)	Negativo.	

	perjudicial de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores ambientales considerados.	**(X)**	Previsto.	Difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas.
(I)	**Intensidad del impacto**			
	(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	**(1)**	Baja.	Afectación mínima.
		(2)	Media.	
		(4)	Alta.	
		(8)	Muy alta.	
		(12)	Total	Destrucción casi total del factor.
(EX)	**Extensión del impacto**			
	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).	**(1)**	Puntual.	Efecto muy localizado.
		(2)	Parcial.	Incidencia apreciable en el medio.
		(4)	Extenso.	Afecta una gran parte del medio.
		(8)	Total.	Generalizado en todo el entorno
		(+4)	Crítico.	El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía.
(SI)	**Sinergia**			

	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.	**(1)**	No sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.
		(2)	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado.
		(4)	Muy sinérgico	Altamente sinérgico
(PE)	**Persistencia**			
	Refleja el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	**(1)**	Fugaz.	(< 1 año).
		(2)	Temporal.	(De 1 a 10 años).
		(4)	Permanente.	(> 10 años).
(EF)	**Efecto**			
	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.	**(1)**	Directo o primario.	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
		(2)	Indirecto o secundario.	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.
(MO)	**Momento del impacto**			
	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del	**(1)**	Largo plazo.	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.
		(2)	Mediano Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.

	efecto sobre el factor ambiental.	**(4)**	Corto Plazo.	Se manifiesta en términos de 1año.
		(+4)	Crítico,	Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
(AC)	**Acumulación**			
	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	**(1)**	Simple.	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.
		(4)	Acumulativo.	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
(RC)	**Recuperabilidad**			
	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción	**(1)**	Recuperable de inmediato.	El efecto puede recuperarse parcialmente.
		(2)	Recuperable a mediano plazo.	
		(4)	Mitigable.	
		(8)	Irrecuperable.	Alteración imposible de recuperar, tanto por la

	total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iníciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana.			acción natural como por la humana.
(RV)	**Reversibilidad**			
	Posibilidad de regresar a las condiciones iníciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo).	**(1)**	Corto plazo.	Retorno a las condiciones iníciales en menos de 1 año.
		(2)	Mediano plazo.	Retorno a las condiciones iníciales en entre 1 y 10 años.
		(4)	Irreversible.	Imposibilidad o dificulta extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.
(PR)	**Periodicidad**			
	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	**(1)**	Irregular.	El efecto se manifiesta de forma impredecible.
		(2)	Periódica.	El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.
		(4)	Continua.	El efecto se manifiesta constante en el tiempo.
Valoración cuantitativa del impacto				
(IM)	**Importancia del efecto**			

	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente	**IM = ±[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + RC + RV + PR**		
(CLI)	**Clasificación del impacto**			
	Partiendo del análisis del rango de la variación de la importancia del efecto **(IM)**.	**(L)**	**LIGERO**	Si el valor es menor o igual que 25
		(M)	**MODERADO**	si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50
		(I)	**INTENSO**	si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75
		(C)	**CRÍTICO**	Si el valor es mayor que 75

En este estado de valoración se mide el impacto con base al grado de manifestación cualitativa del efecto, es decir la importancia del impacto. Este es el indicador mediante el cual se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida y de la caracterización del efecto que responde a su vez a los atributos expuestos.

Es importante mencionar que no existe una metodología específica para cada proyecto o tipo de impacto; por lo tanto, la selección de la metodología para evaluar debe corresponder a las acciones que se vayan a desarrollar en el proyecto, así como de los recursos disponibles y de la calidad de la información proporcionada por el promovente. Por lo tanto, es posible utilizar y combinar varias metodologías para evaluar el proyecto. Teniendo identificados los principales impactos ambientales, sociales y económicos, que pudieran generarse durante las etapas del proyecto, se procede a la evaluación ambiental, con base a los criterios y ponderación de valores que fueron proporcionados en la tabla anterior.

Partiendo de lo anterior, se identificará los impactos mientras se examinan detalladamente la compleja interacción entre las acciones del proyecto y los componentes del medio. Analizando cada factor ambiental se enumeran a continuación los impactos que pudieran incidir en dichos factores. Cada factor tiene relacionado una o varias actividades de obra que causan algún efecto sobre él, estos efectos son enumerados, y posteriormente son analizados en una matriz donde se le asigna un valor dependiendo del criterio sobre el cual es calificado.

A continuación, se procederá a evaluar los impactos identificados, por medio de la matriz de acuerdo con los criterios de la evaluación de carácter, magnitud, significado, grado de certidumbre, plazo en que aparece, duración, extensión, reversibilidad, tipo, etc. Una vez identificados y relacionados los componentes, los factores ambientales, cuáles son sus impactos y en qué etapa se generará, ahora se aplicará la metodología señalada para el cálculo de estos posibles impactos en la ejecución del proyecto. Se les proporcionará un valor a los impactos identificados en el proyecto representando al impacto mediante un numero mencionado en la tabla de identificación de impactos, posteriormente se adicionan los valores para cada impacto siguiendo los criterios aquí mencionados:

- Si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como **LIGERO (L)**. Si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como **MODERADO (M)**.
- Si es mayor que 50 pero menor o igual que 75 entonces la clasificación del impacto es **INTENSO (I)**.
- Si se obtiene un valor mayor que 75 la clasificación que se asigna es de **CRÍTICO (C)**.

Se elaboraron dos matrices, una para cada etapa del proyecto, debido a que las valoraciones numéricas de los impactos son variables de acuerdo con las diferentes etapas, sin embargo, se presenta una matriz síntesis de dicha evaluación.

