MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

LOTIFICACIÓN Y URBANIZACIÓN DE UN DESARROLLO INMOBILIARIO HABITACIONAL PRIVADO EN RÉGIMEN DE CONDOMINIO DENOMINADO TH 36

Mérida, Yucatán

Fecha de entrega: Julio 2026

INCIDE

CAPÍTULO I 6

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE 6

DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 6

1.1 Proyecto 6

1.1.1 Nombre del proyecto 6

1.1.2 Ubicación del proyecto 6

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto 6

1.1.3.4 Presentación de la documentación legal 6

1.2 Promovente 7

1.2.1 Nombre o razón social 7

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC) 7

1.2.3 Propietario del predio 7

1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal 7

1.3 Dirección para escuchar o recibir notificaciones 7

1.4 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental 7

1.4.1 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio 7

1.4.2 Dirección del responsable técnico del estudio 7

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 8

1.5 Información del proyecto 8

1.5.1 Naturaleza del proyecto 8

1.5.2 Selección del sitio 9

1.5.3 Ubicación física del proyecto 10

1.5.4 Colindancias y Vías de acceso 11

1.5.5 Inversión requerida 12

1.5.6 Dimensiones del proyecto 12

1.5.7 Uso actual del suelo 14

1.5.8 Uso actual de cuerpos de agua en el sitio del proyecto y/o sus colindancias 18

1.5.9 Urbanización y descripción de servicios requeridos 19

1.6 Características particulares del proyecto 21

1.6.1 Programa general de trabajo 22

1.6.2 Descripción de obras y actividades 23
CAPÍTULO II 38
VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA 38
AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO 38
2.1 Leyes y reglamentos de orden federal 38
2.1.1 Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y 38
Desarrollo Urbano 38
2.1.2 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente 44
2.1.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 53
2.1.4 Ley de Aguas Nacionales 55
2.1.5 Ley General de Vida Silvestre 57
2.1.6 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable 59
2.1.7 Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental .. 60
2.1.8 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente 62
en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmosfera 62
2.1.9 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales 63
2.1.10 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre 64
2.1.11 Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 65
2.2 Leyes y reglamentos de orden Estatal 67
2.2.1 Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 68
del Estado de Yucatán 68
2.2.2 Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán 71
2.2.3 Ley para la Gestión Integral de Residuos Sólidos del Estado de Yucatán 74
2.2.4 Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán 77
2.2.5 Reglamento de Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán 81
2.2.6 Reglamento de la Ley para la Gestión Integral de los residuos en el Estado de 84
Yucatán 84
2.3 Programas de ordenamiento del territorio 85
mencionados y los criterios ecológicos establecidos para las UGAs y zonas en comento. 86

2.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán 86
2.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Yucatán 98
(POETCY) 98
2.3.3 Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida (PMDUM 2017) 107
2.4 Normas Oficiales Mexicanas 110
2.5 Áreas Naturales Protegidas (ANP) 119
CAPÍTULO III 120
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 120
3.1 Delimitación del área de estudio 120
3.1.1 Delimitación del Sistema Ambiental 122
3.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental 123
3.2.2 Medio Biológico 134
3.2.3 Paisaje 150
3.2.4 Socioeconómico 151
3.3 Diagnóstico Ambiental 159
CAPÍTULO IV 161
IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS 161
AMBIENTALES 161
4.1 Metodología para la Identificación de los impactos ambientales 161
4.1.1 Descripción de la metodología para la identificación de impactos 162
4.2 Descripción general de los impactos ambientales 171
4.3 Metodología de evaluación de los impactos ambientales 174
4.3.1 Criterios de evaluación 176
4.5 Identificación de los efectos en el sistema ambiental 188
4.6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR EL PROYECTO 190
4.7 PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 203
4.7.1 Pronósticos del Escenario 203
4.7.2 Programa de cumplimiento, monitoreo de las medidas de prevención y mitigación 204
4.7.3 Conclusiones 207

4.8 IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 208
4.8.1 Formatos de presentación 208
4.9 BIBLIOGRAFÍA 209
ANEXO 212

CAPÍTULO I

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

1.1 Proyecto

1.1.1 Nombre del proyecto

Lotificación y urbanización de un desarrollo inmobiliario habitacional privado en régimen de condominio denominado TH 36

1.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto pretende desarrollarse en el predio marcado con el **Tablaje catastral 31079** de la localidad de Komchén, Municipio de Mérida. Dicho predio, cuenta con una **superficie total de 7,219.80 m2**, de los cuales se prevé la **ocupación de 2,257.693 m2** para la habilitación de la infraestructura (vialidades) del proyecto.

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Se estima que, una vez finalizado el proceso constructivo del proyecto se cuente con una vida útil de por lo menos 90 años, tiempo durante el cual se tendrá el desarrollo de la etapa de Operación y Mantenimiento. Se considera de importancia señalar que la vida útil mínima estimada de 90 años podrá verse prolongada con la implementación de acciones periódicas de mantenimiento, preventivas y correctivos.

1.1.3.4 Presentación de la documentación legal

Ver Anexo Documentos Legales, el cual contiene la documentación que valida la propiedad del terreno:

Escritura del predio

Cédula catastral o chepina

Identificación oficial del promovente (IFE)

1.2 Promovente

1.2.1 Nombre o razón social

EMPRESA	ADMINISTRADOR UNICO
DISEÑOS SUMMUM S.A. de C. V.	[redacted]

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC)

EMPRESA	ADMINISTRADOR UNICO
DSU1209DD1	[redacted]
---	CURP
---	[redacted]

1.2.3 Propietario del predio

[redacted]

1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

EMPRESA	ADMINISTRADOR UNICO
[redacted]	[redacted]

1.3 Dirección para escuchar o recibir notificaciones

DIRECCIÓN	CEL	EMAIL
[redacted]	[redacted]	[redacted]

1.4 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

1.4.1 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

NOMBRE
[redacted]

1.4.2 Dirección del responsable técnico del estudio

DIRECCIÓN	CEL	EMAIL
[redacted]	[redacted]	
CEDULA PROFESIONAL	CURP	
[redacted]	[redacted]	

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.5 Información del proyecto

1.5.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la **lotificación y urbanización de un desarrollo inmobiliario habitacional privado de vivienda en régimen de condominio"** el cual trata de una obra nueva, cuyo objetivo principal como su nombre lo indica es la división (lotificación) y urbanización del predio con pretendida ubicación en **tablaje catastral 31079** de la localidad de Komchén, Municipio de Mérida, Yucatán, el cual cuenta con una superficie legal total de **7,219.80 m²**, de los cuales tan solo se prevé la ocupación de **2,257.693 m²** para la urbanización (vialidades y banquetas) del proyecto.

El Desarrollo habitacional en régimen de condominio denominado **"TH 36"** estará conformado por: 1) áreas vendibles (**36 lotes de vivienda**), 2) áreas comunes (áreas verdes y de conservación, y 3) vialidades. Las áreas vendibles, serán aquellas en las que se prevé llevar a cabo la división del predio del proyecto en **36 lotes individuales** de dimensiones variables; el área común se conformará por **1,246.637 m²** y quedará compuesto por el área verde.

En el proyecto de Lotificación y Urbanización del Desarrollo Inmobiliario habitacional privado en régimen de condominio denominado "**TH 36**" ubicado en el tablaje catastral 31079 de la localidad de Komchén, Municipio de Mérida, Yucatán, es un proyecto que se encuentra bajo la influencia de las actividades antropogénica, y en el que se ha proyectado el desmonte y adecuación de las superficies de las vialidades en las que serán establecidos las redes de servicios urbanos, y donde se implementara las áreas de esparcimiento dentro de las áreas comunes manteniendo la condición actual en todas las superficies que comprenda las áreas verdes y áreas privativas del complejo.

Por otro lado, es importante mencionar que a fin de que la pérdida de cobertura vegetal en el sitio del proyecto se lleve a cabo de manera paulatina, permitiendo la adaptación y/o reubicación de manera natural de la fauna que pueda presentarse en el sitio del proyecto, se prevé que las actividades del presente proyecto (lotificación y urbanización) se desarrollen conforme a lo proyectado.

El predio donde se desarrollará el proyecto se encuentra ubicado en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **UGA053-APROV-MER** de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán de 2023 (POETY) donde se establece que los Asentamientos Humanos son compatibles con esta UGA, y en la (UGA) **MER04SEL_AP2** de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán de 2015 (POETCY), donde establece que los "Desarrollos Inmobiliarios de acuerdo con la "Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán" son un uso compatible para esa UGA.

1.5.2 Selección del sitio

El sitio en el cual prevé desarrollarse el proyecto objeto de la presente MIA-P, denominado Lotificación y urbanización de desarrollo inmobiliario habitacional privado en régimen de condominio denominado "**TH 36**", se seleccionó tomando como referencian diferentes aspectos ecológicos, técnicos y normativos los cuales se enlistan y describen de manera general:

Ecológicos:

- Ubicación del predio del proyecto respecto a las **Unidades de Gestión Ambiental (UGA's)** del **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Yucatán (POETY).** El predio se encuentra ubicado en la UGA053-APROV-MER, la cual cuenta con una Política principal de "Aprovechamiento sustentable" y un Uso compatible para el establecimiento de "Asentamientos Humanos" por lo que la implementación del proyecto propuesto no se contrapone a lo indicado para la UGA.
- Ubicación del predio del proyecto respecto a las **Unidades de Gestión Ambiental** del **Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del estado de Yucatán (POETCY).** Con base en lo señalado en el POETCY, el predio del proyecto forma parte de la UGA MER04-SEL_AP2, que refiere a un paisaje de "Selva" y una Política Ambiental de "Aprovechamiento Sustentable de intensidad media" y, en la cual, el uso para "Desarrollos Inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán" es Compatible, por lo que el proyecto no se contrapondrá a lo establecido para la UGA del POETCY.
- **Localización del predio fuera de Áreas Naturales Protegidas**. El sitio no forma parte, colinda o se encuentra inmerso en algún Área Natural Protegida declarada, fuera este de competencia Estatal o Federal.

Normativos y legales:

- **Pertenencia legal del predio del proyecto**. El sitio en que pretende llevarse a cabo el proyecto representa una propiedad legal del promovente del proyecto, quién cuenta con la documentación legal que avala su pertenencia, la cual, se presenta como parte de los "Documentos Legales" de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.
- **Factibilidad del proyecto otorgado por la Secretaría de Desarrollo Sustentable (FUA).** El proyecto obtuvo ante la Secretaría de Desarrollo Sustentable la factibilidad para el desarrollo de este proyecto con número de expediente **FUA 386/2023**.
- **Licencia de uso de suelo del proyecto otorgado por el Municipio de Mérida**. El proyecto obtuvo de la Dirección de Desarrollo del Urbano del H. Ayuntamiento de Mérida, la licencia de uso de suelo con número de expediente **LUS 0000224017.**
- Que las actividades previstas en la obra cumplan con la normatividad vigente en materia ambiental. **Técnicos:**

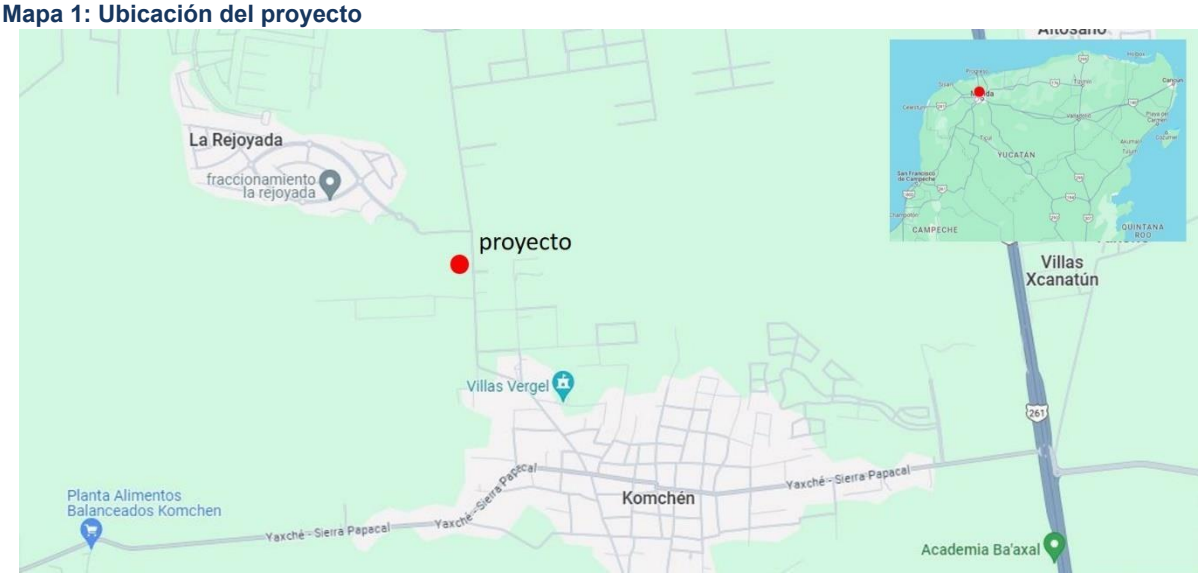
- Dimensiones óptimas para la ejecución del proyecto.
- Que el proyecto cuente con el porcentaje de área verde y de conservación dentro del predio

• Que tuviera caminos de acceso adecuados que permitan el tránsito de vehículos
• Que exista disponibilidad de servicios.
• Manejo adecuado de los residuos generados en la obra

1.5.3 Ubicación física del proyecto

El predio pretendido para el desarrollo del proyecto **Lotificación y urbanización de un desarrollo inmobiliario habitacional en régimen de condominio denominado TH 36** se ubica en el tablaje catastral número 31079 de la localidad de Komchén, municipio de Mérida, Yucatán, tal como se presenta en el siguiente mapa.

Mapa 1: Ubicación del proyecto



Fuente: Google Maps, 2023

Las coordenadas geográficas de los puntos extremos del perímetro del área del proyecto, que fueron obtenidos en campo de la lectura de un Geoposicionador Satelital (GPS), se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1: Cuadro de coordenadas del predio

Coordenadas UTM 16N		
V	**X**	**Y**
1	222,339.03	2,337,135.56
2	222,388.79	2,337,132.84
3	222,389.31	2,337,108.12
4	222,459.08	2,337,103.07
5	222,460.75	2,337,053.96
6	222,341.00	2,337,060.96
Superficie: 7,219.80 m2		

1.5.4 Colindancias y Vías de acceso

1.5.4.1 Colindancias del predio

El área del proyecto colinda: al Norte con el predio marcado con el **tablaje catastral número 31080 y 31262**; al Sur colinda con una calle s/n; al Este colinda con la carretera KikteilKomchén y al Oeste **tablaje catastral número 31080.** Actualmente el predio se encuentra en desuso y bajo la influencia de las actividades antropogénicas desarrolladas en la zona.

A continuación, se muestran imágenes tanto de las vías de acceso como de las colindancias del predio.

COLINDANCIAS DEL POLÍGONO	
COLINDANCIA AL NORTE	**COLINDANCIA AL SUR**
	
COLINDANCIA AL PONIENTE	**COLINDANCIA AL ORIENTE**
	

Mapa 2: Vías de acceso al predio



Al predio se accede desde el centro de la localidad de Komchén, transitando de sur a norte por la carretera kikteil-Komchén, y recorriendo una distancia aproximada de 1 km de la localidad antes mencionada, hasta llegar a la zona en donde se encuentra el predio.

1.5.5 Inversión requerida

La inversión total para el desarrollo del proyecto es de $80,000,000.00 (Ochenta millones de pesos 00/100 M.N.), la cual incluye el presupuesto destinado para las medidas preventivas, de mitigación y compensación de los impactos ambientales, que es aproximadamente de $1,070,500.00 (Un millón setenta mil quinientos pesos 00/100 M.N.).

Tabla 2: Inversión del proyecto

Inversión en pesos	Total	Infraestructura	Costos por la implementación de medidas de Prevención y mitigación
	$80,000,000.00 M.N	$ 78,929,500.00 M.N	$ 1,070,500.00 M.N

1.5.6 Dimensiones del proyecto

El polígono donde se pretende desarrollar la obra es de forma irregular y tiene una superficie **total de 7,219.80 m2**, de los cuales, serán utilizados para la ocupación del proyecto en lotes una superficie de **3,978 m2** equivalentes a 55.09%, construcción de vialidades **1,594.53 m2** equivalente al **22.08%, banquetas 404.70 m2 equivalentes a 5.60%, área verde 1,216.75 m2 equivalentes a 16.85% y conservación de 300.00 m2** de la superficie total del predio será destinado como área común, quedando conformado por las áreas verdes, áreas de conservación y las zonas para el disfrute de los usuarios.

Este proyecto contará con la siguiente distribución de áreas de ocupación:

Tabla 3: Distribución de las superficies del predio

Total del Terreno (m2)	**7,219.800**	**100.00 %**
Área de ocupación (m2)	**5,970.163**	**82.77 %**
Área vendible	3,978.00	55.09 %
Vialidades y banquetas	1,999.23	27.68 %
Área Común	**1,516.75**	**16.85 %**
Desglose del área común		
Área de conservación	300.00	
Área verde	1,216.75	16.85 %

Fuente: Elaboración propia

Área Vendible (Privativas): Como su nombre lo indica, se refiere a las áreas que posterior a la conclusión de las actividades de urbanización, serán puestas a la venta, las cuales corresponden a las actividades de lotificación del predio donde será establecido el presente proyecto, el área vendible se prevé lotificar de la siguiente manera:

El proyecto estará dividido en 5 macrolotes de dimensiones variables para vivienda, 554.05 hasta los 997.07 m^2, áreas verdes, vialidades y caseta de entrada.



SUPERFICIE CONSTRUIBLE DE CADA LOTE		
#LOTE	SUPERFICIE TOTAL	SUPERFICIE DE CONSTRUCCIÓN
LOTE 1	997.07 m2	818.19 m2
LOTE 2	664.71 m2	545.46 m2
LOTE 3	997.07 m2	818.19 m2
LOTE 4	554.05 m2	454.55 m2
LOTE 5	775.22 m2	636.37 m2

Es importante mencionar que, como parte del **proyecto no se prevé el desmonte** del área vendible (lotes), cuyas únicas actividades previstas serán para la delimitación de los mismos por medio de postes de hormigón y la conexión con las redes de servicios para lo cual se dispondrá de postes de acometidas individuales. Se prevé que los futuros propietarios realicen los trámites correspondientes para el desarrollo de sus actividades.

Áreas de Vialidades: Esta es una de las áreas que será nivelada, esta área se refiere a la infraestructura de urbanización del proyecto denominado **"TH 36"** dado que adicional a las calles y banquetas que se prevén establecer para la correcta comunicación del desarrollo con la traza urbana del área, se prevé establecer en esta superficie las redes de servicios urbanos (energía eléctrica, agua potable, etc.)

Áreas Comunes: Corresponde a las superficies donde se procurará mantener la vegetación actual, y en las que de ser necesario se reforestarán con especies propias de la región. Estarán integradas a las construcciones, con fines de arquitectura de paisaje (integrar los elementos de la casa al entorno), así como para mantener hábitat de fauna silvestre, la

biodiversidad florística y permitir la continuidad de la vegetación entre los predios colindantes. Se estima que esta superficie podrá ser afectada de manera temporalmente por las actividades de construcción, por lo tanto, implementará con la siembra de plantas ornamentales propias del paisaje.

Las áreas comunes previstas mantendrán la vegetación natural preexistente en sus superficies, sin embargo, para los fines del presente proyecto se prevé la superficie denominada área verde.

• **Área verde**: Esta área será establecida a los lados de los lotes centrales integrada a los elementos que se establecerá en las áreas comunes. El área verde del proyecto estará distribuida de manera uniforme, se establecerá como un borde perimetral de todo el predio donde ser establecerá el desarrollo.

1.5.7 Uso actual del suelo

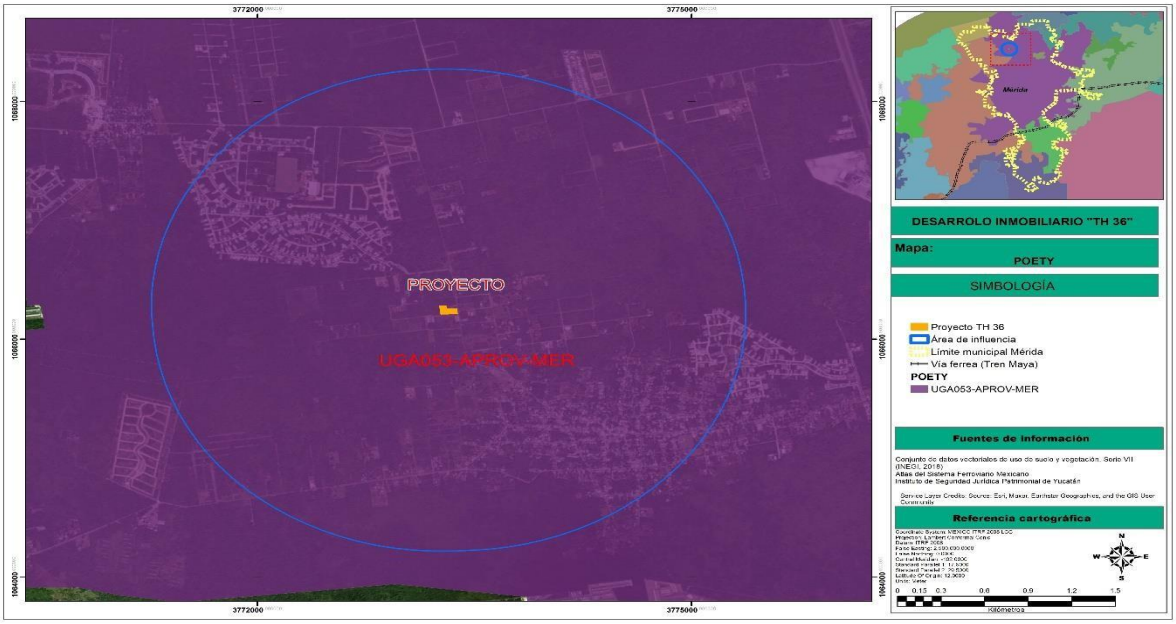
El predio donde se llevará a cabo la obra se localiza al norte del municipio y ciudad de Mérida, Yucatán, donde el uso de suelo pretendido será regulado por el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida (PMDUM, 2018); no obstante, con base en la verificación en campo y análisis de compatibilidad de usos de suelo establecido en el modelo de dicho programa, resulta congruente y viable la realización de la obra.

Actualmente el predio se encuentra en desuso con vegetación propia de vegetación secundaria, característica de la zona, colindando con predios rústicos, vías de acceso, viviendas residenciales, comercios, entre otros. Se infiere que la actividad o uso pretendido para la ocupación del predio se encuentra relacionada con los usos de suelo establecidos en la zona.

Asimismo, es de mencionar que la zona de la cual forma parte el predio del proyecto se ve regulada por dos Programas de Ordenamiento del Territorio: el "**Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Yucatán (POETY, 2023)"** que tiene efecto sobre el territorio que comprende el estado de Yucatán y el **Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY, 2015)** que regula el territorio costero del estado.

Para este predio donde se desarrollará el proyecto de acuerdo con lo establecido en el POETY, se encuentra ubicado en la UGA053-APROV-MER, como ha quedado de manifiesto, dicho proyecto al tratarse de un desarrollo inmobiliario (Asentamiento Humano) se considera "compatible dentro del mismo programa y es compatible con los asentamientos humanos, por lo que además de los Lineamientos Generales, al presente proyecto le aplican las Políticas y Criterios de Regulación:

Mapa 3: POETY



Por su parte, según lo señalado en el POETCY se tiene que el predio del proyecto se ve inmerso en su totalidad en la superficie establecida para la UGA denominada **"MER04SEL_AP2**, en la que el paisaje corresponde a selva, por lo que además de los Lineamientos Generales, al presente proyecto le aplican las Políticas y Criterios de Regulación y Recomendaciones que se mencionan a continuación:

Tabla 4: Actividades y usos del suelo

UGA	Política	Actividades y Usos de suelo			Criterios de Regulación Ecológica
		Actuales	Compatibles	No Compatibles	
MER04-SEL_AP2	AP2	2,3,8,9,10,12,16,17,18,19,23,24,25,28	1,2,3,4,6,7,8,9,10,11,12,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,28,29	5,13,14,15,27	7,10,11,13,25,28,29,35,39,40,41,43,45,46,47,52,54,55,57,58,60,62,65

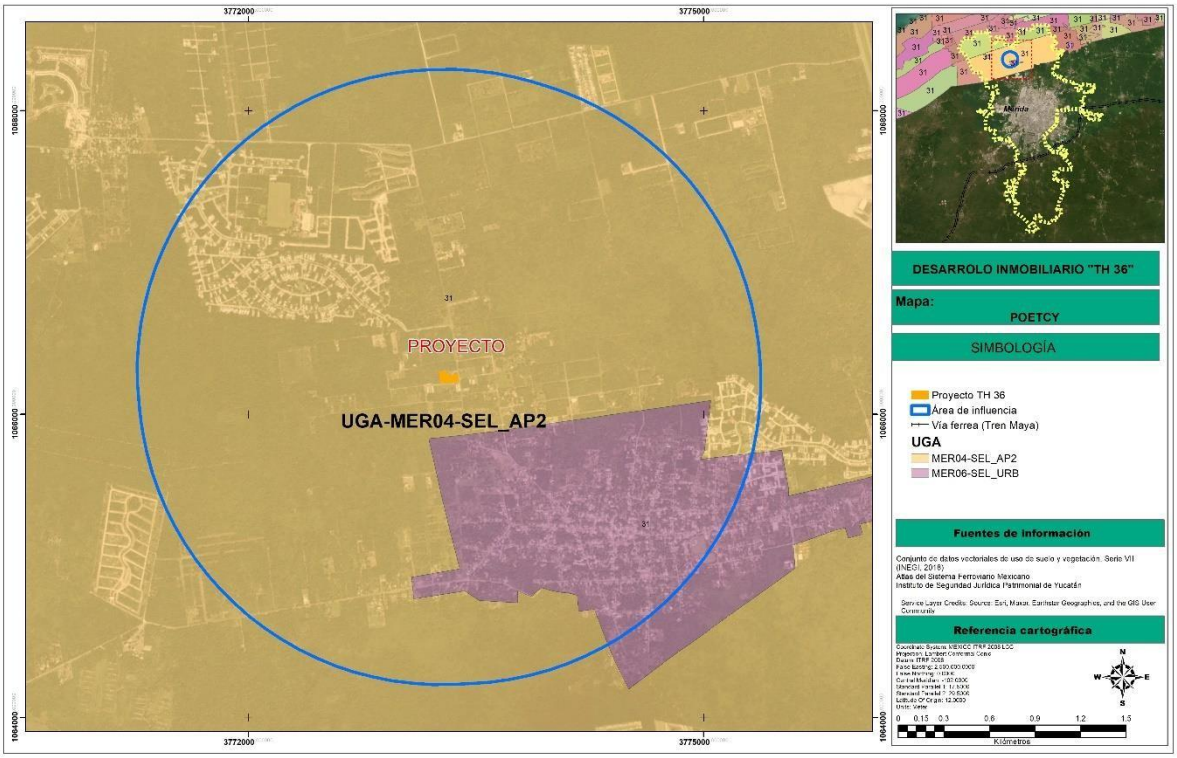
Actuales	Compatibles	No Compatibles
2-Aprovechamiento doméstico de flora y fauna. 3-Apicultura 8-Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo.	1-Área para el cuidado y preservación de las condiciones naturales protegidas. 2-Aprovechamiento doméstico de flora y fauna. 3-Apicultura	5-Pesca de consumo doméstico o pesca deportiva. 13-Extracción artesanal de sal o artemia. 14- Extracción industrial de sal. 15- Extracción de arena.

9-Agricultura de plantaciones perennes (henequén, coco, frutales). 10- Agricultura semiintensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato). 12- Ganadería estabulada tipo granja (bovinos, porcinos, aves). 16- Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos. 17- Extracción industrial de piedra o sascab. 18- Industrial ligera no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua. 19- Industria semipesada y pesada. 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.** 28- Aprovechamiento forestal maderable y no maderable.	4-Unidades de manejo de vida silvestre y aprovechamiento cinegético. 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). 16- Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos. 17- Extracción industrial de piedra o sascab. 18- Industrial ligera no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua. 19- Industria semipesada y pesada. 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.**	27-Desarrollos portuario-marinos y servicios relacionados.

	26- Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos. 28- Aprovechamiento forestal maderable y no maderable. 29- Industria eoloeléctrica.	

De lo anteriormente mencionado y como ha quedado de manifiesto, el proyecto se trata de la Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional, por lo que se según el propio Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), se trata de un uso **"compatible".**

Mapa 4: POETCY



El método para dictaminar Usos y Destinos del Suelo permitidos y no permitidos por el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida se sintetiza en la Tabla de Compatibilidades de Usos y Destinos del Suelo (Anexo-03) del mismo Programa. La autorización de usos y destinos del suelo queda sujeta a la compatibilidad con respecto a los siguientes criterios: su clasificación, su impacto, la zona donde se ubique el predio, las restricciones específicas y la jerarquía vial.

En el tenor anterior y de conformidad con lo establecido en el Plano Síntesis (Anexo E-10) del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida (PMDUM), el predio está ubicado en la Zona Primaria Denominada Zona 3 "Regeneración y Desarrollo sustentable" (ZRS)

Imagen 1: Zonificación del PMDUM, 2017



Carta síntesis del PMDUM, 2017 Municipio de Mérida

Respecto a su clasificación y nivel de impacto, con base en el Anexo N-02 Tabla de Usos, Destinos y Giros según Nivel de Impacto, del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida (PMDUM), la propuesta se encuadra en el giro Desarrollo Inmobiliario Habitacional de Tipo Privado hasta 100 Unidades Habitacionales, categorizado como Desarrollo Inmobiliario de Mediano Impacto.

ANEXO N-02

TABLA DE USOS, DESTINOS Y GIROS SEGÚN NIVEL DE IMPACTO

USOS Y DESTINOS DE SUELO	CLASIFICACIÓN SEGÚN IMPACTO
DESARROLLO INMOBILIARIO HABITACIONAL DE TIPO PRIVADO (HASTA 20 UNIDADES HABITACIONALES)	Bajo Impacto
DESARROLLO INMOBILIARIO HABITACIONAL DE TIPO PRIVADO (HASTA 100 UNIDADES HABITACIONALES)	Mediano Impacto
DESARROLLO INMOBILIARIO HABITACIONAL DE TIPO PRIVADO (MAYOR A 100 UNIDADES HABITACIONALES)	Alto Impacto
DESARROLLO INMOBILIARIO DE TIPO PRIVADO (NO HABITACIONAL O MIXTO)	Alto Impacto

Por lo anteriormente expuesto y de conformidad con lo señalado en la Tabla de Compatibilidades de Usos y Destinos de Suelo que forma parte del Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Mérida, el Uso Categorizado como Desarrollo Inmobiliario de Mediano Impacto (Corresponden a 100 unidades de vivienda, que comparten un solo predio bajo un régimen específico, que puede ser condominio, por lo que comparten circulaciones y accesos vehiculares), en la Zona 3 “Regeneración y Desarrollo Sustentable” (ZRS), está establecido como un USO PERMITIDO.

1.5.8 Uso actual de cuerpos de agua en el sitio del proyecto y/o sus colindancias

Dentro de los límites del predio en que pretende desarrollarse el proyecto no se tienen cuerpos de agua superficiales de ningún tipo, sean permanentes o temporales, así como tampoco en sus colindancias o en las cercanías del proyecto

1.5.9 Urbanización y descripción de servicios requeridos

El proyecto se desarrollará en un predio ubicado en la localidad de Komchén del municipio de Mérida, Yucatán, zona en la cual se cuenta con infraestructura urbana y de servicios necesaria para la adecuada implementación del proyecto y de la demanda que este pudiera generar a fin de evitar desabastos en la zona del proyecto. Con respecto a lo referido, en los incisos siguientes se describen de manera general los servicios con los que se cuenta en el municipio.

a) Energía Eléctrica

El municipio de Mérida, de acuerdo con el censo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de 2015 cuenta con una cobertura de energía eléctrica del 99.41 % del total del área urbanizada.

Por otro lado, en el caso del requerimiento del proyecto **"TH 36"** cuenta con la infraestructura de energía eléctrica a pie del predio, por lo que únicamente se harán las gestiones necesarias ante la CFE para la aprobación del proyecto eléctrico.

Aunado a lo anterior, se considera de importancia señalar que si bien el proyecto dotará de la infraestructura de urbanización eléctrica necesaria como: alumbrado público, redes eléctricas, entre otras, como parte de este no se prevé construcción de ninguna índole, y por tanto la utilización como tal de energía eléctrica durante la etapa de Operación y Mantenimiento no se contempla.

b) Agua

Las actividades de las etapas de Preparación del Sitio y de Construcción serán abastecidos por medio de la contratación de pipas de agua cruda, teniéndose el almacenamiento temporal de recurso en contenedores apropiados como podrían ser por ejemplo tinacos de plástico, mientras que, para el caso del requerimiento de agua para el consumo humano, el requerimiento podrá ser satisfecho a través de la adquisición periódica de agua purificada en presentación de garrafones de 20 litros, los que podrán ser comprados en las tiendas existentes en el municipio de Mérida.

Para el funcionamiento se requerirá agua para el riego de las áreas verdes ubicadas dentro de las áreas comunes, por lo que se requerirá de un pozo de abastecimiento el cual se prevé solicitar la autorización ante la CONAGUA para la realización de éste, ya que únicamente se prevé lotificar y dotar de la urbanización necesaria al predio del proyecto, mas no su ocupación o el funcionamiento de infraestructura hidráulica.

c) Telefonía.

En cuanto a telefonía, el municipio de Mérida, Yucatán cuenta con servicio de Telefonía fija y móvil por lo que en el proyecto podrá contar con la instalación de las redes necesarias para el abastecimiento de los servicios de telecomunicaciones hacia el predio del proyecto

y los lotes que conformen el desarrollo inmobiliario, más, la utilización de dichas redes se tendrá de manera posterior, una vez se realice la venta y ocupación y uso de los lotes, actividad final que no se incluye como parte del presente proyecto y que corresponderá a cada uno de los propietarios de los lotes.

d) Vías de Acceso

El proyecto cuenta con vía de acceso hasta pie de predio, se accede desde la localidad de Komchén por la carretera Kikteil-komchén en dirección sur-norte, hasta llegar el predio cuestión de análisis.

e) Recolección de Residuos Sólidos

En el municipio de Mérida, Yucatán, se cuenta con el servicio de recolección de residuos sólidos urbanos, servicio que se prevé sea aprovechado a lo largo de las actividades de las etapas de Preparación del Sitio y de Construcción, dado que si bien se tendrá la generación de residuos sólidos urbanos con la presencia de personal humano y como parte de sus actividades de alimentación u otras, se plantea la colocación de contenedores de residuos recubiertos con bolsas plásticas y provistos de tapas, cuyos residuos se enviarán por conducto del promovente de manera periódica al sitio de disposición final adecuado como es el relleno sanitario del municipio de Mérida, Yucatán.

f) Recolección de Aguas Residuales

Durante la etapa de Preparación del sitio y construcción se instalarán baños portátiles para los trabajadores, los cuales serán rentados a una empresa debidamente constituida para este fin y esta empresa se encargará de la recolección y disposición final de estas aguas residuales en los sitios que tenga debidamente autorizado. Una vez se realice la venta y ocupación y uso de los lotes, actividad final que no se incluye como parte del presente proyecto, cada uno de los futuros propietarios de los lotes será el encargado de la instalación del sistema de drenaje sanitario que en este caso particular por la naturaleza del proyecto (Lotificación y Urbanización de un desarrollo inmobiliario) en el cual se venderán los lotes para vivienda se propone un sistema de tratamiento de aguas residuales individuales (una planta de tratamiento tendría que pasar muchos años para su funcionamiento y que haya las suficientes viviendas (caudal de aguas residuales para ser tratadas)) con unos sistemas aprobados por el CICY y que se describe a continuación:

Se propone un sistema de tratamiento de aguas residuales a base de sistemas individuales, el bioelectrodepurador AQUOX que tienen una capacidad de tratar hasta 1600 lts de aguas residuales diarias y que son suficientes para tratar viviendas unifamiliares y que se proponen para tratar en cada lote de vivienda.

g) Hidrocarburos

La localidad y el municipio de Mérida, cuentan con estaciones de servicio para la recarga de combustibles, este requerimiento podrá ser adecuadamente abastecido a lo largo de las actividades de las etapas de Preparación del Sitio y de Construcción, durante las cuales se tendrá el requerimiento de hidrocarburos para el funcionamiento de los vehículos y la

maquinaria pesada u otros equipos a utilizar. Al respecto, se considera de importancia señalar que no se prevé generar desabastos en la región a consecuencia de la implementación del proyecto.

1.6 Características particulares del proyecto

El proyecto denominado **"TH 36"**, se trata de una obra nueva, cuyo objetivo principal como su nombre indica es la conformación del Desarrollo Inmobiliario, a través de la división (lotificación) y urbanización del **tablaje 31079** de la localidad de Komchén, Municipio de Mérida, Yucatán, el cual cuenta con una **superficie legal total de 7,219.80 m^2**.

El Desarrollo Inmobiliario denominado "**TH 36**" estará conformado por:

Área Vendible: Como su nombre lo indica, se refiere a las áreas que posterior a la conclusión de las actividades de urbanización, serán puestas a la venta, las cuales corresponden a las actividades de lotificación del multicitado tablaje, el área vendible se prevé lotificar para su posterior venta.

- **Lotes:** El predio marcado con **tablaje 31079** de la localidad de Komchén, Municipio de Mérida, Yucatán será dividido en 5 Macrolotes: en el macrolote 1 habrán 9 lotes habitacionales; el macrolote 2 tendrá 6 lotes habitacionales; el macrolote 3 tendrá 9 lotes habitacionales; el macrolote 4 estará conformado por 5 lotes habitacionales y el macrolote 5 tendrá un total de 7 lotes para vivienda, dando así un total de 36 lotes individuales para uso habitacional.

Es importante mencionar que, como parte del proyecto no se prevé el desmonte del área vendible, cuyas únicas actividades previstas serán para la delimitación de lo mismo, por medio de postes de hormigón.

Se tiene previsto que los futuros propietarios realicen los trámites para las autorizaciones correspondientes para el desarrollo de sus actividades de acuerdo al uso.

Vialidades: Esta área se refiere a la infraestructura de urbanización del Desarrollo Inmobiliario, contando con las siguientes características.