Tabla 24. Matriz de valorización de impactos detectados

COMPONENTE	FACTOR DE IMPACTO	ETAPA DE GENERACIÓN	VALORIZACIÓN POR CRITERIO												
			CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	IM	CLI
FÍSICO Y QUÍMICO	Calidad del suelo	PS	-1	2	2	2	2	1	2	1	4	2	1	-25	Compatible
		C	-1	4	2	2	4	1	4	4	4	4	1	-40	Moderado
		OM	-1	2	2	2	2	1	4	1	4	2	1	-27	Moderado
	Estabilidad del suelo	PS	-1	4	2	2	1	1	4	2	4	2	1	-33	Moderado
		C	-1	8	2	2	4	1	4	2	4	4	1	-50	Moderado
	Modificación en la capacidad de filtración	PS	-1	4	4	1	4	1	4	1	2	2	1	-36	Moderado
		C	-1	4	4	2	4	1	4	4	4	4	4	-47	Moderado
	Calidad de agua subterránea	PS	-1	2	2	2	2	1	4	4	2	2	1	-28	Moderado
		C	-1	2	4	2	2	1	4	4	4	2	1	-34	Moderado
		OM	-1	2	2	2	2	1	4	4	2	2	1	-28	Moderado
		PS	-1	4	2	2	1	1	4	4	4	2	1	-35	Moderado

	Calidad del aire	C	-1	8	2	2	2	1	4	4	4	2	4	-51	Severo
	Generación de ruido	PS	-1	4	2	2	1	1	4	1	1	1	1	-28	Moderado
		C	-1	8	2	2	2	1	4	1	1	1	4	-44	Moderado
		OM	-1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	1	-23	Compatible
BIÓTICO	Diversidad y abundancia de especies de flora	PS	-1	4	2	2	4	1	4	4	4	2	2	-39	Moderado
	ESPECIES PROTEGIDAS / ENDÉMICAS	PS	-1	4	4	2	1	1	4	4	4	2	2	-40	Moderado
	Diversidad y abundancia de especies de fauna	PS	-1	4	4	2	2	1	4	4	2	2	2	-39	Moderado
		C	-1	4	4	2	2	1	4	4	2	2	4	-41	Moderado
	Hábitat terrestres / aves	PS	-1	4	2	2	4	1	4	4	4	4	2	-41	Moderado
		C	-1	8	2	2	4	1	4	4	4	4	2	-53	Severo
	Modificación en la estructura del paisaje	PS	-1	4	2	2	4	1	4	4	4	2	4	-41	Moderado
		C	-1	4	2	2	4	1	4	4	4	4	4	-43	Moderado
SOCIOECONÓMICO	Empleo y mano de obra	PS	1	4	4	2	1	1	4	1	2	1	4	36	Moderado
		C	1	8	4	2	1	1	4	1	2	1	4	48	Moderado
		OM	1	1	1	2	2	1	2	1	2	1	2	18	Compatible
	Prestación de servicios e infraestructura	PS	1	2	4	4	2	2	1	1	2	2	2	30	Moderado
		C	1	2	4	4	2	2	1	1	2	2	2	30	Moderado
		OM	1	2	4	4	4	1	2	4	2	4	4	39	Moderado
	Urbanización	C	-1	8	4	4	4	2	2	1	8	4	2	-59	Severo
		OM	-1	4	2	4	4	1	2	4	8	4	4	-47	Moderado

Tabla 25. Síntesis de resultados de la evaluación por nivel y caracterización de impactos

Total		%	Negativo		%	Positivo		%
Compatible	3	9.68%	Compatible	2	8.00%	Compatible	1	16.67%
Moderado	25	80.65%	Moderado	20	80.00%	Moderado	5	83.33%
Severo	3	9.68%	Severo	3	12.00%	Severo	0	0.00%
Critico	0	0	Critico	0	0	Critico	0	0

5.4. Conclusión de la evaluación de impactos

A partir de la evaluación anterior, se concluye con los siguientes resultados; el proyecto "Construcción y Operación de Lotificación Marbella" generará un total de treinta y un (31) impactos detectados, de los cuales se distribuyeron en compatibles, moderados y severos, con respecto a su naturaleza de impactos en negativos y positivos.

Conforme a lo anterior; del total de impactos detectado, tres fueron catalogados como compatible, siendo uno de carácter positivo, el cual se trata del empleo y mano de obra, los cuales beneficiará a la población cercana al área del proyecto y los otros 2 en negativo, siendo el ruido y calidad del suelo. Asimismo, fueron detectados 25 (veinticinco) impactos catalogados como moderados, de los cuales, cinco de ellos son considerados positivos, que corresponden a los factores socioeconómicos de empleo y prestación de servicios. El resto son considerados negativos, identificados en los criterios de calidad del suelo, estabilidad del suelo, modificación de la capacidad de filtración, calidad del agua subterránea, calidad del aire, generación de ruido, diversidad y abundancia de fauna y flora, especies protegidas / endémicas, hábitats terrestres, estructura del paisaje y calidad sanitaria del ambiente, estos durante la etapa de operación ya que siendo de poco riesgo de generación de residuos sólidos y fisiológicos al reducir la actividad del proyecto a la administración y comercialización de los lotes.

Por último, el proyecto provocará 3 (tres) impactos catalogados como severos, siendo los tres de carácter negativo. Los criterios que se esperan generen mayor impacto son los siguientes: calidad del aire, este criterio será principalmente afectado en la etapa de construcción por las emisiones generadas en la utilización de maquinaria, así como los polvos y partículas que en su momento levantes producto de estas actividades; diversidad y abundancia de especies de flora durante la etapa de preparación de sitio, pues en esta se removerá la vegetación en las áreas planteadas para vialidad; hábitat terrestre, principalmente afectado en la etapa de construcción debido a la naturaleza de las actividades que se realizarán; urbanización, los dos impactos severos restantes corresponden a las etapas de preparación del sitio y de construcción. Debido a la ubicación del proyecto provocará un cambio en la zona y deterioro ambiental y contaminación.

Teniendo lo anterior en cuenta, y debido a que el 80.6% de los impactos generados por el proyecto serán moderados, y solo 9.68% severos; se encuentra que el proyecto es COMPATIBLE según la identificación y evaluación de los impactos declarados en este capítulo.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se dará a conocer el diseño y el programa de ejecución y aplicación de las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, eliminar, reducir y compensar los impactos consecuentes del proyecto "Construcción y Operación de Lotificación Marbella".

Con el fin de prevenir o corregir el impacto ambiental que se pueda generar en el proyecto, es indispensable introducir medidas preventivas y de mitigación para evitar o minimizar los impactos que se puedan ocasionar durante todas sus etapas de desarrollo y reducir las causas que se originen.