- **Calles**: A fin de que todos los lotes y áreas que conformen el Desarrollo Inmobiliario cuenten con el debido acceso tanto vehicular se prevé la conformación de calles internas a dicho desarrollo inmobiliario, las cuales están equipadas con los declives y pozos pluviales necesarios para la recuperación de aguas pluviales, evitar su represamiento y garantizar su correcto funcionamiento. Esta área será de **1,594.53m**

^{2}, aunado a una superficie de **404.70 m^2** para la construcción de las banquetas.

Es importante mencionar que las redes de servicios urbanos (energía eléctrica) se desarrollaran de manera subterránea en la superficie de ocupación de las calles y banquetas del desarrollo inmobiliario del proyecto.

Áreas de Comunes: Se refiere a las áreas en las que posterior a la conclusión de las actividades de construcción de las amenidades con las que contará el proyecto y por tanto durante toda la operación de dicho desarrollo, se tratará de mantener la vegetación natural preexistente en sus superficies, así como la reforestación con plantas nativas de la región.

Área Verde y conservación: Esta área se encontrará en las áreas laterales a los lotes centrales del desarrollo que se construirán para el disfrute de los que habiten el desarrollo, esta área será de **1,516.75 m^2.**

1.6.1 Programa general de trabajo

Las actividades previas a la operación de la obra se realizarán con la preparación del terreno, así como la ejecución de las obras constructivas propuestas y estas se realizará durante un período de **24 meses** (el cual incluye el período necesario para llevar a cabo las actividades previas), contados a partir de que se obtengan las autorizaciones y permisos de ley. Los tiempos podrán acortarse o extenderse en función de las eficiencias de trabajo y del flujo de los recursos económicos.

En la siguiente tabla se presenta el programa general calendarizado de las actividades del proyecto.

Tabla 5: Programa general de trabajo

COMPONENTES	Bimestres (02 años)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación del sitio												
Delimitación de lotes y calles	■	■	■	■								
Nivelación de terreno		■	■	■								
Delimitación de área verde	■	■										
Nivelación y compactación			■	■								
Excavación y cimentación					■	■	■	■				
Construcción												
Conformación del acceso y camino						■	■	■	■	■	■	■
Obras de albañilería									■	■	■	■
Obras de plomería									■	■	■	■
Obras de electricidad									■	■	■	■

Acabados																							
Adecuación de área verde																							
Enriquecimiento de área verde																							
Operación y mantenimiento																							
Manteamiento de todas las áreas	Será de manera indefinida al trasladar los derechos de las obras, al finalizar el proyecto el promovente se hará cargo tal como se indica en el apartado anterior.																						

Elaboración propia

Como se ve en el calendario general de obra las actividades de la etapa de Operación y Mantenimiento previstas como parte del presente proyecto serán exclusivamente las de comercialización y mantenimiento de la infraestructura y las áreas comunes, cuya comercialización, se prevé inicien al menos tres meses antes de la conclusión de las actividades constructivas de la primera etapa, hasta concluir la quinta etapa se prevé que se termine la construcción de la infraestructura y la comercialización de los lotes. El mantenimiento iniciara en el último trimestre de cada etapa.

Es importante mencionar, que la ocupación o uso que le den los futuros propietarios a los lotes que conformen el Desarrollo Inmobiliario, no formará parte de las actividades previstas para el presente proyecto y, por tanto, de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, por lo que cada propietario deberá solicitar las autorizaciones correspondientes, previo al desarrollo de sus actividades.

Con base a lo anterior, se puede decir que las actividades Operativas del Desarrollo Inmobiliario, se prevé comiencen a partir del primer año del proyecto, las cuales se espera **sean desarrolladas por al menos 90 años**, dado que la infraestructura a implementarse como parte del proyecto recibirá los mantenimientos preventivos y correctivos necesarios para alargar su vida útil.

1.6.2 Descripción de obras y actividades

1.6.2.1 Etapa Preparación del sitio

Como parte de las actividades constructivas, del proyecto denominado **"TH 36"** se prevé la ejecución de Preparación del Sitio cuyo objetivo principal, será proporcionar al sitio del proyecto de las condiciones adecuadas para la posterior habilitación o construcción de las infraestructuras o áreas previstas como parte del proyecto. Por lo anterior, se contemplan la ejecución de las siguientes actividades:

a. Limpieza del sitio. - Para minimizar las afectaciones por contaminantes que pudieran tenerse, a manera de actividad inicial se prevé llevar a cabo la limpieza de las superficies a intervenir, recolectando los residuos que pudieran generarse, colocándolos en contenedores con bolsas plásticas, para de manera posterior, enviar los residuos a un sitio de disposición final adecuado, como es el relleno sanitario del municipio de Mérida, Yucatán. A su vez, dado que la presente actividad comprenderá el inicio del proyecto, de forma simultánea se deberá llevar a cabo acciones para garantizar que las áreas a intervenir en el sitio del proyecto, se encuentre libre de ejemplares de fauna que

puedan ser afectados por las actividades del proyecto, así como libre de especies de flora que pudieran estar enlistadas dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059SEMARNAT-2010.

b. Delimitación del área.- Como parte del proyecto se prevé el establecimiento de áreas que mantendrán su estructura tanto de manera temporal (áreas vendibles) como permanente (áreas de conservación y áreas verdes).
La delimitación de estas áreas se llevará por medio de trazos topográficos, que permitan establecer de manera adecuada y especifica las áreas propuestas en el plano del proyecto, cuyo marcaje se podrá establecer por medio de estacas o postes de madera y/o postes de hormigón, que serán unidos por cuerdas y/o alambre, a fin de brindar una referencia a los operadores de la maquinaria a implementar, para que no afecten la vegetación de las áreas no autorizadas.

La unión de los postes o estacas utilizadas para la delimitación de las áreas en las que se preservará vegetación natural del sitio deberá ser establecida a una altura mínima de 40 cm a partir del límite natural del suelo para permitir el libre paso de la fauna.

c. Nivelación de terreno.- Se prevé la realización de actividades propias de la nivelación del terreno que las cuales serán desarrolladas de manera exclusiva en las áreas en las que se prevé implementar la infraestructura para la operación del Desarrollo Inmobiliario, es decir, en las áreas de ocupación del área de uso de las vialidades, casa club y amenidades.

d. Excavación y Compactación. - Estas actividades serán desarrolladas de acuerdo al tipo de infraestructura a establecer como parte del proyecto objeto de la presente MIA-P, denominado **"TH 36"** misma que se detallan a continuación.

- **Lotificación**: La división del predio del proyecto, como ha sido manifestado previamente, se prevé exclusivamente por medio del marcaje de los límites de cada lote por medio de la colocación de postes de hormigón, por lo que para su colocación será necesaria la realización de actividades de excavación a poca profundidad (de 20 a 30 cm) para el encaje y cimentación de dichos postes.

Las excavaciones previstas para las actividades de lotificación, dada la poca profundidad requerida, se prevé sean realizadas de manera manual, con apoyo de herramienta menor, como picos y palas. Los residuos de dichas excavaciones dado los volúmenes esperados, se deberán colocar de manera adyacente a las excavaciones, a fin de promover su reutilización en caso de requerir material para relleno de las mismas posterior a la colocación de los postes de lotificación y en caso de sobrantes se deberán esparcir en las áreas contiguas.

- **Urbanización:** Debido a que las actividades de urbanización previstas incluyen la instalación de las redes de servicios urbanos, como son energía eléctrica (redes

eléctricas), u otras (drenaje pluvial o redes de telecomunicaciones), se prevé la realización de excavaciones con apoyo de maquinaria pesada de tipo zanjadora, la cual además de abrir las zanjas con las dimensiones adecuadas para el tendido de las redes a implementar, coloca los residuos generados por dichas excavaciones de manera adyacente a las mismas, lo que permite su reutilización en los rellenos requeridos posteriores al tendido de la tubería de las redes.

En caso de que el material resultante de las excavaciones de las zanjas de urbanización cuente con sobrantes posterior al relleno de las mismas, dichos residuos se deberán utilizar para el relleno y nivelación de las áreas en que se requiera de este tipo de material o bien en la conformación de las vialidades.

- **Vialidades:** Para la conformación de las vialidades (calles y banquetas), no se prevé la realización de actividades de excavación, sin embargo, se prevé el requerimiento de actividades de nivelación y compactación, las cuales serán realizadas con la finalidad de brindar al terreno en que se tendrá la construcción de infraestructura de las condiciones adecuadas para tal actividad. Para esto, se tendrá el volcado de materiales pétreos en el terreno por medio de maquinaria pesada como podría ser una motoconformadora, y posteriormente se realizará la compactación por medio de maquinaria como una vibrocompactadora o una vibroconformadora. Para esta actividad, podrán aprovecharse los materiales pétreos sobrantes de las **excavaciones** descritas de manera precedente. La nivelación de caminos y plataformas se hará con las tolerancias y especificaciones de nivelación delimitadas en el inciso referente a líneas y niveles de la Norma N-CTRCAR-1-04-002/00 relativa a sub-bases y bases.

Como condicionantes generales del trazado se considerará una pendiente máxima del 10% en los accesos viales durante la construcción y operación. El radio mínimo utilizado en las curvas será de 60 m. También se tomará en cuenta la necesidad de compensar los volúmenes de excavación con los de terraplén.

Las vialidades tendrán las dimensiones que marca el Reglamento de la Ley de Desarrollos inmobiliarios.

- **Drenaje Pluvial**.- Este se realizará por medio de pozos pluviales establecidos en los puntos previamente determinados por los niveles del terreno, y se adecuarán a lo determinado por el Reglamento de Construcciones del Municipio de Mérida y el Program*a* Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida (PMDUM), garantizando que las dimensiones de las rejillas colectoras y las características de los pozos de absorción pluvial correspondan a la geología y permeabilidad del suelo de la localidad de Komchén, Mérida."

e. Enriquecimiento de áreas verdes.- Este se llevará a cabo en las áreas determinadas como parques y si así se requerirá en las áreas verdes, tratando en lo posible conservar la vegetación existente y se realizará con plantas endémicas de la región prefiriendo aquellas de hábito arbustivo o arbóreo. Los ejemplares para utilizar

deberán provenir de viveros, seleccionándose aquellos individuos juveniles, libres de plagas y vigorosos, para así asegurar una mayor probabilidad de supervivencia y establecimiento de estos. Asimismo, en las áreas verdes que sufran algún tipo de deterioro, se deberá mantener el estrato arbóreo y arbustivo existente, a fin de que las actividades de reforestación sean realizadas únicamente como enriquecimiento para dichas áreas.

1.6.2.1.1 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Se forjará un pequeño almacén de materiales de construcción y herramientas, además del resguardo de los trabajadores en los tiempos de descanso y alimentación. Será construido a base de madera y láminas de cartón petrolizadas y estará a cargo de un vigilante. Una vez finalizada la construcción, será desmontada, dejando limpio el terreno y el material será llevado a otro sitio para su posterior reutilización. El almacén, deberá ser colocado en áreas desprovistas de vegetación.

Durante la construcción, se instalará letrinas portátiles para el servicio de los trabajadores, para lo cual se contratará a una empresa autorizada para su arrendamiento y mantenimiento permanente durante la etapa de construcción, las cuales deberán ser las encargadas de la limpieza o mantenimiento de los mismos, incluyendo la recolección, el traslado y tratamiento adecuado de las aguas residuales generadas. Será sumamente importante, se instruya a los trabajadores y se vigile que no se realicen las necesidades fisiológicas al aire libre, dentro o fuera del área del proyecto.

Almacenes y bodegas: En esta área se resguardarán los materiales a utilizar en la obra, como son herramientas, maquinaria que esté fuera de operación, acero para las zapatas, guías para la colocación de pernos, entre otros. En algunas ocasiones habrá necesidad de almacenar algunos tubos y palas de en dichos almacenes.

1.6.2.2 Etapa de Construcción

El programa general de trabajo para la construcción del proyecto de acuerdo al cronograma de actividades expuesto anteriormente se estima cubra un período de **24 meses**.

Como parte de la etapa de Construcción, se llevarán a cabo actividades enfocadas a acondicionar cada uno de los **36 lotes** que se tendrán, así como el brindar la urbanización necesaria para el conjunto. Por lo anterior, se prevén dos sub-etapas: la sub-etapa de Lotificación y la sub-etapa de Urbanización, cuyas actividades son descritas de manera siguiente.

a. **Lotificación. -** La sub-etapa de Lotificación abarca actividades que permitirán brindar de las condiciones adecuadas a cada uno de los **36 lotes** de dimensiones variables, pero en su mayoría de **110.50** m^2 previstos como parte del presente proyecto. Por lo anterior, la finalidad de esta es el marcaje de los límites de los lotes, por medio de la colocación de Postes de hormigón, las cuales se describen a continuación.

- **POSTES DE HORMIGÓN**: Los postes de hormigón podrán ser colocados de manera tal que se permita una delimitación temporal de cada uno de los **36 lotes** contemplados por el proyecto. Para la colocación de los postes de hormigón, se realizarán cimentaciones que permitan la adecuada fijación de los postes de hormigón y a la vez, un retiro sencillo. Por lo anterior, de manera manual y con ayuda de herramienta menor, se harán pocetas de un diámetro aproximado de 20 a 30 cm, de baja profundidad (máxima de 30 cm), en las que se colocarán los postes y se efectuará la cimentación a base de concreto y grava.

b. **Urbanización.-** La sub-etapa de Urbanización, como su nombre indica, comprende actividades enfocadas a dotar al Desarrollo Inmobiliario de la infraestructura de urbanización requerida para su correcta operación, lo cual incluye las instalaciones de redes de servicios urbanos necesarias para garantizar el correcto abastecimiento de dichos servicios a los **36 lotes**, y la infraestructura vial.

De acuerdo a lo anterior las actividades a desarrollar durante la sub-etapa de urbanización son:

- **REDES DE SERVICIOS URBANOS:** A fin de que, a futuro, es decir, una vez se inicie con la ocupación de los lotes por parte de sus propietarios (actividades no contempladas como parte del presente proyecto), estos puedan contar con servicios urbanos, se prevé la instalación de las siguientes redes:

  Red eléctrica: Como parte del proyecto se contempla el tendido de la red de energía eléctrica y la interconexión de los lotes o áreas del proyecto que lo requieran, con el sistema de la CFE existente en el área, cuyo proceso constructivo consistirá en:

  1. Trazo con cal hidratada de las líneas de conducción subterráneas.
  2. Excavación de zanjas para alojar tubería de conducción eléctrica según normas de CFE.
  3. Excavación para poste tipo PC-11-700
  4. Suministro y construcción de banco de duetos (tubería para conducción eléctrica de baja tensión subterránea).
  5. Tendido de líneas aéreas y vestido de postes con todos sus herrajes y retenidas.
  6. Montaje de transformadores con la utilización de 1 grúa.
  7. Perforación de tierras físicas con la utilización de perforadoras tipo Trae-dril. 8. Tendido de cable Mut 6 para tierra física.
  9. Suministro y colocación de acometidas eléctricas domiciliarias.

  Red Hidráulica: Para el funcionamiento se requerirá agua para el riego de las áreas verdes ubicadas dentro de las áreas comunes, así como para la casa club por lo que se requerirá de un pozo de abastecimiento el cual se prevé solicitar la autorización a CONAGUA para la realización de éste, ya que únicamente se prevé lotificar y dotar de la urbanización necesaria al predio del proyecto, mas no su ocupación o el funcionamiento de infraestructura hidráulica.

Para este Sistema independiente de agua con clorado, se deberá solicitar ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) los permisos de concesión correspondientes para la apertura de pozos de extracción.

Red Sanitaria: En el proyecto no se contempla una red sanitaria, ya que lo único que generará aguas residuales serán las de los trabajadores que construirán la urbanización y para eso se tiene establecido la implementación de sanitarios portátiles que se rentarán a una empresa debidamente constituida y será la encargada del mantenimiento y la disposición final de esas aguas residuales.

Por su parte, los lotes que serán comercializados, se prevé indicar a los futuros propietarios que, de manera individual, deberán garantizar el adecuado tratamiento de las aguas residuales que se generen por la ocupación de dichas áreas, siendo así responsables del establecimiento de los sistemas de tratamiento adecuados y acordes a sus actividades; a los cuales se les sugerirá la implementación de sistemas de tratamiento individuales a base de biodigestores conectados a pozos de absorción.

- **VIALIDADES (GUARNICIONES Y BANQUETAS)**: Como parte de esta actividad, se prevé tanto la construcción de las vialidades interiores, que garanticen el acceso adecuado a cada uno de los lotes y áreas que conformen el Desarrollo Inmobiliario **"TH 36**", mismas que serán equipados con banquetas, guarniciones, o demás elementos de circulación vehicular o peatonal.

La construcción de las vialidades será a base de asfalto, comprendido una capa subrasante, una capa base, riego de impregnación con emulsión catiónica ECI-60 o similar a razón de 1 lt/m2 aproximadamente, un riego de liga con emulsión asfáltica catiónica de rompimiento rápido (ECR-60. ECR-65 O ECR-70) uniforme en un aproximado de 0.8 lt/m2 y finalmente, el tendido de concreto asfáltico para la conformación de la carpeta asfáltica.

Las banquetas y guarniciones se tendrán a los alrededores de las vialidades, y estas se conformarán por el trazado y nivelación del terreno, el cimbrado de las guarniciones y su colado con concreto con resistencia mínima de F'C = 150 kg/cm2, el relleno de las banquetas y su compactación, así como el posterior colado con concreto de resistencia mínima de F'C = 150 kg/cm2.

A la vez como parte de esta actividad se prevé la colocación de la señalización correspondiente en cuanto a los sentidos del tráfico, la nomenclatura vial, la señalización informativa o restrictiva, entre otros. Además, se considera de importancia señalar que se contempla la construcción de infraestructura que permita el adecuado acceso a personas en situación de discapacidad motriz, como son rampas en banquetas.

- **DRENAJE PLUVIAL.-** El drenaje pluvial será conformado básicamente por pozos de absorción, distribuidos a lo largo de las vialidades del Desarrollo Inmobiliario. Para su

construcción, se tendrá la perforación de pozos con brocal y tapa, según las especificaciones en cuanto a dimensiones y profundidad establecidas en el reglamento de construcciones del municipio de Mérida. A la vez, como parte de estos se tendrá la construcción de cajas areneras o cajas colectoras con rejilla de acero electroforjado, la cual deberá permitir el paso del agua pluvial y evitar la entrada de residuos o de elementos sólidos.

- **REFORESTACIÓN.-** Con la finalidad de promover una buena calidad paisajista al Desarrollo Inmobiliario denominado "**TH 36**" y principalmente contribuir en la recuperación de los servicios ambientales que puedan perderse por la conformación de las vialidades del proyecto, se prevé la implementación de actividades de reforestación en las áreas centrales establecidas dentro del mismo, en cuyas áreas, en caso de ser posible, a fin de que las actividades de reforestación sean realizadas únicamente como enriquecimiento para dichas áreas.

  Las actividades de reforestación serán descritas a través de la implementación de un programa de reforestación, anexo al documento.

1.6.2.3 Etapa de operación y mantenimiento

Las actividades de la etapa de Operación y Mantenimiento que serán desarrolladas como parte de del proyecto, se prevé únicamente la venta de los lotes que conformen el Desarrollo Inmobiliario y de manera adicional conservar en buen estado la infraestructura que será edificada, para lo cual se implementarán actividades de mantenimiento.

De acuerdo con lo anterior, a continuación, se presenta las actividades de la etapa de Operación y mantenimiento que serán desarrolladas como parte del proyecto.

A. COMERCIALIZACIÓN (DE LOTES).- Como parte de la presente actividad, únicamente se prevé la venta de los **36 lotes** que conformarán Desarrollo Inmobiliario denominado "**TH 36**" cuya comercialización, se prevé inicien al **menos seis meses** antes de la conclusión de las actividades constructivas de la establecida como primera etapa constructiva del proyecto, las cuales es importante mencionar serán ejecutadas en las oficinas administrativas del promovente, sin hacer uso del sitio del proyecto, mismas que continuaran durante toda la ejecución de las etapas constructivas subsecuentes, esperando de este modo que al concluir la quinta etapa constructivas, todo el desarrollo haya sido vendido en su totalidad.

Al respecto, se considera de importancia señalar que el presente proyecto no prevé actividades que impliquen la construcción de infraestructura habitacional o comercial en los lotes, y que esta actividad podrá variar de acuerdo con el uso que pretenda cada futuro propietario, por lo que de manera individual deberán tramitar las autorizaciones requeridas para de manera posterior realizar la ocupación y/o edificación de infraestructura.

B. MANTENIMIENTOS. - Las actividades de mantenimiento a implementar como parte del proyecto, se llevarán a cabo en las infraestructuras a construir como podrían ser los muretes de acometida, las guarniciones y banquetas, vialidades, drenajes pluviales, áreas reforestadas (vialidades).

Los mantenimientos a implementar como parte del proyecto se contemplan de dos tipos: Preventivos y correctivos. Los mantenimientos preventivos se prevén de manera periódica, los cuales consistirán en el riego de las áreas verdes establecidas dentro del área común, así como la revisión de la infraestructura, para corroborar se encuentra en condiciones adecuadas para su operación y en caso de detectar alguna imperfección, sea reparada de manera inmediata; a diferencia de los mantenimientos correctivos que se prevén implementar cuando se presenten daños imprevistos hasta las instalaciones o infraestructura del conjunto.

1.6.2.4 Descripción de obras asociadas al proyecto

El proyecto prevé la implementación de toda la infraestructura necesaria para su adecuado funcionamiento como Desarrollo Inmobiliario, lo que incluye el tendido de las redes urbanas necesarias para la adecuada interconexión con las redes de servicios del área.

Con base a lo anterior, se puede concluir que el proyecto no requerirá de obras asociadas, dado que este prevé el desarrollo de todas actividades necesarias para su inclusión a la urbanización del área.

1.6.2.5 Etapa de abandono del sitio

El proyecto denominado "**TH 36**" no contempla una etapa de Abandono del Sitio en ninguna escala de tiempo, por el contrario, prevé la aplicación de mantenimientos tanto preventivos como correctivos que permitan alargar el tiempo de vida útil de toda la infraestructura a desarrollarse, la cual ha sido estimada con una temporalidad de al menos **90 años**. Así pues, en el supuesto de que por alguna situación no prevista se requiera del abandono del sito, en su momento se avisará a las autoridades correspondientes y se realizarán los trámites necesarios.

1.6.2.5 Utilización de explosivos

El proyecto **NO** contempla la utilización de ningún tipo de explosivos durante el desarrollo del proyecto.

1.6.2.6 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisión a la atmosfera

El desarrollo del presente proyecto podrá ocasionar la generación de residuos sólidos y líquidos, así como de emisiones contaminantes a la atmósfera, y, por tanto, a fin de dar el adecuado manejo, disposición, reducción o control de estas, en los incisos siguiente se llevará a cabo la descripción de la generación de estos residuos o emisiones, así como de las principales medidas preventivas, de mitigación, control y manejo previstas.

- **RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS. -** Debido a que con el desarrollo de las actividades de las etapas de Preparación del Sitio y de Construcción se requerirá de personal laborando en el sitio del proyecto, se podrá tener la generación de residuos sólidos urbanos, tanto por las actividades de alimentación del personal como por otras de sus actividades diarias. Por lo anterior, en sitios adecuados y visibles, deberán colocarse contenedores de residuos sólidos, los que deberán contar con tapas y estar recubiertos de bolsas plásticas para un manejo más eficiente de los residuos. Dichos contenedores deberán estar etiquetados de tal manera que se promueva la separación de los residuos en orgánicos e inorgánicos. Por lo menos dos veces a la semana o de acuerdo con la cantidad de residuos que pudieran generarse, estos serán trasladados por la empresa designada en la zona del proyecto, al sitio de disposición final de residuos más cercano, que en este caso es el basurero municipal de Mérida, Yucatán.

En el caso de la etapa de Operación y Mantenimiento, dado que únicamente se contemplan actividades para la Lotificación y Urbanización del sitio, y no su ocupación o la construcción de infraestructura habitacional, comercial u otras, como parte de las actividades planteadas para el proyecto no se prevé la generación de residuos sólidos urbanos. Por otro lado, en el momento que se inicie con la construcción en los lotes y la ocupación de la infraestructura, se realizará la solicitud y contratación ante las autoridades correspondientes del servicio de recolección de residuos sólidos.

- **RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL.-** Se podrán generar residuos de manejo especial como resultado de las actividades de excavación de la etapa de Preparación del Sitio, así como por el uso de materiales de pétreos durante las actividades de la etapa de Construcción.

El material resultante de las excavaciones podrá ser almacenado de manera temporal en áreas estratégicas, para su posterior uso ya sea en el relleno de las superficies excavadas o bien, para su aprovechamiento durante las actividades de Relleno y nivelación del terreno. Por lo anterior, el material resultante será apilado ya sea en sitios aledaños de donde fueron extraídos o bien, en un sitio previamente delimitado que no cuente con vegetación y en el que posteriormente se tuviera la construcción de infraestructura. A lo largo de su almacenamiento temporal, estos deberán mantenerse humedecidos para evitar su dispersión por acción del viento y un incremento en los niveles de polvos y partículas suspendidas en la atmósfera. En caso de tenerse sobrantes del relleno de las superficies excavadas, el material podrá continuar siendo reservado para su uso posterior en el relleno y nivelación de otras superficies que pudieran requerirlo, como podrán ser las vialidades por edificar.

En cuanto a los residuos de manejo especial que pudieran generarse durante la etapa de Construcción, a fin de promover la reducción de los volúmenes que pudieran tenerse de estos, el contratista encargado de dichas actividades deberá controlar el volumen de ingreso de los materiales e insumos de construcción. Para la disposición final de los residuos de materiales pétreos o de manejo especial que se tengan ya sea durante esta etapa o en la precedente (etapa de Preparación del Sitio), se contratará a empresas

debidamente autorizadas para este fin la cual seleccionará sitios adecuados como podrían ser, bancos de extracción de materiales pétreos en etapa de restauración o aquellos que las autoridades establezcan.

Debido a la naturaleza y actividades pretendidas por el presente proyecto, se tiene que, como parte de la etapa de Operación y Mantenimiento no se prevé la generación de residuos que puedan clasificarse como de manejo especial, por lo que, a su vez, no se consideran medidas para su manejo, control o disposición final.

- **RESIDUOS PELIGROSOS. -** A causa de la naturaleza constructiva del proyecto y de la extensión superficial en la cual prevé implementarse las actividades a desarrollar contemplan la utilización de maquinaria pesada, con lo que se genera cierta probabilidad de generación de residuos que pueden considerarse como peligrosos, debido a, por ejemplo: el derrame accidental de combustibles o lubricantes, fugas, u otros imprevistos.

Debido a lo anterior, más que proponerse medidas para el manejo de los residuos, se pretende establecer acciones que puedan evitar su aparición o generación, como son, por ejemplo: la revisión de las maquinarias y equipos previo a su ingreso al sitio del proyecto, la aplicación de mantenimientos periódicos a la maquinaria, la revisión diaria de esta previo a su utilización, la colocación de equipos de contención de derrames en caso de que estos se produjeran de manera accidental, el apego a lo establecido en la normatividad aplicable y para la disposición final adecuada, para lo cual se prevé la contratación de los servicios de una empresa encargada en el manejo, almacenamiento, recolección, envío y tratamiento de los residuos peligrosos, por lo que deberá verificarse que la empresa a contratar cuente con las autorizaciones necesarias para su funcionamiento por parte de las autoridades correspondientes.

- **AGUAS RESIDUALES. -** En las actividades comprendidas como parte de las etapas de Preparación del Sitio y de Construcción se podrá tener la generación de aguas residuales, y, por tanto, a fin de tener el adecuado manejo de estas, se arrendarán sanitarios portátiles a alguna empresa autorizada en la región. Al respecto, se considera de importancia señalar que los sanitarios portátiles a arrendar deberán colocarse en una proporción de 1:10, es decir, un sanitario portátil por cada 10 trabajadores que se encuentren laborando el sitio del proyecto, siendo su uso indicado como obligatorio para el personal implicado en dicho proyecto. Los sanitarios deberán ser sometidos a mantenimientos periódicos, por lo menos dos veces a la semana, mantenimientos que serán responsabilidad de la empresa arrendadora de los sanitarios, la cual se verificará cuente con las autorizaciones necesarias para el desarrollo de sus actividades.

Para el caso de la etapa de Operación y Mantenimiento, debido a que como parte del proyecto no se prevé la construcción de infraestructura que ocasione la generación de aguas residuales en los lotes que conformará el desarrollo inmobiliario no se prevé implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales, acciones o medidas para su manejo u otros lineamientos en dichas áreas, sin embargo, se propone un sistema de tratamiento de aguas residuales a base de sistemas individuales, el bioelectrodepurador

AQUOX que tienen una capacidad de tratar hasta 1600 lts de aguas residuales diarias y que son suficientes para tratar viviendas unifamiliares y que se proponen para tratar en cada lote de vivienda.

Asimismo, se considera de importancia el indicar que se especificará a los futuros propietarios de los lotes a delimitar, que estos deberán ser responsables de implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales adecuado y acorde a las actividades o infraestructura a desarrollar en sus lotes.

Estos sistemas son un:

- Equipo para el tratamiento de aguas residuales para su descarga al suelo (pozo de absorción o infiltración) así como al drenaje.
- Funciona por la implementación de CELDAS DE COMBUSTIBLE MICROBIA-NAS. No requiere químicos ni bacterias.

Estos sistemas tienen los siguientes beneficios:

- Su desempeño es superior al de un biodigestor ya que limpia el agua residual en un 95%.
- Puede ser instalado en viviendas que no cuentan con un sistema de drenaje.
- No requiere químicos ni agregar bacterias.
- Previene la existencia de focos de infección.
- Cuida el medio ambiente al prevenir la contaminación de los mantos acuíferos. Es el único que cumple con las normas vigentes: NOM-001-SEMARNAT-2021, NOM006-CONAGUA-1997 y PROY-NOM-006-CONAGUA-2022, de manera autónoma.

EMISIONES.- Las actividades de la etapa de Preparación del Sitio ocasionarán afectaciones directas hacia el suelo y requerirán del uso de maquinaria pesada, mientras que las actividades de la etapa de Construcción, al demandar el uso de materiales pétreos de construcción, podrán incrementar los niveles de emisiones contaminantes en términos de: los niveles de polvos y partículas totales suspendidas en la atmósfera y de las emisiones de gases contaminantes.

Para el manejo de las emisiones de polvos y partículas en la atmósfera, se prevén acciones como son las siguientes: humedecimiento de las superficies a afectar previo a su intervención, humedecimiento de materiales de construcción y de residuos pétreos de manejo especial durante su almacenamiento temporal, adecuado traslado desde y hacia el predio del proyecto de materiales pétreos y sus residuos y la prohibición del encendido de fogatas o de la práctica de quema de residuos.

En el caso de las emisiones de gases contaminantes se considerarán las siguientes acciones: la revisión de las maquinarias y equipos previo a su ingreso al sitio del proyecto, la verificación de que esta cuente con escapes o equipos que reduzcan las emisiones contaminantes y que estas se vean siempre por debajo de los niveles máximos permisibles,

la aplicación de mantenimientos periódicos a la maquinaria y la revisión diaria de esta previo a su utilización.

En cuanto a la etapa de Operación y Mantenimiento, por la naturaleza del proyecto y las actividades que prevén realizarse como parte de estas, no se espera un incremento en las emisiones contaminantes a la atmósfera.

1.6.2.7 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

El proyecto tal como fue mencionado de manera anterior, se podrán generar residuos sólidos y líquidos, por lo que se requiere de infraestructura que permita el adecuado manejo y disposición final de estos. Debido a lo señalado, como parte de la presente sección se indica y describe la infraestructura con la que se cuenta o se contará y de la que hará uso el proyecto a lo largo de sus diferentes etapas.

Residuos sólidos urbanos

La infraestructura a requerir a lo largo de las etapas en las que se prevé la generación de residuos sólidos urbanos (etapas de Preparación del Sitio y de Construcción), será: contenedores con tapa y recubiertos con bolsas plásticas, en número suficiente y en sitios visibles y accesibles para el personal a emplear como parte del proyecto; se contratará a la empresa designada en la zona para el envío de los residuos a sitios de disposición final adecuados; y de forma final, para la disposición final de los residuos sólidos urbanos a el basurero municipal de Mérida, Yucatán.

Residuos de manejo especial

En el caso de los residuos pétreos obtenidos de las actividades de excavación de la etapa de Preparación del Sitio, como fue mencionado, estos podrán ser reutilizados para rellenar las áreas excavadas o bien, dispersos en áreas que requieran de su relleno para la nivelación del terreno en el que se tendrá la construcción de infraestructura. Por lo anterior, no se requerirá de mayor infraestructura que un sitio previamente delimitado a interior al predio del proyecto, que no cuente con vegetación y que pueda ser utilizado para la posterior construcción de infraestructura, en el cual, podrá tenerse el apilamiento de los residuos para su almacenamiento temporal hasta el momento de su uso.

En el caso de los residuos de materiales pétreos de construcción a utilizar durante las actividades de la etapa de Construcción del proyecto, estos, al igual que para el caso de los residuos de manejo especial a generarse en la etapa de anterior, requerirán para su manejo y almacenamiento temporal de un sitio previamente delimitado a interior al predio del proyecto, que no cuente con vegetación y que pueda ser utilizado para la posterior construcción de infraestructura, en el que se podrán apilar los residuos hasta el momento

de su disposición final. Ahora, en el caso de la infraestructura a requerir para la disposición final de los residuos de manejo especial, se contratará a una empresa debidamente autorizada para la disposición de los residuos de manejo especial.

Residuos peligrosos

En la región y en general, en el Estado de Yucatán, se cuentan con varias empresas que ofrecen el servicio de manejo, almacenamiento, recolección, envío y tratamiento de los residuos peligrosos, por lo que, de generarse estos residuos como consecuencia de la implementación del proyecto, podrá tenerse la contratación de alguna empresa del sector, sin que se tengan desabastos en la región. A la vez, se considera de importancia señalar que en el predio del proyecto deberá contarse con equipo de contención de derrames en caso de que estos se presentaran de manera accidental o imprevista.

Aguas residuales

Como fue señalado con anterioridad, como parte de las etapas de Preparación del Sitio y de Construcción se podrá tener la generación de aguas residuales, y, por tanto, se arrendarán sanitarios portátiles a alguna empresa autorizada en la región, dado que en la actualidad se cuentan con diversas empresas que ofertan tal servicio, por lo que se cuenta con la capacidad para satisfacer el requerimiento que el proyecto generará. Al respecto se tiene que los sanitarios portátiles a arrendar deberán colocarse en una proporción de 1:10, es decir, un sanitario portátil por cada 10 personas laborando el sitio del proyecto.

Para el caso de la etapa de Operación y Mantenimiento, debido a que como parte del proyecto no se prevé la construcción de infraestructura que ocasione la generación de aguas residuales en los lotes que conformarán el desarrollo inmobiliario, no se prevé la implementación de sistemas de tratamiento de aguas residuales, acciones o medidas para su manejo u otros lineamientos en dichas áreas, sin embargo se propone un sistema de tratamiento de aguas residuales a base de sistemas individuales, el bioelectrodepurador AQUOX que se instalarán en cada lote de vivienda, se considera de importancia el indicar que se especificará a los futuros propietarios de los lotes, que estos deberán ser responsables de implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales adecuado y acorde a las actividades o infraestructura a desarrollar en sus lotes; este sistema incluye un tratamiento preliminar de las aguas residuales de tipo doméstico.

Estos sistemas son un:

- Equipo para el tratamiento de aguas residuales para su descarga al suelo (pozo de absorción o infiltración) así como al drenaje.
- Funciona por la implementación de CELDAS DE COMBUSTIBLE MICROBIANAS. No requiere químicos ni bacterias.

No es un Biodigestor; es un Sistema de Bioelectrodepuración. Los sistemas convencionales como fosas sépticas y biodigestores básicos son soluciones pasivas con limitaciones claras: baja eficiencia de remoción, producción constante de lodos, riesgo de contaminación de

mantos freáticos y el incumplimiento de las nuevas y más estrictas normativas ambientales. Puesto que se enfocan principalmente en la digestión anaerobia y produce un efluente con limitaciones.

Sociedad	Medio Ambiente	Ecosistema
Diseñado para cumplir y superar los límites máximos permisibles de la estricta normativa NOM-001-SEMARNAT-2021. Proteja la inversión y evite futuras sanciones.	No produce gases de efecto invernadero.	Favorece a la restauración natural del manto acuífero.

Al implementar esta solución, protegemos los recursos hídricos y elevamos el valor de la propiedad. No solo tratamos el agua; la revitalizamos. La tecnología patentada de AQUOX se basa en la bioelectroquímica, en el poder de las Celdas de Combustible Microbianas (MFCs). Este sistema utiliza consorcios de microorganismos altamente eficientes que, al metabolizar los contaminantes del agua, realizan un proceso extraordinario: liberan electrones, generando una corriente bioeléctrica.

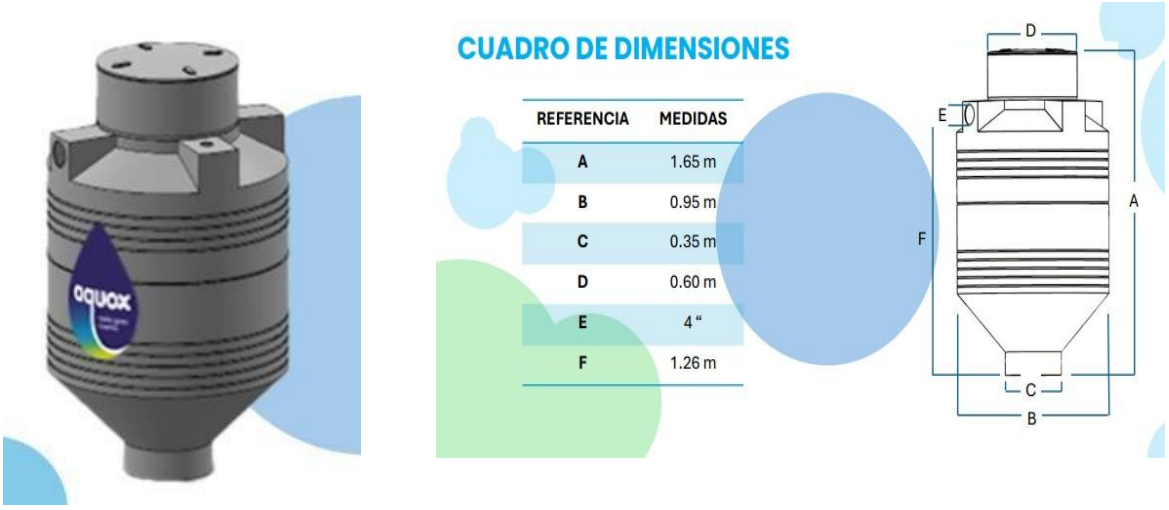
Este fenómeno es el corazón de nuestro SISTEMA DE BIOELECTRODEPURACIÓN. Es un tratamiento activo y energizado que oxida la materia orgánica de forma controlada y sin precedentes.