El proyecto contempla dos tipos de medidas:

Medidas de prevención

Estas medidas, tienen la finalidad de evitar el impacto a cada uno de los componentes ambientales o reducirlo. Estas se aplicarán antes de los trabajos de obra y evitar la aparición del efecto modificado de los elementos definitorios de la actividad (tecnología, diseño, materias primas, localización, etc.) durante la etapa preliminar y de construcción.

Medidas de mitigación

Las medias mitigadoras son aquellas que se utilizarán para subsanar los daños que inevitablemente se ocasionarán durante todas las etapas del desarrollo del proyecto, de manera que sea posible concretar las acciones sobre las causas que las han originado. Así como también, estarán dirigidas a la recuperación de los factores ambientales que serán modificados por efectos inevitables e incorregibles.

Las medidas enlistadas a continuación serán responsabilidad del promovente y se pondrán en práctica en todas las etapas del proyecto.

6.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

Se presentan a continuación el listado de medidas preventivas y de mitigación que se llevaran a cabo previo a la realización del proyecto, enfocadas en cada uno de los indicadores de impacto que pueden afectar durante la obra.

La correcta aplicación de medidas puede prevenir o reducir los posibles impactos identificados anteriormente que el proyecto pueda generar en el entorno humano y natural.

Las siguientes medidas generales se aplicarán durante el desarrollo del proyecto:

1. Antes de iniciar las actividades del proyecto se realizará una verificación topográfica de los límites del predio.
2. La realización de los trabajos se limitará únicamente al área del proyecto.
3. Las acciones de desmonte y despalme se realizarán gradualmente con el objetivo de no retirar el arbolado de forma masiva, ya que el proyecto se plantea su construcción paulatinamente por la venta de los lotes.
4. El material vegetal producto del desmonte será triturado y utilizado como sustrato orgánico en las áreas de conservación y áreas verdes.
5. Inducir vegetación y reforestar en las áreas donde no se construirá para reducir riesgo de erosión.
6. Se realizarán actividades para ahuyentar, rescatar y reubicar fauna silvestre durante todas las etapas del proyecto.
7. El horario de trabajo será diurno de 7am a 6 pm aproximadamente.
8. El mantenimiento de los equipos para su adecuado funcionamiento se llevará a cabo fuera del área del proyecto.
9. En caso de alguna emergencia en derrames de alguna sustancia, se colocarán lonas para evitar la permeabilidad al suelo y se notificará inmediatamente a las autoridades.
10. Se prohíbe el uso de armas de fuego o quemas dentro del área del proyecto y zona colindante.
11. Se prohíbe arrojar residuos sólidos o líquidos contaminantes directamente sobre el suelo o en el mar.
12. Es obligatorio contar con un equipo de primeros auxilios que contenga los medicamentos e instrumentos de curación para emergencias.
13. No se colocará ningún tipo de estructura en el área de conservación.
14. Se prohíben las actividades de caza en todas las actividades del proyecto.
15. Platica informativa a los trabajadores de la obra, sobre las actividades a realizar y conocimiento de las medidas preventivas y mitigación.

A continuación, se describen las medidas a implementar:

Tabla 26. Matriz de medidas preventivas de los efectos evaluados en el proyecto y etapas de aplicación

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

IMPACTO POR PREVENIR	NO.	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	INDICADOR DE EFICIENCIA	ETAPA
CALIDAD DEL SUELO, CALIDAD DEL AGUA Y GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	1	Manejo y disposición de residuos.	Para lograr un correcto manejo y disposición de los residuos sólidos que se generen dentro del proyecto, se llevarán a cabo las siguientes medidas:	Evitar la contaminación del suelo y manto freático por infiltración de lixiviados.	Registro de presencia de residuos sólidos urbanos dentro del predio y fuera de los contenedores durante las visitas de inspección.	PS, C y O
			Se prohibirá la introducción de alimentos en la zona de trabajo del proyecto.			
			Se colocarán contenedores para la disposición temporal de los residuos sólidos que se generen durante el proyecto; los cuales serán sellados e identificados como orgánico, inorgánico y plásticos			
			Los contenedores de residuos deberán encontrarse en zonas alejadas de la fauna nociva y en espacios impermeabilizados (con lona) para evitar derrames al suelo			
	2	Manejo y disposición de residuos fisiológicos y aguas residuales.	Se contará con letrinas portátiles para que los trabajadores realicen sus necesidades de manera higiénica y segura, sin comprometer la calidad sanitaria del predio. Dicha empresa será la responsable de darle una correcta disposición a los desechos y aguas residuales de las letrinas, así como de su limpieza periódica, instalación y desmantelamiento al final del proyecto. Está estrictamente prohibida cualquier actividad fisiológica dentro del predio o en sus inmediaciones.	Evitar que los trabajadores defequen o realicen sus actividades fisiológicas dentro del predio o sus inmediaciones, proveyéndoles de una manera higiénica y segura para realizar sus necesidades; de igual manera evitamos la contaminación del predio, la proliferación de enfermedades e infecciones, y mantenemos un sitio de trabajo higiénico.	Durante las visitas de inspección se verificará que se estén utilizando correctamente los sanitarios, así como la presencia de heces fecales en las inmediaciones del predio.	PS y C

	3	Manejo de combustibles y almacenamiento	No se almacenará temporalmente sustancias lubricantes, combustibles, solventes o alguna otra con características de peligrosidad en el área. En caso de ser estrictamente indispensable, se deberá utilizar tapetes plásticos sobre el piso en el cual se va a trabajar para captar los posibles derrames accidentales. Esta área, deberá estar adecuadamente señalizada e identificada.	Evitar la contaminación del suelo por la generación de fugas o derrames de combustibles.	Reporte de derrames o daños por maquinaria.	PS y C
CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN	4	Delimitar el área de conservación y área verde	Por la construcción y lotificación en el predio, y utilización de materiales no permeables, afectará la absorción de nutrientes del suelo, por lo tanto, se implementará el área verde en el proyecto para manteniendo la estabilidad del suelo y la reabsorción de agua hacia el manto freático.	La reabsorción de agua y nutrientes del suelo	Visitas de inspección que se esté cumpliendo con el área verde en el proyecto y una correcta delimitación del suelo	PS, C
CALIDAD DE AIRE	5	Uso de transporte de material en vehículos	Humedecer periódicamente el área de trabajo y colocar lonas en los vehículos que transporten material hacia y desde la obra.	Controlar la dispersión de polvo durante el uso de vehículos de transporte material, para ayudar a mantener la calidad del aire en el área de trabajo.	Reporte de derrames de materiales o daños por maquinaria, que dañen la vía pública o presencia de humo en el aire	PS, C
	6	Mantenimiento de maquinaria y vehículos	Uso de vehículos en buen estado con mantenimientos periódicos y verificación vehicular reciente de acuerdo con la Norma correspondiente.	Se controlará la emisión de gases y partículas de combustión lo cual reducirá el impacto hacia la calidad del aire en el área de trabajo y en la zona en general.	Reportes de falla, averíos o mal funcionamiento de la maquinaria y/o vehículos, reporte de quejas por vecinos y poblaciones cercanas, reporte de derrames o daños por maquinaria.	