¡No es filtración, es regeneración activa!

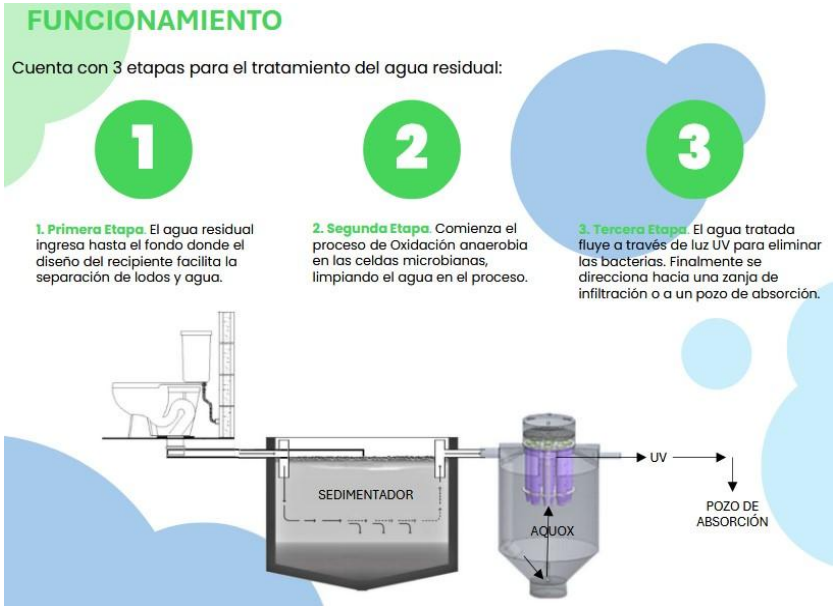
Estos sistemas tienen los siguientes beneficios:

- Su desempeño es superior al de un biodigestor ya que limpia el agua residual en un 95%.
- Puede ser instalado en viviendas que no cuentan con un sistema de drenaje.
- No requiere químicos ni agregar bacterias.
- Previene la existencia de focos de infección.
- Cuida el medio ambiente al prevenir la contaminación de los mantos acuíferos. Es el único que cumple con las normas vigentes: NOM-001-SEMARNAT-2021, NOM006-CONAGUA-1997 y PROY-NOM-006-CONAGUA-2022, de manera autónoma.

Asimismo, se anexan ficha técnica del sistema



Se adjunta ficha técnica



CAPÍTULO II

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

El proyecto denominado “TH 36” objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) en su modalidad Particular, pretende desarrollarse en estricto apego a los instrumentos normativos en materia urbana y ambiental, aplicables al caso concreto, esto con el objeto de generar el menor impacto hacia los elementos y condiciones tanto ambientales como sociales en el área de influencia.

En el siguiente capítulo se hace referencia a los distintos instrumentos de planeación y normativos vigentes en materia ambiental de competencia federal, estatal y municipal, a los cuales el proyecto propuesto deberá apegar sus actividades y dar cumplimiento de conformidad los lineamientos señalados en cada uno de estos, asegurando la viabilidad de la obra y evitando desequilibrios ambientales-sociales dentro de la zona de inserción.

Para el análisis y vinculación del proyecto con la normatividad, se realizará considerando el orden jerárquico de normas de Kelsen, que van desde las Leyes Federales, Estatales y Locales, hasta ordenamientos de carácter administrativo, así como las Normas Oficinales Mexicanas (NOMs).

2.1 Leyes y reglamentos de orden federal

2.1.1 Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano

TTITULO PRIMERO
DISPOSICIONES GENERALES
Capitulo Primero
Objeto de la Ley

> ***Artículo 1****. La presente Ley es de orden público e interés social y de observancia general e todo el territorio nacional*
>
> *Las disposiciones de esta Ley tienen por objeto:*
>
> ***I.*** *Fijar las normas básicas e instrumentos de gestión de observancia general, para ordenar el uso del territorio y los Asentamientos Humanos en el país, con pleno respeto a los derechos humanos, así como el cumplimiento de las obligaciones que tiene el Estado para promoverlos, respetarlos, protegerlos y garantizarlos plenamente;*

Artículo 3. *Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:*

I. Acción Urbanística*: actos o actividades tendientes al uso o aprovechamiento del suelo dentro de Áreas Urbanizadas o Urbanizables, tales como subdivisiones, parcelaciones, fusiones, relotificaciones, fraccionamientos, condominios, conjuntos urbanos o urbanizaciones en general, así como de construcción, ampliación, remodelación, reparación, demolición o reconstrucción de inmuebles, de propiedad pública o privada, que por su naturaleza están determinadas en los planes o programas de Desarrollo Urbano o cuentan con los permisos correspondientes. Comprende también la realización de obras de equipamiento, infraestructura o Servicios Urbanos;*

II. Área Urbanizable: *territorio para el Crecimiento urbano contiguo a los límites del Área Urbanizada del Centro de Población determinado en los planes o programas de Desarrollo Urbano, cuya extensión y superficie se calcula en función de las necesidades del nuevo suelo indispensable para su expansión;*

III. Área Urbanizada: *territorio ocupado por los Asentamientos Humanos con redes de infraestructura, equipamientos y servicios;*

IV. Asentamiento Humano: *el establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran;*

Vinculación: En relación a lo señalado en el artículo, es menester mencionar que un desarrollo inmobiliario habitacional de tipo privado (caso particular del presente proyecto) es el establecimiento de un asentamiento humano que, al pretender constituirse como un área urbanizada en una zona determinada a través de la ejecución de acciones urbanísticas, considerando con infraestructura y servicios para garantizar la habitabilidad del desarrollo y un crecimiento ordenado. Bajo ese tenor, el propio proyecto se desarrollará en un área susceptible a urbanización (zona 3 ZRS) dentro del modelo del Programa Municipal del Municipio de Mérida (PMDUM), que deberá contar con infraestructura y servicios básicos para garantizar la habitabilidad del desarrollo y un crecimiento ordenado.

Capitulo segundo
Principios

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;*
> ***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;*
>
> ***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: Como parte del proyecto, se reconoce la incorporación de un predio de propiedad privado al crecimiento urbano del municipio de Mérida, que incorpora diversos elementos mínimos inherentes a los desarrollos inmobiliarios para la consolidan del proyecto como un asentamiento autosustentable: infraestructura y servicios urbanos (red de vialidades internas, red de energía eléctrica y agua potable para funcionamiento interno, sistema de tratamiento de aguas residuales, recolección de residuos) de acuerdo a los establecido en la reglamentación local, garantizando el cumplimiento de los principios que emanan de la presente Ley.

TITULO SEGUNDO
DE LA CONCURRENCIA ENTRE ORDENES DE GOBIERNO, CORDINACIÓN Y CONCERTACIÓN
Capítulo primero
Concurrencia

Artículo 7 *Las atribuciones en materia de planeación, así como de ordenamiento territorial, asentamientos humanos, desarrollo urbano y desarrollo metropolitano, serán ejercidos de manera concurrente por la Federación, las entidades federativas, los municipios y las Demarcaciones Territoriales, en el ámbito de la competencia que les otorga la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y esta Ley, así como a través de los mecanismos de coordinación y concertación que se generen.*

Capítulo cuarto
Atribuciones de los Municipio

Artículo 11. *Corresponde a los municipios*

I. *Formular, aprobar, administrar y ejecutar los planes o programas municipales de Desarrollo Urbano, de Centros de Población y los demás que de éstos deriven, adoptando normas o criterios de congruencia, coordinación y ajuste con otros niveles superiores de planeación, las normas oficiales mexicanas, así como evaluar y vigilar su cumplimiento;*
II. *Regular, controlar y vigilar las Reservas, Usos del Suelo y Destinos de áreas y predios, así como las zonas de alto riesgo en los Centros de Población que se encuentren dentro del municipio*
IV. *Promover y ejecutar acciones, inversiones y servicios públicos para la Conservación, Mejoramiento y Crecimiento de los Centros de Población, considerando la igualdad sustantiva entre hombres y mujeres y el pleno ejercicio de derechos humanos;*

SISTEMA DE PLANEACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL, DESARROLLO URBANO Y METROPOLITANO
Capítulo Primero
Sistema General de Planeación Territorial

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*

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.*

Capítulo Séptimo
Planes y Programas Municipales de Desarrollo Urbano

Artículo 40. *Los planes y programas municipales de Desarrollo Urbano señalarán las acciones específicas necesarias para la Conservación, Mejoramiento y Crecimiento de los Centros de Población, asimismo establecerán la Zonificación correspondiente. En caso de que el ayuntamiento expida el programa de Desarrollo Urbano del centro de población respectivo, dichas acciones específicas y la Zonificación aplicable se contendrán en este programa.*

Vinculación: En cumplimiento con los artículos que preceden, se tiene que el instrumento de planeación para determinar la viabilidad del uso propuesto, será el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida (PMDUM) vigente desde el dieciocho de octubre del año dos mil diecisiete (pasando por un proceso de validación por parte de diferentes instancias gubernamentales), dado que establece criterios y normas para el aprovechamiento territorial de uso urbano, la urbanización y las acciones urbanísticas, aplicables a la zonificación primaria.

Artículo 56. *Cuando se pretenda llevar a cabo cualquier tipo de acción o aprovechamiento urbano fuera de los límites de un centro de población, que no cuente con un plan o programa de Desarrollo Urbano y ordenamiento territorial vigente, o de aquellos proyectos en áreas rurales que requieran la construcción o introducción de obras de cabecera o de redes de infraestructura primaria, se requerirá la aprobación de la creación de un nuevo centro de población o la modificación previa del plan o programa municipal o de centro de población que corresponda, cumpliendo con el procedimiento establecido en la legislación aplicable.*

En todo caso, las obras de cabeza o redes de infraestructura del proyecto correrán a cargo del propietario o promovente. En el caso de fraccionamientos o conjuntos urbanos, además deberán asumir el costo de las obras viales y sistemas de Movilidad necesarias para garantizar la conectividad entre la Acción Urbanística de que se trate y el centro de población más cercano, en dimensión y calidad tales, que permita el tránsito de transporte público que se genere.

Artículo 59. *Corresponderá a los municipios formular, aprobar y administrar la Zonificación de los Centros de Población ubicados en su territorio.*

La Zonificación Primaria, con visión de mediano y largo plazo, deberá establecerse en los programas municipales de Desarrollo Urbano, en

congruencia con los programas metropolitanos en su caso, en la que se determinarán:

I. *Las áreas que integran y delimitan los Centros de Población, previendo las secuencias y condicionantes del Crecimiento de la ciudad;*

III. *La red de vialidades primarias que estructure la conectividad, la Movilidad y la accesibilidad universal, así como a los espacios públicos y equipamientos de mayor jerarquía;*

IV. *Las zonas de Conservación, Mejoramiento y Crecimiento de los Centros de Población*

Vinculación: El proyecto cuestión de análisis, se pretende establecer dentro del municipio de Mérida que cuenta con un **PMDUM** vigente desde el dieciocho de octubre del año dos mil diecisiete, en el cual se contemplan las zonas de crecimiento del mismo y se establecen los criterios y normas para determinar el aprovechamiento territorial de uso urbano. Bajo ese tenor, al analizar el modelo del propio PMDUM, se tiene que el proyecto se ubica en la **ZONA PRIMARIA** denominada **ZONA 3 ZONA DE REGENERACIÓN Y DESARROLLO SUSTENTABLE (ZRS)** [1] , en el cual, el uso denominado **Desarrollo Inmobiliario Habitacional de tipo Privado,** resulta ser Permitido.

Artículo 60. *La legislación local, en las materias objeto de esta Ley, establecerá 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;

[1] Zona 3. Zona de Regeneración y Desarrollo Sustentable (ZRS): Promover un crecimiento urbano ordenado, progresivo y que no dañe el medio ambiente ni el entorno natural. Buscan evitar el crecimiento desordenado estableciendo lineamientos de baja densidad y preservación ecológica.

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,

Vinculación: En congruencia con el artículo, se llevó a cabo el cumplimiento de los requisitos para la obtención de todas las licencias y permisos ante las instancias correspondientes del municipio, que permiten el desarrollo del proyecto.

2.1.2 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente

TÍTULO PRIMERO
DISPOSICIONES GENERALES
CAPÍTULO II
DISTRIBUCIÓN DE COMPETENCIASY COORDINACIÓN

Artículo 5.- *Son facultades de la Federación:*

X.- *La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;*

CAPÍTULO V
EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

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 alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*

> ***VII*** *Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;*
>
> ***IX.-*** *Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;*
>
> ***XIII.-*** *Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos…*

Vinculación: El proyecto, al pretender desarrollarse como una obra nueva dentro de la delimitación del modelo del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero en el Estado de Yucatán (POETCY, 2015) y siendo este una de las obras tipificadas en el artículo 28 (Desarrollos inmobiliarios que afectan los ecosistemas costeros) de la presente Ley, así como en lo establecido en el inciso Q) del artículo 5 del Reglamento de la Ley, requiere la previa autorización en materia ambiental emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de la presentación de un estudio ambiental que contenga los elementos necesarios para evaluar el mismo en función del cumplimiento de las Leyes, Reglamentos y Normas vigentes, así como con las disposiciones contenidas en los planes y programas aplicables emitidos por los diferentes órdenes de gobierno.

De igual forma, es imprescindible señalar que con base en las condiciones ambientales de la zona (donde existe la presencia de vegetación secundaria arbustiva y arbórea de selva baja caducifolia), y el desarrollo de actividades particulares del proyecto (urbanización) en el que se generará perdida de la cobertura del suelo, NO se requerirá de la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF).

> ***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.*

Vinculación: El interesado, previo inicio de actividades del proyecto, se exhibe la manifestación de impacto ambiental modalidad particular ante la SEMARNAT, en cuyo contenido se describen las actividades de la obra y los efectos que se pudieran generar en el ambiente, así como las medidas de prevención y mitigación pertinentes que permitan reducir o atenuar los efectos negativos, a fin de obtener la autorización en materia

ambiental. De igual manera, es de hacer mención que, al no tratarse de actividades consideradas altamente riesgosas, no se incluye un estudio de riesgo

> ***Artículo 35 BIS 1.-*** *Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas…*

Vinculación: El responsable de la ejecución de los trabajos para la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, como de dirigir dicha elaboración, adjunta a la presente una carta de protesta y decir verdad, en la que reafirma la implementación de las mejores técnicas y métodos utilizados a nivel internacional y local para la obtención de datos y resultados que con llevan al presente estudio.

SECCIÓN VI
NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA AMBIENTAL

> ***Artículo 37 BIS.-*** *Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalará su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.*

Vinculación: El proyecto se apega a las disposiciones establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia ambiental, a fin de llevar a cabo las mejores prácticas y minimizar los efectos negativos al entorno.

TÍTULO SEGUNDO
BIODIVERSIDAD
CAPÍTULO III
FLORA Y FAUNA SILVESTRE

> ***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;*
> ***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;*
> ***VIII.-*** *El fomento del trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas.*

Vinculación: El proyecto prevé desarrollarse en un predio en el que se cuenta, tanto con la presencia de vegetación arbustiva y arbórea de selva baja caducifolia, con vestigios de afectaciones recurrentes ocasionadas por diversas actividades antropogénicas, principalmente las relacionadas con las actividades agropecuarias, así como ejemplares faunísticos que representan en su mayoría han sido influenciadas por actividades antrópicas, sin embargo, como parte del proyecto se llevarán a cabo acciones que contribuyan a la preservación y trato digno de la vida silvestre, con el propósito de evitar crueldad o maltrato de ejemplares que puedan encontrarse en el sitio. De igual manera, entre las actividades planteadas, se indican las siguientes:

- Implementación de un programa de preservación de flora, previo al inicio de actividades de delimitación de áreas de conservación y/o desmonte, a fin de promover la preservación de las especies de flora que puedan encontrarse en las áreas susceptibles de afectación por el proyecto, mismas que deberán ser reubicadas en las áreas verdes y de conservación establecidas en la conformación del Proyecto.
- Implementación de un programa de protección de fauna, el cual consistirá en la corroboración de que las áreas susceptibles de afectación por el desmonte del proyecto, se encuentren libres de individuos de fauna silvestre, nidos o madrigueras que por dichas actividades se puedan ver afectados. En caso de encontrarse ejemplares de fauna que por su etología u otra situación no pudieran desplazarse del sitio del proyecto, se procederá a efectuar actividades de protección, actividades que deberán ser efectuadas por parte de personal capacitado.
- Las acciones de desmonte deberán estar direccionados para prevenir afectación a la vegetación presente en áreas no autorizadas o que se prevé mantengan la vegetación natural existente.
- Realización de actividades de desmonte y despalme única y exclusivamente en las superficies en que se proyecte la construcción de la infraestructura.
- Conservación de la vegetación natural de manera permanente, es decir, durante la etapa de operación del proyecto, se deberán preservar las áreas de conservación y las áreas habilitadas para áreas verdes.
- Prohibición al personal del proyecto, del daño o aprovechamiento total o parcial de cualquier ejemplar de flora y fauna silvestre que pudiera encontrarse en el sitio.

TÍTULO TERCERO
APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS ELEMENTOS NATURALES
CAPÍTULO I
APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DEL AGUA Y LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

> ***Artículo 88.*** *Para el aprovechamiento sustentable del agua y los ecosistemas acuáticos se considerarán los siguientes criterios:*
> ***II.-*** *El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que comprenden los ecosistemas acuáticos debe realizarse de manera que no afecten su equilibrio ecológico;*
> ***IV.-*** *La preservación y el aprovechamiento sustentable del agua, así como de los ecosistemas acuáticos es responsabilidad de sus usuarios, así como de quienes realicen obras o actividades que afecten dichos recursos.*
>
> ***Artículo 89.*** *Los criterios para el aprovechamiento sustentable del agua y de los ecosistemas acuáticos, serán considerados en:*
> ***II.-*** *El otorgamiento de concesiones, permisos, y en general toda clase de autorizaciones para el aprovechamiento de recursos naturales o la realización de actividades que afecten o puedan afectar el ciclo hidrológico;*

Vinculación: En observancia con los artículos, en las colindancias del predio, no se cuenta con cuerpos de aguas superficiales que pudieran resultar afectados a causa de la implementación del proyecto; no obstante, para fomentar el aprovechamiento sustentable del agua y la protección de ecosistemas acuáticos subterráneos, se prevén diversas acciones, entre las que destacan las siguientes:

- Durante las primeras etapas de la obra se tiene contemplado emplear pipas de agua potable de diversas capacidades para abastecer del líquido en el predio y llevar a cabo diversas actividades constructivas.
- Una vez consolidado el proyecto se realizarán las gestiones correspondientes ante la autoridad encarga de la administración del agua en la región, que para el caso particular compete a la Comisión Nacional del Agua para la apertura de pozos de abastecimiento para consumo humano.
- Promover la captación, aprovechamiento y almacenamiento del agua pluvial, en recipientes de plástico, con el objeto de poder utilizarla donde se requiera al momento del proceso constructivo.
- Realizar actividades de concientización para los trabajadores y futuros habitantes sobre el uso responsable y ahorro del recurso hídrico.