GENERACIÓN DE RUIDO	7	Controlar los niveles de ruidos provocados por los vehículos o maquinarias utilizados en el proyecto	Todos los automotores, equipos o maquinaria pesada que se pretenda utilizar durante el desarrollo de la obra, se les deberá practicar los mantenimientos correctivos y preventivos necesarios antes de su traslado y operación en el sitio seleccionado para el desarrollo de la obra.	Evitar daños o problemas auditivos en el personal empleado. En la zona en general cercana al proyecto	Quejas o incidencias por parte del personal o vecinos cercanos a la zona del proyecto	PS y C
VEGETACIÓN TERRESTRE	8	Se respetará a la flora silvestre.	No se desmontará más área de la necesaria y autorizada para el proyecto. En caso de encontrarse alguna de las especies protegidas en el sitio de las obras, se llevará a cabo un programa de rescate y reubicación de las mismas dentro del predio.	Evitar daño al área florística y tenga un impacto ambiental	Inspección al inicio de la obra	PS
FAUNA TERRESTRE	9	Reubicación de especies	Detectar la fauna silvestre existente y reubicarla para no causar daño, aplicar las NOMs necesarias. Como así prohibir la caza o capturar, así como queda prohibido matar a cualquier especie que se encuentre en el predio	Con esta medida se busca salvaguardar la población faunística y florística del medio, así como evitar mayores impactos al área del proyecto.	Se entregarán reportes escritos con el listado de las especies que se encuentren a lo largo del proyecto.	PS, C
HÁBITAT TERRESTRE	10	Ocupar únicamente la superficie establecida para el proyecto, como acciones para evitar la movilidad de estas	Garantizar que la afectación del hábitat no ocurra en una superficie mayor a la programada	Disminuir el daño del hábitat de las especies	La inspección se realizará previo inicio de obra	PS y C

Tabla 27. Matriz de medidas de mitigación de los efectos detectados y etapas de aplicación

IMPACTO POR PREVENIR	NO.	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	ETAPA
CALIDAD DEL SUELO	1	Saneamiento del terreno de	A pesar de que previamente se propuso una medida de prevención para la generación,	Dar una correcta recolección, manejo y disposición a los	PS, C y OM

		los residuos sólidos.	manejo y disposición de residuos sólidos; las actividades del proyecto no están exentas de generar nuevos, por lo cual se crea esta medida de mitigación en caso de que se presente contaminación del suelo y/o cuerpos de agua. Se realizarán saneamientos periódicos y continuos durante todas las etapas del proyecto para la recolección y disposición correcta de residuos sólidos que se pudiesen generar tanto por las actividades que contempla el proyecto, como por eventos ajenos a nuestro control. Dichos residuos serán resguardados en los botes de basura dispuestos a lo largo del proyecto y recolectados para su disposición final por una empresa recolectora autorizada.	residuos sólidos; y mantener el ambiente libre de contaminación.	
	2	Manejo de sustancias que podrían contaminar el suelo	En el supuesto de que ocurriese un derrame de alguna sustancia contaminante en el suelo, por alguna fuga accidental, se suspenderán las actividades de la maquinaria afectada y se tratará, de manera cuidadosa, transportar dicho vehículo fuera del área del proyecto para su traslado a un taller mecánico especializado. En cuanto al derrame, se utilizarán materiales absorbentes para retener la mayor cantidad de la sustancia y se retirará la arena afectada; ambos siendo dispuestos temporalmente como residuos peligrosos con el debido manejo que estos requieren para posteriormente ser recolectados por una empresa autorizada.	Evitar la contaminación del suelo, subsuelo y agua por infiltración de sustancias contaminantes. Dar un debido manejo a los residuos.	C
VEGETACIÓN TERRESTRE	3	Conservación de áreas y abundancia de vegetación	Se contemplará la reforestación de las áreas de conservación para el proyecto, en el sitio de construcción de un área verde central. Donde será necesario	Contribuir a la mejora del ecosistema y los servicios ambientales de los recursos naturales.	PS, C y OM

			retirar la vegetación únicamente serán las establecidas, en caso de encontrarse con algún ejemplar sea de alto valor o importancia, será reubicado en las áreas establecidas.		
URBANIZACIÓN	4	Diseño adecuado para el sitio y apegado a la normativa	Criterios de diseño y propuestas sobre materiales y técnicas constructivas cuya utilización reduciría significativamente el impacto ambiental asociado a la práctica urbanizadora convencional.	Reducir el impacto ambiental por el cambio de uso de suelo.	PS y C

6.2. Programa de Vigilancia Ambiental

Un Programa de vigilancia ambiental se define como un sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas que se elaboraron a partir de la evaluación de impacto ambiental.

En la búsqueda por asegurar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación de impacto ambiental se presenta el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) que incluye la información suficiente, así como la forma de obtenerla e interpretarla y almacenarla:

Objetivos generales:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en las actuaciones proyectadas de índole ambiental.
- Detectar impacto no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Comprobar la eficacia de las medidas de prevención y mitigación de los posibles impactos ambientales del proyecto.

Objetivos específicos:

- Verificar que todos los empleados que participen en el proyecto conozcan las medidas de prevención y mitigación, al igual que sepan cómo llevarlas a cabo.
- Lograr una correcta disposición de los residuos sólidos y fisiológicos por parte de los trabajadores.