CAPÍTULO II
PRESERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DEL SUELO Y SUS RECURSOS

> ***Artículo 98.*** *Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se consideran los siguientes criterios:*

> ***I.-*** *El uso de suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;*
> ***II.-*** *Los usos productivos de suelo deben hacerse de manera que éstos 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.*

Vinculación: El predio donde se pretende llevar a cabo la obra, se encuentra en un área cuyos usos son regulados por los ordenamientos ecológicos (POETY, 2023/POETCY, 2015) vigentes en el territorio, al momento de emitir la Factibilidad Urbana Ambiental. Por su parte, el POETY indica que el sitio en el que se prevé desarrollar la obra se ve inmerso en la UGA con clave **"UGA053-APROV-MER**", que posee una política principal de aprovechamiento y un Uso principal de "Suelo Urbano", en el que se permiten usos como el contemplado en el predio. Por otra parte, se tiene que al georreferenciar el polígono en el que se pretende desarrollar el uso sometido al presente estudio, se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) denominada **MER04-SEL_AP2** del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY); asimismo, del análisis realizado a los artículos 9, 10 y 13 del mencionado Programa, se desprende que la unidad de gestión ambiental, se conforma de un **paisaje de selva**, y se regula por una **política de Aprovechamiento sustentable de intensidad media (AP2),** la cual considera, conforme a lo establecido en el artículo 11 del POETCY, que los usos y actividades del suelo relacionadas con la **construcción y operación de un desarrollo inmobiliario de tipo privado horizontal**, corresponde a un uso de suelo clasificado como **Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán**, mismo que resulta ser **COMPATIBLE** con las actividades contempladas en dicha UGA.

Pese a la compatibilidad del uso pretendido el predio con los diferentes ordenamientos territoriales vigentes, el proyecto deberá desarrollar diferentes acciones de mitigación y preservación, a fin de evitar alterar las condiciones del área y mantener la integridad física y productiva del suelo, así como llevar a cabo sus acciones de acuerdo a las especificaciones establecidas en los planos arquitectónicos.

De igual manera, en lo que respecta a los residuos generados en el sitio (en especial de los residuos sólidos urbanos), se deberá dar un adecuado manejo, almacenamiento y

disposición final a través de la implementación de un Programa de Residuos, a fin de evitar la contaminación de los suelos por infiltración de lixiviados.

TÍTULO CUARTO
PROTECCIÓN AL AMBIENTE
CAPÍTULO II
PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA

> ***Artículo 110.*** *Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:*
> ***I.-*** *La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y*
> ***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.*

Vinculación: El desarrollo de la obra podrá ocasionar temporalmente dos tipos de emisiones a la atmosfera, el primero hace referencia a los niveles de polvos y/o partículas suspendidas a la atmosfera por la afectación directa hacia los suelos, el uso de materiales pétreos, el rodamiento de vehículos y acción del viendo, el segundo hace referencia a la emisión de gases contaminantes, consecuencia de la utilización de maquinaria pesada. Si bien, no se prevé generar emisiones que pudieran ser un riesgo ambiental-social en la zona, ni rebasar los niveles máximos permisibles, se promoverá el riego periódico de las diferentes zonas del predio y el recubrimiento con lonas los camiones de volteo durante el envió o traslado de los materiales pétreos, así como la verificación y el mantenimiento periódico en talleres mecánicos de los vehículos y maquinaria que utilice la parte constructora para el desarrollo de las actividades, en las diferentes etapas de la obra.

CAPÍTULO III
PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA Y DE LOS ECOSISTEMAS ACUATICOS

> ***Artículo 117.*** *Para la prevención y control de la contaminación del agua se consideran los siguientes criterios*
>
> ***I.*** *La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;*
> ***II.*** *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; y*

> ***III.*** *La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.*
>
> ***Artículo 121.*** *No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.*

Vinculación: Entendiendo la importancia que cobra el recurso hidrológico en la región y la vulnerabilidad a la que se encuentra expuesto, en el proyecto se evitarán descargas directas de aguas residuales al suelo-subsuelo sin previo tratamiento, por lo que en las etapas previas al funcionamiento, el responsable de la obra implementará baños portátiles de uso obligatorio para que los empleados realicen sus necesidades fisiológicas, por lo que, se contratará el servicio de una empresa autorizada en el ramo, la cual deberá ser la encargada de la limpieza, manejo, traslado y disposición de los desechos generados.

Asimismo, se fomentará que las aguas residuales generadas por los futuros habitantes de las áreas vendibles, sean canalizadas a biodigestores instalados dentro del límite del predio, a fin de que estas sean almacenadas y sometidas a tratamiento bajo criterios normativos establecidas por la autoridad competente.

De igual manera, a lo largo de las etapas de Preparación del sitio y de construcción, el abastecimiento que se requiera de agua deberá obtenerse por medio de la contratación de pipas de diferentes capacidades, teniéndose el almacenamiento temporal de recurso en contenedores apropiados como podrían ser por ejemplo tinacos de plástico. Durante la operación y mantenimiento, la obtención del vital líquido se obtendrá el agua por medio de dos pozos de abastecimiento previa autorización de la CNA y el agua antes de la distribución a esta a través de las redes será potabilizada por medio de una planta potabilizadora construida en el desarrollo, el proyecto de esta planta será previamente aprobado por la JAPAY y se construirá una red de agua potable para abastecer a cada uno de lotes del desarrollo, la casa club y los lotes comerciales.

Es de mencionar que, estas acciones en concatenación con la participación, el uso racional de los recursos y corresponsabilidad de los diferentes actores de la sociedad (habitantes, promovente, entre otros) contribuyen a proteger los ecosistemas de la región y la reducción de su disponibilidad en la zona. Asimismo, y en concatenación con lo mencionado, se deberá promover en las diferentes etapas de la obra la captación, aprovechamiento y almacenamiento en recipientes de plástico del agua pluvial, con el objeto de poder utilizarla donde se requiera y contribuir a reducir el consumo del agua.

CAPÍTULO IV
PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO

Artículo 134. *Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:*

II.- *Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;*
III.- *Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición.*

Vinculación: Los residuos generados de la conformación del proyecto, deberán ser almacenados y clasificados dentro del predio, de acuerdo a su tipo, en contenedores rotulados (orgánico e inorgánico), provistos con bolsa plástica y con tapa para prevenir o controlar la dispersión, acumulación y contaminación del suelo. En virtud de lo anterior, se contará con un **Programa de Manejo de Residuos**, a fin de llevar a cabo la correcta separación, manejo y disposición de los residuos durante las diferentes etapas de la obra.

CAPÍTULO VI
MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS

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.*

Quienes generen, reusen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.

Vinculación: Dentro del desarrollo del proyecto, no se espera la generación de residuos peligrosos, sin embargo, los residuos peligrosos que pudieran derivarse de fugas o derrames de maquinaria deberán ser contenidos y almacenados en contenedores con tapa y rotulados con las características de peligrosidad, tratados de acuerdo a las especificaciones establecidas en la normatividad aplicable. Asimismo, en caso de requerirse, se deberá contratar a una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT, para la recolección, manejo y disposición final de los mismos.

El combustible o lubricantes que se empleen para el funcionamiento de la maquinaria del proyecto no podrán ser almacenados dentro del mismo y deberá ser manejado temporalmente por personal capacitado, empleando medidas de prevención, para evitar contaminación del suelo e infiltraciones al manto acuífero.

2.1.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

TÍTULO TERCERO CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS
CAPÍTULO ÚNICO
FINES, CRITERIOS Y BASES GENERALES

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 Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.*

Vinculación: Durante la realización del proyecto se podrá tener la generación de residuos sólidos urbanos, no obstante, se implementará la separación de estos en contenedores rotulados (orgánico e inorgánico) de acuerdo a su tipo y recubiertos con bolsas plásticas para evitar tanto escurrimiento de lixiviados al manto acuífero, como su dispersión o acumulación en las diferentes zonas del predio. Estos se encontrarán almacenados temporalmente en un área determinada, la cual facilitara la recolecta, manejo y traslado de los mismos hacia el sitio autorizado por la autoridad municipal.

Artículo 19. *Los residuos de manejo especial se clasifican como se indican 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;*
VII. *Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;*

Vinculación: En virtud de dar cumplimientos a los artículos que preceden, el proyecto prevé llevar a cabo acciones preventivas tanto para los residuos urbanos como los de manejo especial generados durante las diferentes fases de la obra, a través de un **Programa de Manejo de Residuos (PMR)**; a fin de fortalecer las acciones relacionadas con el manejo, separación y disposición de estos, evitando su acumulación o mezcla con otros tipos de residuos, dentro y fuera del predio.

En lo que respecta al material resultante de las excavaciones, este podrá ser almacenado de manera temporal para su posterior uso, ya sea para el relleno de las superficies

excavadas o bien, para su aprovechamiento para las actividades de relleno y nivelación del terreno, en sitios aledaños de donde fueron extraídos o bien, en un sitio previamente delimitado y en el que posteriormente se contemplara la construcción de infraestructura. En caso de tener sobrantes de residuos de manejo especial, el material podrá continuar siendo resguardado para su uso posterior en el relleno y nivelación de otras superficies que pudieran requerirlo. Su excedente podrá ser traslado al sitio de disposición final que la autoridad competente determine.

TÍTULO QUINTO
MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS CAPÍTULO I
DISPOSICIONES GENERALES

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*

Artículo 41.- *Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.*

Artículo 42.- *Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.*

Artículo 43.- *Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.*

CAPÍTULO II
GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

Artículo 45.- *Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.*

CAPÍTULO IV
MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

> ***Artículo 54.-*** *Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.*

Vinculación: En cumplimiento con los artículos que preceden, durante las etapas de conformación del proyecto, no se contempla la generación de residuos peligrosos, sin embargo, se realizarán las medidas pertinentes en caso de ocurrir algún derrame de hidrocarburos provenientes de los vehículos automotores, equipo y/o maquinaria a utilizar. Es de mencionar que, dichos residuos deberán ser manejados y almacenados de acuerdo a su tipo y conforme a las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes, por lo que se dispondrán temporalmente en contenedores de plástico rotulados con tapa, evitando su mezcla con los demás residuos, para que luego una empresa autorizada por la autoridad competente (SEMARNAT), sea la encargada de su recolección, traslado, manejo y disposición final.

2.1.4 Ley de Aguas Nacionales

TÍTULO CUARTO
DERECHOS DE XPLOTACIÓN, USO O APROVECHAMIENTO DE AGUAS NACIONALES CAPÍTULO I
CONSECIONES Y ASIGNACIONES

> ***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…*
>
> *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…*

Vinculación: A lo largo de las etapas de Preparación del Sitio y de Construcción del proyecto se prevé que el abastecimiento del agua se realice por medio de la contratación

de pipas de agua cruda, teniéndose el almacenamiento temporal del recurso en contenedores apropiados, como podrían ser por ejemplo tinacos de plástico.

Una vez finalizado los trabajos constructivos, la obtención del vital líquido se realizará a través de la interconexión a la red de agua existente al sistema independiente con las adecuaciones, especificaciones o lineamientos que se establezcan en el proyecto aprobado por la JAPAY y se construirá una red de agua potable para abastecer a cada uno de lotes del desarrollo, la casa club y los lotes comerciales.

TÍTULO SEXTO USOS DEL AGUA CAPÍTULO I
USO PÚBLICO URBANO

> ***Artículo 47.*** *Las descargas de aguas residuales a bienes nacionales o su infiltración en terrenos que puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos, se sujetarán a lo dispuesto en el Título Séptimo de la presente Ley.*

Vinculación: Los trabajadores generarán residuos fisiológicos durante las etapas previas al funcionamiento del proyecto, por lo que se prevé la instalación de letrina portátiles para el personal en proporción uno por cada 10 trabajadores (1 x 10 trab.), evitando en todo momento la defecación al aire libre; dichos baños deberán recibir mantenimiento periódico por la empresa autorizada para la remoción de residuos.

Asimismo, se considera de importancia el indicar que se especificará a los futuros propietarios de los lotes a delimitar, que estos deberán ser responsables de implementar, dentro del límite del predio, un Sistema Individual de Tratamiento de Aguas Residuales (S.I.T.A.R-AQUOX) adecuado y acorde a las actividades o infraestructura a desarrollar dentro del mismo, a fin de que estas sean almacenadas y sometidas a tratamiento bajo criterios normativos establecidas por la autoridad competente.

TÍTULO SÉPTIMO
PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS Y RESPONSABILIDAD POR DAÑO AMBIENTAL
CAPÍTULO I
PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

> ***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: Como se indica en apartados anteriores, quedará prohibido arrojar o depositar cualquier tipo de residuo o desecho generado en la obra en cuerpos de agua, por lo que, el promovente y/o residente de obra vigilará las actividades llevadas a cabo en el predio y promoverá la implementación del **Programa de Manejo de Residuos** anexo en el presente documento para la gestión y manejo integral de los residuos.

2.1.5 Ley General de Vida Silvestre

TÍTULO PRIMERO
DISPOSICIONES GENERALES

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

TÍTULO V
DISPOSICIONES COMUNES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE
CAPÍTULO I DISPOSICIONES PRELIMINARES

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

Vinculación: Si bien, en el predio donde se desarrollará la obra, se cuenta con vegetación secundaria arbustiva y arbórea característica de selva baja caducifolia, así como la presencia de fauna silvestre característica de la región, se manifiesta que el proyecto pretendido no realizará actividad de aprovechamiento sustentable de flora y fauna silvestre, sin embargo, se tendrá respeto y cuidado por la vida silvestre, evitando actos de crueldad o comercialización de estos; asimismo, se contribuirá a la preservación del hábitat a través de la delimitación y adecuación de áreas verdes y conservación que formarán parte del diseño del proyecto.

Es de considerar, que la vegetación inmersa en las áreas determinadas como vendibles, mantendrán las condiciones actuales hasta el momento de la ocupación de los futuros propietarios, no obstante, estos deberán respetar las superficies o porcentajes de áreas verdes y lineamientos emitidos por la autoridad competente.

CAPÍTULO V
EJEMPLARES Y POBLACIONES EXÓTICAS

> ***Artículo 27 Bis.*** *No se permitirá la liberación o introducción a los hábitats y ecosistemas naturales de especies exóticas invasoras.*
>
> *La Secretaría determinará dentro de normas oficiales mexicanas y/o acuerdos secretariales las listas de especies exóticas invasoras. Las listas respectivas serán revisadas y actualizadas cada 3 años o antes si se presenta información suficiente para la inclusión de alguna especie o población. Las listas y sus actualizaciones indicarán el género, la especie y, en su caso, la subespecie y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.*

Vinculación: Durante las diversas etapas de la obra, quedará prohibida la introducción o liberación de especies exóticas invasoras, para tal efecto, en las zonas donde se requiera de la implementación o sembrado de ejemplares vegetales, se vigilará que estos sean predominantes de la zona de estudio.

CAPÍTULO VI
TRATO DIGNO Y RESPETUOSO A LA FAUNA SILVESTRE

> ***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. 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: Si bien, el proyecto no contempla el aprovechamiento de la fauna silvestre en el predio, es importante recalcar que las actividades de urbanización dentro del mismo deberán desarrollarse por etapas, a fin de promover la perdida vegetal de manera paulatina, permitiendo la adaptación y/o reubicación de manera natural de la fauna que pueda

presentarse en el sitio. Aunado a este proceso, se promoverá llevar a cabo pláticas de concientización sobre el cuidado e importancia de la preservación de la vida silvestre.

TÍTULO VI
CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE
CAPÍTULO I
ESPECIES Y POBLACIONES EN RIESGO Y PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN

> ***Artículo 58****. Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:*
>
> ***I.*** *En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.*
> ***II.*** *Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.*
> ***III.*** *Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.*

Vinculación: A fin de garantizar que las áreas en donde se llevará a cabo el proceso de urbanización de la obra se encuentren libres de especies o poblaciones tipificadas bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se prevé la prospección de especies de flora y fauna, así como la de un **Programa de Rescate y Reubicación** previo inicio de actividades de desmonte y despalme. Dicho programa, como su nombre lo indica, permitirá la preservación de especies susceptibles afectación por el desarrollo de la obra y su reubicación dentro de las áreas verdes y de conservación establecidas en el proyecto.

2.1.6 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

TÍTULO CUARTO
SECCIÓN SEPTIMA
DEL CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES

> ***Artículo 93.*** *La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.*
>
> *En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.*

Vinculación. Como se ha mencionado en capítulos anteriores, el predio donde se pretende llevar a cabo la obra NO cuenta con zonas cuya cobertura vegetal sea de tipo forestal.

Bajo ese tenor, previo inicio de actividades, se exhibe la **Manifestación de Impacto Ambiental** modalidad **Particular (MIA-P)** ante la SEMARNAT, en cuyo contenido se describen las actividades de la obra y los efectos que se pudieran generar en el ambiente, así como las medidas de prevención y mitigación pertinentes que permitan reducir o atenuar los efectos negativos, a fin de obtener la autorización en materia ambiental.

> ***Artículo 98.*** *Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.*

Vinculación: En virtud de la visita de inspección realizada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), el predio donde se pretende desarrollar el proyecto no cuenta con vegetación forestal; asimismo, dicha afirmación se puede constatar con los resultados de la carta de usos de suelo y vegetación del INEGI, en el cual, se establece que el predio se localiza en una zona clasificada como Asentamiento Humano (Urbano construido).

2.1.7 Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental

CAPÍTULO II
DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES

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

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

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

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:

a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;
b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y
c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros

Vinculación: En virtud de que el proyecto, como su nombre lo indica, tiene como objetivo la lotificación y urbanización de un desarrollo inmobiliario habitacional, el cual pretende ser implementada en un sitio que se ve inmerso en la franja Costera del Estado de Yucatán, de acuerdo a la delimitación del modelo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Costero del Estado de Yucatán (POETCY, 2015), y por tanto de acuerdo a las disposiciones del inciso "Q" del artículo 5° del presente Reglamento, las actividades de este tipo requerirán de la previa autorización en materia ambiental emitida por la Secretaria de Medio ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

CAPÍTULO III

DEL PROCEDIMEINTO PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

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

Vinculación: El interesado, previo inicio de actividades del proyecto, exhiben para su evaluación la manifestación de impacto ambiental modalidad particular ante la SEMARNAT, en cuyo contenido se describen las actividades de la obra y los efectos que se pudieran generar en el ambiente, así como las medidas de prevención y mitigación pertinentes que permitan reducir o atenuar los efectos negativos, a fin de obtener la autorización en materia ambiental.

2.1.8 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmosfera

CAPÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

> ***Artículo 13.*** *Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:*
>
> ***I.-*** *La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y*
> ***II.-*** *Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.*

CAPÍTULO III
DE LA EMISIÓN DE CONTAMINANTES A LA ATMÓSFERA, GENERADA POR FUENETES MOVILES

> ***Artículo 28.*** *Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con las secretarías de Economía y de Energía, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud.*

Vinculación: El desarrollo de la obra podrá ocasionar temporalmente dos tipos de emisiones a la atmosfera, el primero hace referencia a los niveles de polvos y/o partículas suspendidas a la atmosfera por la afectación directa hacia los suelos, el uso de materiales pétreos, el rodamiento de vehículos y acción del viendo, el segundo hace referencia a la emisión de gases contaminantes, consecuencia de la utilización de maquinaria pesada. Si bien, no se prevé generar emisiones que pudieran ser un riesgo ambiental-social en la zona, ni rebasar los niveles máximos permisibles, se promoverá el riego periódico de las diferentes zonas del predio y el recubrimiento con lonas los camiones de volteo durante el envió o traslado de los materiales pétreos, así como la verificación y el mantenimiento periódico en talleres mecánicos de los vehículos y maquinaria que utilice la parte constructora para el desarrollo de las actividades, en las diferentes etapas de la obra.

2.1.9 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

TÍTULO SÉPTIMO
PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS CAÍTULO ÚNICO

> ***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 Preparación del sitio y construcción se instalarán baños portátiles para los trabajadores, los cuales serán rentados a una empresa debidamente constituida para este fin y esta empresa se encargará de la recolección y disposición final de estas aguas residuales en los sitios que tenga debidamente autorizado.

Una vez se realice la venta y ocupación y uso de los lotes (actividad final que no se incluye como parte del presente proyecto), cada uno de los futuros propietarios de los lotes será el encargado de la instalación del sistema de drenaje sanitario que en este caso particular del proyecto será a base de drenaje individual a través de biodigestores (AQUOX) adecuado y acorde a las actividades o infraestructura a desarrollar en sus lotes, que cumplan con la NOM-001-SEMARNAT-2021.

> ***Artículo 151.-*** *Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores basura, materiales 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…*

Vinculación: Como parte de las actividades del proyecto, se instalarán contenedores de plástico en zonas estratégicas del predio para la disposición de los residuos (orgánicos e inorgánicos) generados en la obra y luego ser traslados a un basurero autorizado por el municipio, a fin de evitar su dispersión y/o acumulación en las diferentes zonas del proyecto; además, el **Programa de Manejo de Residuos** a implementar, reforzará las acciones antes planteadas.

2.1.10 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre

TÍTULO QUINTO
APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE
CAPÍTULO PRIMERO
APROVECHAMIENTO EXTRACTIVO SECCIÓN SEGUNDA
APROVECHAMIENTO EN PREDIOS DE LA FEDERACIÓN, DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS Y DE LOS MUNICIPIOS

> ***Artículo 98.*** *Los interesados en realizar aprovechamiento de ejemplares de la vida silvestre en predios federales, de conformidad a lo prescrito en el tercer párrafo del artículo 89 de la Ley, presentarán la solicitud a que se refiere el artículo 91 del presente Reglamento. La Secretaría podrá autorizar el aprovechamiento en los términos del capítulo anterior, de acuerdo con las siguientes reglas particulares.*

SECCIÓN TERCERA
EJEMPLARES DE ESPECIES SILVESTRES MIGRATORIAS Y EN ALGUNA CATEGORÍA DE RIESGO

> ***Artículo 102.*** *El aprovechamiento de ejemplares de aves silvestres migratorias se podrá llevar a cabo en predios distintos a aquéllos donde se lleve a cabo la conservación, siempre y cuando exista el consentimiento del*

propietario o legítimo poseedor y los ejemplares a aprovechar sean parte de la población que haya sido aprobada para tal fin…

CAPÍTULO OCTAVO
APROVECHAMIENTO NO EXTRACTIVO

Artículo 133. *Los propietarios o los legítimos poseedores de los predios interesados en realizar actividades de aprovechamiento no extractivo, así como aquéllos que pretendan realizar dicho aprovechamiento en predios municipales, de las entidades federativas o federales deberán presentar solicitud en la que se señale:*

Vinculación: En el proyecto, no se contemplan actividades relacionadas con el aprovechamiento de la vida silvestre, sin embargo, se prevén acciones relacionadas con la preservación de la misma, las cuales consisten en:

- Implementación de un programa de rescate y preservación de flora y fauna previo inicio de actividades de despalme y desmonte, en zonas donde se proyecte la infraestructura.
- Prohibición de alguna actividad relacionada con el aprovechamiento, daño, perjuicio o comercialización de la vida silvestre que pudiera encontrarse en el sitio del proyecto.
- Concientizar a los trabajadores del proyecto sobre la importancia y cuidado de la vegetación y fauna, así como a las sanciones que podrán ser acreedores si realizan acciones de maltrato o comercialización de los mismos.

2.1.11 Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

TÍTULO CUARTO
RESIDUOS PELIGROSOS
CAPÍTULO I
IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

Artículo 35.- *Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:*

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

I. Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no especifica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y

II. Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y

Artículo 37.- *La determinación de un residuo como peligroso, basada en el conocimiento empírico del generador, aplica para aquellos residuos derivados de procesos o de la mezcla de residuos peligrosos con cualquier otro material o residuo.*

Artículo 39.- *Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos, aquélla será peligrosa.*

Artículo 40.- *La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso, y se manejará como tal cuando se transfiera.*

CAPÍTULO II
CATEGORÍAS DE GENERADORES Y RESGISTRO

Artículo 46.- *Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán:*

I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen;
II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alterno, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial;
III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes; IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables;

V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley;
VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable;
VII. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley, en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes;

TÍTULO SEXTO
REMEDIACIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS
CAPÍTULO I
DISPOSICIONES COMUNES

Artículo 129.- *Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlo en sus bitácoras.*

Vinculación.- En cumplimiento con los artículos que preceden de la presente Ley, dentro del desarrollo del proyecto, no se espera la generación de residuos peligrosos, sin embargo, los residuos peligrosos que pudieran derivarse de fugas o derrames de maquinaria, deberán ser contenidos y almacenados en contenedores con tapa y rotulados con las características de peligrosidad, tratados de acuerdo a las especificaciones establecidas en la normatividad aplicable y separándolos de cualquier otro residuo identificado en el predio, de manera que se evite su mezcla. Asimismo, en caso de requerirse, se deberá contratar a una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT para la recolección, manejo y disposición final de los mismos.

De igual manera, la implementación de un **Programa de Manejo de Residuos (PMR)** durante las diferentes etapas del proyecto, coadyuvará en el manejo, almacenamiento temporal, entrega y disposición final de los residuos generados donde la autoridad competente determine, evitando la contaminación del suelo y afectación de ecosistemas acuáticos subterráneos.

2.2 Leyes y reglamentos de orden Estatal

2.2.1 Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Yucatán

Título sexto
Administración del territorio
Capítulo I
Generalidades de la administración del territorio

> ***Artículo 172. Aprovechamiento y uso de las áreas y predios de un centro de población*** *El aprovechamiento y uso de las áreas y predios de un centro de población, cualquiera que fuere su régimen de propiedad, estarán sujetos a las disposiciones contenidas en la ley general, esta ley, su reglamento, los instrumentos de planeación territorial, la normativa urbana y demás disposiciones aplicables.*

Vinculación: En cumplimiento con el artículo que precede, el predio al encontrarse dentro del área susceptible a urbanización de la localidad de Mérida y bajo la aptitud estratégica para asentamientos humanos, estará sujeto al cumplimiento de todas las orientaciones estratégicas y normativas de los instrumentos de planeación territorial (POETY, POETCY, PMDUM), la normativa urbana y disposiciones aplicables en el territorio, a fin de garantizar un desarrollo bajo un esquema sustentable.

Capítulo II
Regulación de la propiedad en los centros de población

> ***Artículo 174. Uso de bienes inmuebles en los centros de población*** *Las personas propietarias o poseedoras de bienes inmuebles en los centros de población podrán hacer uso de dichos inmuebles conforme a la aptitud territorial determinada por los instrumentos de planeación territorial, a partir de sus unidades de gestión territorial, zonificaciones y disposiciones normativas vinculadas.*

Vinculación: El propietario del predio, hace uso del inmueble, toda vez que el polígono donde se pretende establecer el proyecto se encuentra ubicado en el área susceptible a urbanización (Zona 3 Regeneración y Desarrollo Sustentable) dentro del modelo establecido en el PMDUM y bajo la aptitud estratégica para un aprovechamiento territorial para **asentamientos humanos**, lo cual resulta ser un uso **PERMITIDO,** respecto de las aptitudes estratégicas y normativas para el aprovechamiento territorial contempladas en los diferentes ordenamientos**.**

Capítulo III
Usos del suelo y destinos del suelo para el aprovechamiento territorial de uso Urbano

Artículo 183. Clasificación de los usos y destinos del suelo *Los usos del suelo y destinos del suelo para el aprovechamiento territorial de uso urbano de un centro de población o asentamiento humano podrán ser:*

I. Habitacionales. *II.*
De servicios.
III. Comerciales.
IV. Industriales.
V. Equipamiento urbano.
VI. Infraestructura.
VII. Mixtos: aquellos que resulten de la mezcla de dos o más usos o destinos del suelo.
VIII. Los demás que señale el instrumento de planeación territorial que corresponda.

Vinculación: La propuesta analizada se clasifica como un uso urbano, que deriva en un aprovechamiento territorial para Asentamientos Humanos (**Habitacional)** dentro de un área susceptible a urbanización (ZONA 3 ZRS) en el modelo establecido en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida, sujeta a constantes presiones antropogénicas.

Título séptimo
Control del desarrollo urbano y de las acciones urbanísticas
Capítulo II
Autorizaciones en materia de desarrollo urbano

Artículo 192. Autorizaciones en materia de desarrollo urbano *En materia de regulación del desarrollo urbano se entenderá por autorización a la emisión de licencias, permisos o desarrollo de actos administrativos por el que se permita, para un área o predio determinado, el uso o aprovechamiento de suelo, siempre este sea compatible con lo establecido en los instrumentos de planeación territorial correspondientes y cumpla con los requisitos y procedimientos previstos en las normas aplicables.*

Vinculación: En cumplimiento con la normatividad aplicable en materia de regulación urbana, el predio en cuestión cuenta tanto con la Factibilidad Urbana Ambiental emitida **FACTIBLE** por la autoridad Estatal, como con la Licencia de Uso de Suelo factible emitida por la autoridad Municipal (Dirección de Desarrollo Urbano de Mérida) con número de trámite **0000224017**, siendo que, para su establecimiento, deberá observar y acatar las condicionantes establecidas en cada uno de estos.

> ***Artículo 193. Acciones urbanísticas en materia de desarrollos inmobiliarios*** *Tratándose de las acciones urbanísticas consistentes en división de lotes y desarrollos inmobiliarios, la autorización, construcción y urbanización de esos terrenos deberán cumplir los requisitos y el procedimiento establecido en la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán y en la Ley sobre el Régimen de Propiedad en Condominio del Estado de Yucatán.*

Vinculación: La propuesta analizada se clasifica como un uso urbano, derivando en un aprovechamiento territorial para Asentamientos Humanos (Habitacional), por lo que para su consolidación deberá cumplir con los requisitos, procedimientos y orientaciones estratégicas establecidas en la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán y en los diferentes ordenamientos jurídicos en la materia.

Capítulo V
Factibilidad urbana ambiental

> ***Artículo 198. La factibilidad urbana ambiental*** *es el dictamen que emite el instituto, en los casos previstos en esta ley y sus disposiciones reglamentarias, que tiene como objeto determinar si una acción urbanística es compatible con un uso del suelo o destino del suelo en la zona donde se pretende realizar; de conformidad con su aptitud territorial previstas en los instrumentos de planeación territorial, y en términos de las disposiciones establecidas en otros instrumentos de política territorial, ecológica, ambiental y aquellos para la prevención, reducción y gestión integral de riesgos ante desastres, así como la normativa urbana aplicable.*

Vinculación: Antes de iniciar cualquier actividad dentro del predio, se solicitó la Factibilidad Urbana Ambiental ante la autoridad estatal respecto al uso pretendido dentro del mismo, para continuar con los trámites ante la autoridad correspondiente y obtener la Licencia de Uso de suelo. Dicho expediente menciona que, con base en los diferentes ordenamientos aplicables en el territorio, el uso pretendido en el predio se considera VIABLE, por lo que deberá cumplir cada una de las condicionantes establecidas en el dictamen.

> ***Artículo 201. Vigencia de la factibilidad urbana ambiental*** *La factibilidad urbana ambiental perderá su vigencia cuando se expida la licencia de uso del suelo correspondiente, o si durante el plazo correspondiente entraren en vigor instrumentos de planeación territorial o sus actualizaciones, que modifiquen las condiciones normativas para el aprovechamiento territorial de uso urbano en la zona, área o predio de que se trate.*

Vinculación: Para efectos del proyecto, el interesado, una vez obtenido la Factibilidad Urbana Ambiental, solicita la licencia de uso de suelo ante la Dirección de Desarrollo Urbano del Municipio de Mérida (expediente con número 0000224017 en cual se considera como factible el uso que se le pretende dar al predio. Bajo ese tenor, se da cumplimiento al artículo que precede, al cumplir con lo señalado.

> ***ARTÍCULO 209. Obligaciones para propietarios o poseedores*** *Las autoridades y las personas propietarias o poseedoras del suelo en zonas y áreas donde se localice el patrimonio natural y cultural, se sujetarán a la legislación y normativa aplicable, así como a lo establecido en los instrumentos de planeación territorial o en los instrumentos de política ecológica o ambiental que correspondan.*

Vinculación: En cumplimiento con el artículo que precede, el predio donde se desarrolla la obra, al encontrarse inmerso en el área susceptible a urbanización en la localidad y municipio de Mérida, sujeta su actuar con base en la normativa aplicable en el territorio y de acuerdo a lo establecido en los diferentes instrumentos de planeación territorial.

2.2.2 Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán

TÍTULO SEGUNDO
DELOS INSTRUMENTOS DE POLÍTICA ECOLÓGICA
CAPÍTULO II
DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO

> ***Artículo 24.*** *El ordenamiento ecológico del territorio del Estado será considerado en la regulación del aprovechamiento de los recursos naturales, en la localización de las actividades productivas secundarias y en los asentamientos humanos, así como en:*
>
> ***I*** *La realización de obras públicas, federales, estatales y municipales;*
>
> ***II*** *Las autorizaciones, proyectos, ejecución de obras y establecimiento de actividades productivas*

***IV** el Plan Estatal de Desarrollo, Programas Estatales Sectoriales y los Programas de Ordenamiento Municipal de Desarrollo Urbano.*

CAPÍTULO V
DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

***Artículo 31.** El impacto ambiental que pudiese 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, dependiendo de la obra o actividad que se pretende realizar, y concluye con la resolución que la Secretaría emita.

***Artículo 33.** Para obtener la autorización a que se refiere la presente Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría un informe preventivo, exceptuando los casos establecidos en el Reglamento de esta Ley, que por la magnitud o naturaleza de la obra o actividad se requiera de la Manifestación de Impacto Ambiental, en la modalidad que determine la Secretaría.*

Vinculación: En concordancia con los artículos anteriores, el proyecto que se analiza en el presente documento, prevé desarrollarse en un predio que, de acuerdo con el modelo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Yucatán (POETCY, 2015), se encuentra inmerso en la franja costera del territorio y de acuerdo a sus características ambientales (áreas con cobertura vegetal) requiere tanto de la elaboración y presentación de un estudio de Manifestación de Impacto ambiental (MIA-P), ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

De igual manera, el proyecto en comento mantiene vinculación con los diferentes ordenamientos jurídicos en materia urbano-ambiental aplicables en el territorio, considerando los usos, lineamientos y políticas establecidas en cada uno de estos, con la finalidad de desarrollar actividades que eviten afectaciones a los componentes ambientales de la zona.

TÍTULO TERCERO
DE LA CONSERVACIÓON Y MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES
CAPÍTULO VIII
DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

> ***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.*
>
> *Los propietarios de fuentes fijas y móviles que generen cualquiera de estos contaminantes, están obligados a instalar mecanismos para la recuperación y disminución de las emisiones contaminantes.*
>
> ***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. De igual forma será obligatorio el uso del silenciador y demás aditamentos necesarios para evitar contaminación al ambiente, en los términos que establezca el Reglamento de esta Ley.*

Vinculación: Como ha sido descrito con anterioridad, el proyecto podrá generar dos tipos de afectaciones a la atmosfera: la primera por el incremento de partículas suspendidas tanto por la afectación directa al suelo (desmonte y despalme) como por el uso de materiales pétreos, y la segunda por la emisión de gases contaminantes consecuencia de la implementación de vehículos y maquinaria; no obstante, se llevarán a cabo acciones encaminadas a reducir y evitar el incremento de estas afectaciones. Bajo ese tenor, se realizará el riego periódico de las zonas de trabajo y de materiales pétreos que pudieran considerarse fuentes de emisiones a la atmosfera, por acción del viento o rodamiento.

De igual manera, se promoverá que la empresa encargada del desarrollo de la obra, sea la encargada de la verificación y mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria que se emplee en la obra, a fin de asegurar de que estos se encuentren en óptimas condiciones de funcionamiento y evitar rebasar los límites máximos permisibles de contaminantes a la atmosfera.

> ***Artículo 107.*** *Queda prohibida la quema a cielo abierto de cualquier tipo de residuos…:*

Vinculación: En virtud de cumplir con el artículo en cuestión, se tiene que ninguna actividad planteada en el proyecto requerirá de la implementación de fuego, y por tanto quedará estrictamente prohibido llevar a cabo el encendido de fogatas o quema de residuos generados en la obra. Bajo ese tenor, los residuos generados de diversas actividades realizadas en el proyecto, serán clasificados y colectados en contenedores con bolsas plásticas, ubicados en zonas estratégicas de generación para su recolección y traslado a un sitio especializado. De igual manera, para que estas acciones surtan efecto, el responsable de obra vigilará y promoverá que todas las acciones establecidas en el proyecto se desarrollen conforme a la legislación aplicable.

CAPÍTULO IX
DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

> ***Artículo 111.-*** *La generación de aguas residuales en cualquier actividad susceptibles de producir contaminación, conlleva la responsabilidad de su tratamiento previo a su uso, reusó o descarga de manera que la calidad del agua cumpla con la normatividad aplicable*

Vinculación: Entendiendo la importancia que cobra el recurso hidrológico en la región y la vulnerabilidad a la que se encuentra expuesto, durante las etapas de preparación y construcción del proyecto, el responsable o residente de obra implementará letrinas portátiles para disposición de los trabajadores, a través de la contratación de los servicios de una empresa autorizada para su arrendamiento y mantenimiento.

Una vez se realice la venta y ocupación y uso de los lotes (actividad final que no se incluye como parte del presente proyecto), cada uno de los futuros propietarios de los lotes será el encargado de la instalación del sistema de drenaje sanitario que en este caso particular del proyecto será a base de drenaje individual a través de biodigestores (AQUOX) adecuado y acorde a las actividades o infraestructura a desarrollar en sus lotes, que cumplan con la NOM-001-SEMARNAT-2021.

2.2.3 Ley para la Gestión Integral de Residuos Sólidos del Estado de Yucatán

TÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES CAPÍTULO II

CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Artículo 6. *Los residuos objeto de esta Ley se clasifican en:*

I Residuos de manejo especial:

A) Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción.

E) Residuos provenientes del tratamiento de aguas residuales.

G} Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.

II Residuos sólidos

A) Los generados en casas habitación, unidades habitacionales o similares que resultan de la eliminación de los materiales que se utilizan en actividades domésticas, de os productos que se consumen, de envases, embalajes o empaques.
B) Los resultantes de la limpieza de las vías públicas y áreas comunes, siempre que no estén considerados por esta Ley como residuos de manejo especial.

Los residuos sólidos deberán ser agrupados en orgánicos e inorgánicos y subclasificados, según el reglamento que para tal efecto expidan los ayuntamientos.