- Evitar que la maquinaria utilizada produzca emisiones a la atmosfera o ruido excesivos.
- Levantamiento de la información que pudieran utilizarse para eventos siguientes.

6.3. Levantamiento de la información

Con el motivo de recabar la información necesaria para cumplir con los objetivos del programa, se realizará una visita de inspección durante el proceso de construcción, con un técnico capacitado en el proceso de inspección ambiental, quién en compañía de la persona que designe el promovente, realice un recorrido del predio, verificando que se lleve a cabo el cumplimiento de las medidas mitigación, a las que el promovente se compromete en este estudio.

Para documentar los hechos respecto al manejo ambiental, se debe llevar un levantamiento de evidencias a través de una bitácora, o registro en hojas de verificación, así como un registro fotográfico de los cumplimientos e incumplimientos de las medidas y condicionantes.

Los puntos principales por tomar en cuenta en las visitas de inspección serán los siguientes:

- Se verificará con ayuda de un dispositivo GPS que las actividades del proyecto se estén realizando en las áreas y tiempos definidos previamente en la Autorización Ambiental.
- Se examinará a los empleados acerca de su conocimiento sobre las medidas de prevención y mitigación que se llevaran a cabo.
- Se evaluarán que las letrinas y los botes de basura sean instalados y utilizados de manera correcta, es decir, se verificará que el área permanezca limpia y libre de basura.
- Se verificará que la maquinaria se encuentre en perfecto estado y actualizado en sus mantenimientos periódicos.
- Se verificará que ninguna especie de fauna haya sido lastimada directamente por las actividades.
- Conocer el Manifiesto de Impacto Ambiental y el resto de las condiciones ambientales señaladas en la autorización.

Al término del recorrido por las instalaciones, luego de leídas las anotaciones y escritas las observaciones que fueren necesarias, las hojas de registro serán firmadas en original y copia por el responsable de la supervisión ambiental y la persona que designe el promovente, como responsable para vigilar el seguimiento a las

recomendaciones que emita el supervisor, quedando el original en poder de ésta última.

Se pueden realizar fichas técnicas que permitan el fácil levantamiento de la información como se presenta a continuación:

FICHAS DE MEDIDAS PREVENTIVAS

Tabla 28. Ficha técnica de medida preventiva 1

<table>
<tr><td colspan="5">PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN LOTIFICACIÓN MARBELLA EN DZIDZANTÚN, YUCATÁN”
MEDIDA PREVENTIVA NO.1.
Plática informativa a los trabajadores de la obra del proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="2">Impacto por prevenir</td><td colspan="3">• Todos los impactos identificados</td></tr>
<tr><td colspan="5">Descripción de la medida:
El contratista del personal deberá otorgar pláticas y cursos para la capacitación de las personas que trabajen durante las etapas preliminares y de construcción del proyecto.
En las pláticas se incluirán los temas de seguridad en el trabajo, técnicas de protección ambiental, aspectos normativos aplicables, presentación de las medidas de mitigación y prevención. Educación ambiental sobre los factores a afectar.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Etapa de ejecución</td><td>Preparación Sitio</td><td>X</td><td rowspan="3">Recursos necesarios:</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Construcción</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Operación</td><td></td></tr>
<tr><td>Efectividad esperada:</td><td>Alta</td><td colspan="2">Indicadores de seguimiento:</td><td>Ausencia de inconformidad por parte del auditor y los habitantes.</td></tr>
</table>

Tabla 29. Ficha técnica de medida preventiva 2

<table>
<tr><td colspan="3">PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN LOTIFICACIÓN MARBELLA EN DZIDZANTÚN, YUCATÁN”
MEDIDA PREVENTIVA NO. 2. Manejo y disposición de residuos sólidos</td></tr>
<tr><td>Impacto por prevenir</td><td colspan="2">• Calidad del suelo
• Estabilidad del suelo
• Capacidad de filtración</td></tr>
</table>

			• Calidad de agua subterránea • Calidad del aire	
Descripción de la medida: Procurar la correcta disposición de los residuos, así como evitar la contaminación del predio, generar plagas y atraer fauna nociva.				
Etapa de ejecución	Preparación Sitio	X	Recursos necesarios:	Contenedores
	Construcción	X		
	Operación	X		
Efectividad esperada:	Alta	Indicadores de seguimiento:		Ausencia de residuos sólidos dentro del predio y fuera de los contenedores durante las visitas de inspección.

Tabla 30. Ficha técnica de medidas preventivas 3 y 4

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO " CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN LOTIFICACIÓN MARBELLA EN DZIDZANTÚN, YUCATÁN" *MEDIDA PREVENTIVA NO. 3 y 4. Manejo y disposición de residuos fisiológicos y aguas residuales.*				
Impacto por prevenir			• Calidad del suelo • Estabilidad del suelo • Capacidad de filtración • Calidad de agua subterránea • Calidad sanitaria del ambiente • Calidad del aire	
Descripción de la medida: Se dividirá en dos fases: preparación de sitio y construcción del proyecto, y la segunda etapa contempla la operación del proyecto. En la primera fase se contará con letrinas portátiles para los trabajadores y realicen sus necesidades de manera higiénica y segura. La empresa responsable que se contrate se encargará de la recolección y limpieza periódica, instalación y desmantelamiento al final del proyecto. La segunda fase, es en la etapa de operación instalará un sistema de tratamiento correspondiente de las aguas residuales.				
Etapa de ejecución	Preparación Sitio	X	Recursos necesarios:	Letrinas portátiles Sistema de tratamiento individualizado
	Construcción	X		
	Operación	X		

Efectividad esperada:	Alta	Indicadores de seguimiento:	Visitas de inspección que verifique la utilización correcta de los sanitarios, presencia de fecales en el predio como aguas negras. El biodigestor esté en funcionamiento.

Tabla 31. Ficha técnica de medida preventiva 5

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO " CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN LOTIFICACIÓN MARBELLA EN DZIDZANTÚN, YUCATÁN" *MEDIDA PREVENTIVA NO. 5. Delimitar el área de conservación*				
Impacto por prevenir			• Capacidad de infiltración del suelo • Diversidad y abundancia de especies de flora.	
Descripción de la medida: Se delimitará el área de conservación mediante balizas fijas con el objetivo de identificar las áreas destinadas a la conservación y no desmontar más allá de la superficie.				
Etapa de ejecución	Preparación Sitio	X	Recursos necesarios:	Balizas
	Construcción			
	Operación			
Efectividad esperada:	Alta	Indicadores de seguimiento:		Presencia de las balizas de manera correcta en los lugares y áreas destinadas.

Tabla 32. Ficha técnica de medidas preventivas 6, 7 y 8

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO " CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN LOTIFICACIÓN MARBELLA EN DZIDZANTÚN, YUCATÁN" *MEDIDA PREVENTIVA NO. 6, 7 Y 8. Establecimiento del reglamento para el uso y mantenimiento de la maquinaria y vehículos.*	
Impacto por prevenir	• Calidad del suelo • Estabilidad del suelo

			• Calidad de agua subterránea • Calidad del aire • Calidad sanitaria del ambiente		
Descripción de la medida: Establecer el reglamento para uso y mantenimiento de la maquinaria y vehículos, prevenir derrames accidentales de sustancias contaminantes, emisiones a la atmosfera y ruido excesivo.					
Etapa de ejecución	Preparación Sitio	X	Recursos necesarios:	Lonas, servicio de taller externo al sitio del proyecto.	
	Construcción	X			
	Operación				
Efectividad esperada:	Media	Indicadores de seguimiento:		Ausencia de inconformidad por parte del auditor y los habitantes.	

Tabla 33. Ficha técnica de medida preventivas 9 y 10

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO " CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN LOTIFICACIÓN MARBELLA EN DZIDZANTÚN, YUCATÁN" MEDIDA PREVENTIVA NO. 9 y 10. Disminución y generación de ruido, controlar las emisiones a la atmósfera						
Impacto por prevenir			• Generación de ruido • Calidad del aire			
Descripción de la medida:						
Contemplar la medida específica para la disminución del impacto. Se instalarán silenciadores a las maquinarías, así como contemplar horarios y días permitidos. Al mismo tiempo llevarán a cabo un mantenimiento periódico.						
Etapa de ejecución	Preparación Sitio	X	Costo estimado		Recursos necesarios:	Lonas, servicio de taller externo al sitio del proyecto.
	Construcción	X				
	Operación					
Efectividad esperada:	Media	Indicadores de seguimiento:		Quejas o incidencias por parte del personal o vecinos cercanos a la zona del proyecto		

Tabla 34. Ficha técnica de medida preventiva 11

<table>
<tr><td colspan="7">PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO
" CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN LOTIFICACIÓN MARBELLA EN DZIDZANTÚN, YUCATÁN”
MEDIDA PREVENTIVA NO. 11. Se respetará a la flora silvestre.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Impacto por prevenir</td><td colspan="5">• Diversidad y abundancia de especies de flora</td></tr>
<tr><td colspan="7">Descripción de la medida:</td></tr>
<tr><td colspan="7">El fin de proteger la flora y la fauna de la zona, se identificará la presencia de estos para evitar daños, se prohíba la caza o captura, como matar o dañar, lo que se encuentre dentro del predio e inmediaciones. Permitir el paso libre de la fauna que llegará a presenciarse como las aves existentes. La reforestación para evitar un impacto al medio ambiente.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Etapa de ejecución</td><td>Preparación Sitio</td><td>X</td><td rowspan="3">Costo estimado</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3">Recursos necesarios:</td><td rowspan="3">Cortes, balizas o señalética</td></tr>
<tr><td>Construcción</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Operación</td><td></td></tr>
<tr><td>Efectividad esperada:</td><td>Media</td><td colspan="2">Indicadores de seguimiento:</td><td colspan="3">Visitas de inspección que se este cumpliendo con el área verde en el proyecto y una correcta delimitación del suelo</td></tr>
</table>

Tabla 35. Ficha técnica preventiva 12

<table>
<tr><td colspan="3">PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO
"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN LOTIFICACIÓN MARBELLA EN DZIDZANTÚN, YUCATÁN”
MEDIDA PREVENTIVA NO. 12. Extracción de especies del sitio, o partes de estas, para uso comercial, como mascota o alimento.</td></tr>
<tr><td>Impacto por prevenir</td><td>• Diversidad y abundancia de especies de fauna (aves y terrestres)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descripción de la medida:</td></tr>
<tr><td colspan="2">El fin de proteger la flora y la fauna de la zona, se identificará la presencia de estos para evitar daños, se prohíba la caza o captura, como matar o dañar, lo que se encuentre dentro del predio e inmediaciones. Permitir el paso libre de la fauna que llegará a presenciarse como las aves existentes. La reforestación para evitar un impacto al medio ambiente.</td></tr>
</table>

Etapa de ejecución	Preparación Sitio	X	Costo estimado		Recursos necesarios:	Plantaciones, el diseño sobre pilotes.
	Construcción	X				
	Operación					
Efectividad esperada:	Media	Indicadores de seguimiento:		Porcentaje de áreas verdes Presencia de mayores especies		

FICHAS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Tabla 36. Ficha técnica de medida de mitigación 1

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO " CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN LOTIFICACIÓN MARBELLA EN DZIDZANTÚN, YUCATÁN” MEDIDA MITIGACIÓN 1. *Saneamiento del terreno*						
Impacto por prevenir	• Calidad del suelo, • Calidad del agua subterránea • Calidad sanitaria del ambiente					
Descripción de la medida:						
Se realizarán saneamientos periódicos y continuos durante todas las etapas del proyecto para la recolección y disposición correcta de residuos sólidos que se pudiesen generar tanto por las actividades que contempla el proyecto, como por eventos ajenos a nuestro control.						
Etapa de ejecución	Preparación Sitio	X	Costo estimado		Recursos necesarios:	Botes de basura
	Construcción	X				
	Operación	X				
Efectividad esperada:	Media	Indicadores de seguimiento:		Ausencia de residuos sólidos		

Tabla 37. Ficha técnica de medida de mitigación 2

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN LOTIFICACIÓN MARBELLA EN DZIDZANTÚN, YUCATÁN” MEDIDA MITIGACIÓN 2. *Manejo de sustancias que podrían contaminar el suelo*	
Impacto por prevenir	• Calidad del suelo, • Calidad del agua subterránea

<table>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="4">• Calidad sanitaria del ambiente</td></tr>
<tr><td colspan="7">Descripción de la medida:</td></tr>
<tr><td colspan="7">Se supuesta si ocurriere un derrame de alguna sustancia contaminante en el suelo.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Etapa de ejecución</td><td>Preparación Sitio</td><td>X</td><td rowspan="3">Costo estimado</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3">Recursos necesarios:</td><td rowspan="3">Materiales absorbentes</td></tr>
<tr><td>Construcción</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Operación</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Efectividad esperada:</td><td>Media</td><td colspan="2">Indicadores de seguimiento:</td><td colspan="3">Ausencia de sustancias contaminantes en el suelo</td></tr>
</table>

Tabla 38. Ficha técnica de medida de mitigación 3

<table>
<tr><td colspan="7">PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO
"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN LOTIFICACIÓN MARBELLA EN DZIDZANTÚN, YUCATÁN”
MEDIDA MITIGACIÓN 3. Reforestación de área verde</td></tr>
<tr><td colspan="2">Impacto por prevenir</td><td colspan="5">• Diversidad y abundancia de especies de fauna (aves y terrestres)</td></tr>
<tr><td colspan="7">Descripción de la medida:</td></tr>
<tr><td colspan="7">Reforestación de las áreas señaladas para vegetación para contribuir a los servicios ambientales y reducir el impacto de la perdida durante la construcción del proyecto.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Etapa de ejecución</td><td>Preparación Sitio</td><td>X</td><td rowspan="3">Costo estimado</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3">Recursos necesarios:</td><td rowspan="3">Plantaciones</td></tr>
<tr><td>Construcción</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Operación</td><td></td></tr>
<tr><td>Efectividad esperada:</td><td>Media</td><td colspan="2">Indicadores de seguimiento:</td><td colspan="3">Porcentaje de área verde</td></tr>
</table>

Tabla 39. Ficha técnica de medida de mitigación 4

<table>
<tr><td colspan="7">PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO
" CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN LOTIFICACIÓN MARBELLA EN DZIDZANTÚN, YUCATÁN”
MEDIDA MITIGACIÓN 4. Disminución de la generación de ruido</td></tr>
<tr><td colspan="2">Impacto por prevenir</td><td colspan="5">• Generación de ruido</td></tr>
<tr><td colspan="7">Descripción de la medida:</td></tr>
<tr><td colspan="7">Verificar que los silenciadores se encuentren instalados en las maquinarias de acuerdo con los niveles permitidos, sean diseñados para atenuar los niveles sonoros</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="7">añadiendo la mínima resistencia posible al paso del aire o gases para no afectar los caudales e intercambios de aire requeridos.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Etapa de ejecución</td><td>Preparación Sitio</td><td>X</td><td rowspan="3">Costo estimado</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3">Recursos necesarios:</td><td rowspan="3">Silenciadores industriales</td></tr>
<tr><td>Construcción</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Operación</td><td></td></tr>
<tr><td>Efectividad esperada:</td><td>Media</td><td colspan="2">Indicadores de seguimiento:</td><td colspan="3">Nivel de ruido</td></tr>
</table>

6.4. Seguimiento y control

Este apartado se realizará durante las etapas de preparación del sitio y construcción, una supervisión por el promovente para la aplicación de la ejecución del proyecto.

Durante la etapa de operación se contempla el seguimiento de la infraestructura y su correcto funcionamiento para otorgar el servicio de mayor calidad a los usuarios.

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

7.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El proyecto, según el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio de Yucatán (POETY) se encuentra en una superficie caracterizada por ser una planicie de relieve nivelado (5-10 m), planicies interceptadas por ondulaciones (0-0.3 grados) muy karstificada, sobre calizas, con suelos del tipo rendzina y litosol, con selva baja espinosa secundaria, pastizal para ganadería extensiva y plantaciones de henequén en abandono.

El clima del sitio es de tipo de clima Bs0 (h') w(x'), el cual se caracteriza por ser un clima semiárido, es el menos seco de los semiáridos, con lluvias de verano; máximo de temperatura después de mayo e isotemal. Es cálido, temperatura media anual mayor de 22ºC, temperatura del mes más frío mayor de 18ºC. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal de 10.2 respecto a la anual. El clima en específico tiene un cociente P/T menor de 22.9 la temperatura media anual para toda la región oscila entre 19º y 34ºC, sin embargo, según el Atlas de peligros por fenómenos naturales del Estado de Yucatán, la temperatura promedio en el sitio es de 25.25ºC. Del mismo modo, parte de su área de influencia interseca con la clasificación del clima tipo Aw0, describiendo temperaturas similares, aunque con mayor precipitación, pues el índice de lluvias de verano PT/menor a 43.2; la precipitación invernal también es similar.

El proyecto se encuentra en suelos tipo Leptosol húmico-rendzico, que se caracterizan por ser suelos muy delgados con una profundidad que oscila entre los 10 y 25 cm, descansando sobre un estrato calcáreo compacto de origen marino. En el caso de los Leptosoles húmicos líticos presentes en el SA, la profundidad es aún más reducida, de apenas unos pocos centímetros hasta un máximo de 10 cm, con textura fina y desarrollo edáfico incipiente.

No se encontraron cuerpos de agua superficiales en el predio del proyecto ni en su zona de influencia inmediata. Sin embargo, dada la alta permeabilidad de las calizas que conforman el subsuelo de la región, el predio mantiene una conexión funcional con el acuífero regional, cuyo nivel freático en la zona norte de Yucatán se estima entre dos y tres metros de profundidad.

El tipo de vegetación del predio corresponde a vegetación secundaria derivada de selva baja caducifolia y subcaducifolia, que surge de manera espontánea como resultado del abandono de terrenos previamente destinados a actividades agrícolas y

ganaderas, y que actualmente se encuentra en un estado de sucesión ecológica de grado intermedio.

En el predio se identificó un total de 35 especies de flora distribuidas en 16 familias botánicas. La familia mejor representada fue Fabaceae con siete especies, correspondiendo al 23% del total de la comunidad vegetal registrada.

En cuanto a la fauna, se identificaron 26 especies de fauna silvestre. La clase mejor representada fue la de las aves con 20 especies pertenecientes a 16 familias; por su parte, para los mamíferos se reconocieron tres especies y para los reptiles tres especies, destacando la presencia de *Ctenosaura similis* y *Boa imperator*, ambas clasificadas en categoría de Amenazadas (A) conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La zona se encuentra perturbada por diversas actividades antropogénicas, directamente las actividades de tipo agricultura o pecuario que se presentaron anteriormente en el sitio, por tanto, el predio no tiene las propiedades necesarias parala riqueza y abundancia de flora y fauna. El abandono de terreno anteriormente agrícolas y pecuarios favorece la desertificación y erosión del terreno, además de aumentar el riesgo de incendios; su recuperación natural puede ser mayor a los 10 años por lo que estos terrenos no serían aprovechados bajo ninguna actividad.

7.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto considerando las medidas de mitigación

Con base en el análisis de los componentes bióticos y abióticos del área de estudio, se presenta a continuación una proyección del escenario territorial resultante de la ejecución del proyecto, considerando la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas para los impactos identificados.

Los factores ambientales con mayor afectación potencial son la calidad del aire, el suelo, la vegetación y la fauna. Para reducir los impactos sobre la calidad del aire durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se implementarán medidas como el humedecimiento periódico de materiales pétreos y superficies expuestas, así como el recubrimiento con lona de los materiales durante su traslado, con el fin de minimizar la dispersión de partículas hacia el entorno inmediato. Asimismo, se contempla el manejo adecuado de residuos sólidos generados durante las obras, conforme a la normatividad ambiental aplicable. Si bien la correcta aplicación de estas medidas contribuirá a reducir significativamente la magnitud de estos impactos, no es posible eliminarlos por completo dada la naturaleza de las actividades constructivas.

En relación con la vegetación, aunque la comunidad vegetal presente en el predio no tiene carácter forestal, su remoción para la habilitación de la lotificación y la construcción de vialidades representa un impacto de magnitud media. Como medida compensatoria, se contempla la reforestación con especies nativas en las áreas permeables del proyecto, lo que contribuirá a mantener una cobertura vegetal funcional y a favorecer la presencia de aves y fauna en general dentro del desarrollo. Las especies de mayor relevancia ecológica identificadas durante el inventario serán conservadas in situ en la medida de lo posible o, en su caso, reubicadas mediante acciones de rescate y trasplante, buscando la integración armónica entre el entorno urbano y los elementos naturales del paisaje.

Desde el punto de vista socioeconómico, se espera que la operación del proyecto genere beneficios directos e indirectos para las localidades cercanas, principalmente a través de la creación de empleos temporales durante la etapa de construcción y, de manera indirecta, mediante la atracción de servicios de infraestructura y equipamiento urbano que contribuyan a mejorar las condiciones de vida de la población residente en el área de influencia del proyecto.

7.3. Conclusión general del manifiesto de impacto ambiental

Con base en el análisis desarrollado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental y en la evaluación integral del sistema ambiental, se concluye que el proyecto denominado “Construcción y operación de Lotificación Marbella” es ambiental, económica y socialmente viable, siempre que se garantice la correcta implementación de las medidas de prevención, mitigación y manejo propuestas.

La ejecución del proyecto, como toda intervención en un entorno natural, generará impactos de diversa magnitud y temporalidad sobre los componentes ambientales; no obstante, dichos impactos han sido identificados, evaluados y jerarquizados conforme a la metodología aplicada, determinándose que son en su mayoría mitigables.

El proyecto es congruente con los instrumentos de planeación y ordenamiento ecológico vigentes en la región, y su diseño se apega a las Normas Oficiales Mexicanas, así como a las disposiciones legales y administrativas aplicables señaladas en el presente estudio.

Asimismo, el desarrollo por etapas permite un aprovechamiento gradual del predio, favoreciendo una ocupación ordenada del territorio y la generación de beneficios económicos a nivel local, mediante la consolidación de núcleos urbanos planificados.

En este sentido, la ejecución del proyecto queda sujeta a la autorización en materia de impacto ambiental y al cumplimiento estricto de las condicionantes que, en su caso, establezca la autoridad competente, así como de la normatividad ambiental aplicable.

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

VIII. Bibliografía

Carnevali, F. Et al. 2012. La flora de la Península de Yucatán Mexicana: 250 años de conocimiento florístico. CONABIO. Biodiversitas. 101:6-10

Carnevali F.C.G., Tapia–Muñoz J.L., Duno de Stefano R. y Ramírez-Morillo I. 2010. Flora Ilustrada de la Península de Yucatán: Listado Florístico. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.

Conesa V. 1993. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. MUNDI-PRENSA. Segunda edición, 1993. Madrid, España.

Delladova, M. 2010. Guía Metodológica Para la Elaboración de una Evaluación de Impacto Ambiental. Universidad Nacional de la Plata. Facultad de Arquitectura y Urbanismo.

Durán, R. & M. Méndez. (eds.). 2010. Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA, 496 pp

Flores-Guido, J. S., & Espejel-Carvajal, I. (1994). Tipos de vegetación de la península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México. Fascículo, 3(10).

García, G. y Graniel, E. 2010. Geología. En Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán (Contexto Físico). Durán R. y M. Mendéz (Eds). CICY, PPD-FMAN, CONABIO, SEDUMA, 496 pp.

García, E. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [CONABIO]. (1998). Climas, clasificación de Köeppen modificado por García.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información [INEGI], (2021). Panorama sociodemográfico de México, Yucatán. Gobierno de México.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información, (2021-a). Resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda 2020. Gobierno de México. https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/default.html#Tabulados

Orellana R., Balam K.M., Bañuelos I., García M.E., González–Iturbe J.A., Herrera C.F. y Vidal L.J. 1999. Evaluación climática. En: García de Fuentes A. y Córdoba–Ordoñez J. Eds. Atlas de Procesos Territoriales de Yucatán, pp.163–182 Universidad Autónoma de Yucatán, México