TÍTULO CUARTO
OBLIGACIONES Y PROHIBICIONES EN MATERIA DE RESIDUOS
CAPÍTULO ÚNICO

Artículo 27. *Son obligaciones de los generadores de residuos sólidos y de manejo especial:*

I. *Separar y almacenar los residuos de acuerdo a la normatividad aplicable;*
II *Adoptar la cultura de la reutilización, reducción y reciclaje de los residuos;*
III *Aplicar las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas para el manejo integral de los residuos sólidos y de manejo especial;*

Vinculación: Se anexa a la presente un **Programa de Manejo de Residuos**, en cual se determinan los procesos que guiaran las actividades del proyecto para el manejo, separación y disposición de los diferentes residuos que se generen, conforme a criterios y disposiciones de la presente Ley; no obstante, los residuos de manejo especial, producto de excavaciones, podrán permanecer temporalmente en zonas estratégicas y reintegrarse en los espacios del predio que así lo requieran.

En lo que respecta al material resultante de las excavaciones, este podrá ser almacenado de manera temporal para su posterior reutilización, ya sea para el relleno de las superficies excavadas o bien, para su aprovechamiento para las actividades de relleno y nivelación del terreno, en sitios aledaños de donde fueron extraídos o bien, en un sitio previamente delimitado y en el que posteriormente se contemplara la construcción de infraestructura.

> ***Artículo 31.*** *Se prohíbe:*
>
> ***I*** *Desechar residuos de cualquier especie en sitios no autorizados;*
>
> ***III*** *Quemar a cielo abierto cualquier tipo de residuos;*
>
> ***IV*** *Establecer depósitos de residuos sólidos o de manejo especial, en lugares no autorizados o aprobados por las autoridades competentes;*
>
> ***VI*** *Fomentar la creación, depósito o confinamiento de residuos en basureros no autorizados;*
>
> ***VII*** *Diluir o mezclar residuos sólidos o de manejo especial con líquidos, para su vertimiento al sistema de alcantarillado, cuerpos de agua o sobre suelos con o sin cubierta vegetal*
>
> ***VIII*** *Mezclar residuos sólidos y de manejo especial con residuos peligrosos, contraviniendo lo señalado en la Ley General, esta Ley, los planes y programas de manejo que se expidan;*
>
> ***X*** *Realizar todo acto u omisión que contribuya a la contaminación de las vías públicas y áreas comunes, o que interfiera con la prestación del servicio de limpia.*

Vinculación: Durante la etapa de Preparación y Construcción del proyecto, se deberá vigilar periódicamente las diferentes zonas de trabajo, garantizando el seguimiento de las acciones propuestas en el Programa de Manejo de Residuos, a fin de llevar a cabo mejores prácticas del manejo, separación y disposición de residuos, para evitar la acumulación de cualquier tipo de residuos en sitios no autorizados.

Los futuros ocupantes del proyecto generarán Residuos Sólidos Urbanos (RSU), tanto orgánicos (restos de comida y jardinería), como inorgánicos (papel, cartón, aluminio, plásticos, y otros metales) y sanitarios (papel higiénico, pañales desechables y toallas sanitarias), mismos que podrán ser almacenados y manejados por estos de manera temporal, en cada uno de los predios.

2.2.4 Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán

TÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES CAPÍTULO I
DEL OBJETO Y COMPETENCIA

Artículo 2.- *Para efectos de esta ley se entenderá por:*

III. *Área verde de uso común: la superficie cubierta de vegetación natural o inducida, localizada en bienes del dominio privado, que ofrece servicios ambientales y que se encuentra considerada dentro de las áreas de uso común según la Ley sobre el Régimen de Propiedad en Condominio del Estado de Yucatán. También se refiere a la parte o subdivisión de un espacio privado específico que cuenta con vegetación, natural o inducida, dedicada al esparcimiento, decoración o conservación*

VIII. *Desarrollo Inmobiliario: el bien inmueble que modifica sus características físicas y legales para constituir un desarrollo inmobiliario público o privado;*

IX. *Desarrollo inmobiliario privado: el bien inmueble que contiene unidades de propiedad individual y áreas comunes de propiedad conjunta, que se sujetará al régimen de propiedad en condominio.*

XVIII. *Urbanización: la dotación de Infraestructura y Equipamiento Urbano en los desarrollos inmobiliarios que permita su habitabilidad.*

Vinculación*:* Con base en los incisos establecidos en el artículo que precede, el proyecto se ha de clasificar como un desarrollo inmobiliario habitacional privado que se sujetara al régimen de condominio en el que se pretende la dotación (urbanización) de infraestructura básica para su habitabilidad, dentro de un área susceptible a urbanización (zona 3 de Regeneración y Desarrollo Sustentable) contemplada en el modelo del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida.

TÍTULO SEGUNDO
DE LOS DESARROLLOS INMOBILIARIOS CAPÍTULO I
DE LA CLASIFICACIÓN

Artículo 8.- *Los desarrollos inmobiliarios se clasifican en* ***públicos y privados****.*

Artículo 8 Bis.- *Los desarrollos inmobiliarios privados, de acuerdo con sus características de edificación, podrán ser:*

I. Verticales: aquellos edificados en varios niveles en un terreno común, con unidades de propiedad exclusiva y derechos de copropiedad sobre el suelo y demás elementos y partes comunes del inmueble para su uso y disfrute.

II. ***Horizontales: aquellos que se edifican de manera horizontal donde el condómino tiene derecho de uso exclusivo de parte de un terreno y es propietario de la edificación establecida en el mismo, pudiendo compartir o no su estructura y medianería, siendo titular de un derecho de copropiedad para el uso y disfrute de las áreas del terreno, construcciones e instalaciones destinadas al uso común.***

III. Mixtos: aquellos formados por desarrollos inmobiliarios privados verticales y horizontales, que pueden estar constituidos en grupos de unidades de propiedad exclusiva como: edificios, cuerpos, torres, manzanas, secciones o zonas.

Artículo 9.- *Los desarrollos inmobiliarios previstos en esta ley, se clasificarán por su uso, en:*

I. Habitacional: aquel cuyo uso de suelo es predominantemente para la construcción de vivienda *II. Comercial y de servicios.*

III. *Industrial.*

IV. *Uso mixto.*

CAPÍTULO II
De la división de lotes y los desarrollos inmobiliarios públicos y privados

Artículo 11.- *La división de lotes solo se autorizará para los predios que colinden con una vialidad pública legalmente constituida o con áreas y bienes de uso común, en caso de pertenecer al régimen de propiedad en condominio.*

(…)

Todos los desarrollos inmobiliarios deberán garantizar la conectividad vial con su centro de población más cercano. El desarrollador inmobiliario deberá efectuar las donaciones de la infraestructura vial necesaria en favor de la autoridad municipal o estatal competente con el fin de facilitar la conectividad, la movilidad y el desarrollo de infraestructura vial, en dimensión y calidad tales que permita el tránsito del transporte público que se genere de acuerdo con las normas aplicables.

Vinculación*:* En relación con los artículos que preceden, el proyecto, de acuerdo las características y naturaleza del mismo, puede clasificarse como un desarrollo inmobiliario habitacional de tipo privado (en régimen de condominio) de edificación horizontal, en el que se pretende la urbanización y/o habitabilidad del predio bajo las estipulaciones de la presente ley y que, por su ubicación, garantiza la conectividad con la localidad de Mérida, a través de una vialidad legal mente constituida.

> ***Artículo 16.-*** *Los desarrollos inmobiliarios públicos, los privados horizontales y los mixtos contarán con áreas de cesión para destino donde se ubicará la infraestructura urbana, el equipamiento urbano y, en su caso, las áreas verdes urbanas que se destinarán para uso público, de acuerdo con los porcentajes y excepciones*
>
> *(…)*
>
> ***Para los desarrollos inmobiliarios privados horizontales****, el área de cesión para destino será del 7% de la superficie del área bruta.*
>
> *En los desarrollos inmobiliarios señalados en el párrafo anterior, además de las áreas de cesión para destino, se deberá preservar, al menos, un 3% del área bruta del predio para áreas verdes de uso común. Estas superficies no podrán destinarse para fines distintos a los establecidos en esta ley y su reglamento. El porcentaje referido no incluye la superficie de área verde que deberá considerarse en las vialidades internas o externas, de acuerdo con la legislación aplicable en materia ambiental.*

Vinculación*:* El proyecto de análisis se sujeta a los criterios y requisitos establecidos en los diferentes ordenamientos y disposiciones legales en materia urbana ambiental para garantizar su desarrollo bajo un esquema sustentable. En virtud de lo antes mencionado, en el diseño del mismo se contempla la adecuación para áreas verdes de uso común distribuidas en diferentes zonas. (Véase anexo mapas y planos).

> ***Artículo 20 Bis.-*** *Los desarrollos inmobiliarios sólo podrán ser autorizados por la autoridad municipal competente cuando se ubiquen en zonas urbanizadas o urbanizables de acuerdo con los instrumentos de planeación territorial que correspondan, en su caso, acorde con lo que determine la factibilidad urbana ambiental y que cumplan con los requisitos y procedimientos para su constitución, de acuerdo con esta ley y su reglamento y los reglamentos municipales en su caso.*

Vinculación: Con base en el análisis realizado en la Factibilidad Urbana Ambiental, se determinó que el proyecto es **factible** de llevarse a cabo, dado que se establece dentro del área susceptible a urbanización (Zona 3 ZRS) de acuerdo al modelo establecido en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida, por lo que para su establecimiento deberá cumplir con todas y cada una de las autorizaciones y requerimientos determinadas por el municipio.

> ***Artículo 25.-*** *La solicitud de la licencia de urbanización para los desarrollos inmobiliarios se presentará por escrito o por los medios electrónicos dispuestos por la autoridad municipal competente, conforme con lo establecido en esta ley, su reglamento, los reglamentos municipales en su caso y las demás disposiciones legales y normativas aplicables.*
>
> *La solicitud de la licencia de urbanización contendrá, según el tipo de desarrollo inmobiliario de que se trate, la programación para la construcción de la infraestructura urbana correspondiente y, además, como mínimo, lo siguiente:*
>
> ***II. Para los desarrollos inmobiliarios privados:***
> *a) El sistema de agua potable, aprobado por la autoridad competente.*
> *b) La red de distribución de energía eléctrica, aprobada por la Comisión Federal de Electricidad.*
> *c) El sistema de tratamiento de aguas residuales, aprobado por la autoridad competente.*
> *d) La ubicación de lotes, secciones viales y, en su caso, áreas de cesión para destino aprobadas por la autoridad municipal competente. e) La localización de la infraestructura verde en su caso.*
> *f) La red de distribución del alumbrado.*
> *g) La vialidad, guarniciones, banquetas, calles y ciclovías.*
> *h) El sistema recolector de aguas pluviales.*
> *i) La nomenclatura de las calles y lotes.*
> *j) Las señales de tránsito.*
> *k) La localización y medidas de la superficie total del predio que se destinará como área verde de uso común.*
> *l) Los demás que establezcan las disposiciones legales y normativas aplicables.*
>
> *Cuando se trate de desarrollos inmobiliarios privados, los requisitos señalados de los incisos d) al l), con excepción de las áreas de cesión para destino, el diseño y las especificaciones técnicas quedarán sujetas al proyecto del desarrollador inmobiliario y su dotación y construcción se deberá realizar conforme a lo presentado en la licencia de urbanización.*

Vinculación: Con base en el artículo que precede y conforme a lo establecido en la presente Ley, el promovente solicitará ante la autoridad competente la licencia de urbanización para **desarrollos inmobiliarios privados**, en el cual, se planteará la programación para la construcción de la infraestructura básica y/o requerida para este tipo de desarrollos, de acuerdo a los proyectos aprobados por las diferentes instancias (CFE, JAPAY, Ayuntamiento), a fin de garantizar la habitabilidad y funcionalidad de la obra.

> ***Artículo 26.-*** *La urbanización de un desarrollo inmobiliario sólo podrá iniciarse previa obtención de la licencia de urbanización emitida por la autoridad municipal competente. Esta licencia facultará al desarrollador inmobiliario únicamente para realizar los actos de urbanización autorizados.*

Vinculación: A fin de garantizar la habitabilidad del desarrollo e iniciar el proceso de urbanización del mismo, el promovente obtendrá la licencia de urbanización del desarrollo inmobiliario privado ante la autoridad municipal competente, una vez que este le autorice la infraestructura planteada en el proyecto

2.2.5 Reglamento de Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán

TÍTULO SEGUNDO INSTRUMENTO DE LA POLÍTICA ECOLÓGICA CAPÍTULO II DE LA REGULACIÓN ECOLÓGICA EN LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS

> ***Artículo 13.*** *Los conjuntos habitacionales, desarrollos inmobiliarios y fraccionamientos deberán tener acceso a los servicios de agua potable, drenaje sanitario, alcantarillado, electrificación y alumbrado público, de acuerdo a los proyectos autorizados por las autoridades competentes.*

Vinculación: El agua a implementar durante las diferentes actividades (elaboración de mezclas, humedecer los materiales, el área de trabajo, etc.) en las etapas de PS y C, se obtendrán de sistemas locales cercanos y se trasladara al sitio a través de pipas de variadas capacidades.

Dado que durante la operación y mantenimiento sólo se prevén acciones como la venta de lotes y mantenimiento de las diferentes áreas verdes-conservación y áreas comunes ubicadas dentro de del predio, se prevé la instalación de la red hidráulica o de agua potable (que se conectará a la red existente en la zona para el abastecimiento de este), que conecte cada uno de áreas del proyecto que lo requieran.

En lo que respecta a infraestructura eléctrica, el promovente será responsable de realizar las gestiones y trámites correspondientes ante la Comisión Federal de Electricidad (CFE), para contar con dicha infraestructura en el predio. De igual

manera, se promoverá la obtención de servicios a través de la implementación de diferentes **energías limpias** en todo el desarrollo de la obra, que contribuyan a la **sustentabilidad y sostenibilidad** del proyecto en el tiempo, a fin de reducir emisión de contaminantes y gases de efecto invernadero.

> ***Artículo 17.*** *Cualquier uso habitacional deberá estar alejado desde el límite del predio como mínimo a:*
>
> *II. 30 metros de cualquier ducto de petróleo o sus derivados, o la distancia que establezcan las normas específicas aplicables al caso de que se trate;*
> *III. 15 metros de los ejes de vías férreas;*
> *IV. 20 metros del límite de una vialidad primaria de acceso controlado;*
> *V. 15 metros del eje de una línea de transmisión eléctrica de alta tensión;*
> *VI. 200 metros del límite de zonas industriales pesadas o semipesadas y zonas de almacenaje a gran escala de bajo riesgo;*
> *VII. 250 metros del límite de zonas industriales o de almacenaje de alto riesgo;*
> *VIII. 100 metros del límite de zonas industriales ligeras o medianas;*
> *IX. 500 metros de los límites de rellenos sanitarios con vientos a sotavento y 1000 metros con vientos a barlovento, y*
> *X. 250 metros de los sistemas de los pozos de captación de agua potable."*

Vinculación: El predio del presente análisis excede las distancias de restricción establecida para el uso pretendido (desarrollo inmobiliario habitacional) respecto a los diferentes usos establecidos en el presente artículo. No obstante, para el diseño y construcción del proyecto se contemplan las restricciones y/o derechos de vía, de cada elemento presentado.

TÍTULO TERCERO
CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES
CAPÍTULO VI
DE LA EMISIÓN DE CONTAMINANTES A LA ATMÓSFERA GENERADA POR FUENTES MÓVILES

> ***Artículo 152.*** *las emisiones de gases, partículas sólidas y líquidas a la atmósfera emitidas por el escape de los vehículos automotores que circulen en el Estado y que utilicen gasolina, diésel, biogás o gas licuado del petróleo como combustible no deberán exceder los niveles máximos permitidos de emisiones, establecidos en las Normas Oficiales Vigentes.*

CAPÍTULO VII DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

> ***Artículo 195:*** *Todas las descargas de aguas residuales domésticas deberán ser vertidas a fosas sépticas o algún sistema de recolección, que cuente con el tratamiento que garantice la reducción de contaminantes del agua residual.*

Vinculación: Entendiendo la importancia que cobra el recurso hidrológico en la región y la vulnerabilidad a la que se encuentra expuesto, durante las etapas de preparación y construcción del proyecto, el responsable o residente de obra implementará letrinas portátiles para disposición de los trabajadores, a través de la contratación de los servicios de una empresa autorizada para su arrendamiento y mantenimiento.

Para el caso de la etapa de Operación y Mantenimiento, debido a que como parte del proyecto no se prevé la construcción de infraestructura que ocasione la generación de aguas residuales en los lotes y áreas comerciales que conformarán el Desarrollo Inmobiliario **"TH 36"**, no se prevé implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales, acciones o medidas para su manejo u otros lineamientos en dichas áreas, sin embargo, se considera de importancia el indicar que se especificará a los futuros propietarios de los lotes a delimitar o de las áreas comerciales si las hubiere en los lotes mixtos, que estos deberán ser responsables de implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales adecuado y acorde a las actividades o infraestructura a desarrollar en sus lotes; se les sugerirá la implementación de unos sistemas aprobados por el CICY denominado AQUOX (se anexa ficha técnica) y que cumplen con la NOM-001-SEMARNAT-2021.

CAPÍTULO IX DE LA CONSERVACIÓN, PREVENCIÓN Y SANEAMIENTO DE LOS SUELOS

> ***Artículo 209.-*** *En los proyectos para la realización de obras en el territorio del Estado, se deberá contemplar el establecimiento de las áreas verdes, cuyo objeto será el cumplir con la función de generar oxígeno, mantener el clima de la zona y compensar la afectación del área por el desarrollo de la obra o actividad.*

Vinculación: En virtud de cumplir con el artículo, se proyecta la delimitación y preservación para la determinación de áreas verdes y de conservación, donde se mantendrá el estado natural del suelo, quedando sujetas a enriquecimiento con ejemplares de vegetación características del sitio, a fin de compensar el área afectada por el desarrollo. De igual manera, es importante mencionar que, como parte del proyecto no se prevé el desmonte del área vendible (lotes), cuyas únicas actividades previstas serán para la delimitación de los mismo por medio de postes de hormigón y la conexión con las redes de servicios para lo cual se dispondrá de postes

de acometidas individuales. Se prevé que los futuros propietarios realicen los trámites correspondientes para el desarrollo de sus actividades.

2.2.6 Reglamento de la Ley para la Gestión Integral de los residuos en el Estado de Yucatán

> ***Artículo 42.*** *Las personas físicas o morales generadoras de residuos deberán clasificar los mismos de acuerdo a la normatividad vigente emitidas por las autoridades municipales, estatales y federales en el ámbito de sus respectivas competencias.*

Vinculación. La generación de residuos sólidos, por cualquier tipo de actividad, pueden generar contaminación a los diferentes componentes ambientales, si no son manejados adecuadamente. Por ello, se tienen contempladas acciones de prevención y/o mitigación tanto para la generación de residuos sólidos urbanos (orgánicos e inorgánicos), así como para los de manejo especial (residuos de construcción) que se generen en cada una de las etapas del proyecto.

Es importante señalar que la basura generada en las etapas de preparación del sitio será dispuesta temporalmente dentro del predio en contenedores con tapa y marcadas de acuerdo a su tipo de residuo para que posteriormente sean trasladados al sitio donde la autoridad municipal autorice.

Se anexa un programa de manejo de residuos, el cual coadyuvara con las diferentes actividades del proyecto.

> ***Artículo 56.*** *La autorización de la Licencia Ambiental Única que otorgue la Secretaría, tendrá una vigencia de 2 años, contados a partir del día siguiente a aquel en que se le notifique la autorización al interesado.*
>
> ***Artículo 57.*** *Las personas físicas o morales que soliciten las autorizaciones a que se refiere este capítulo, deberán presentar un informe anual de operación y cumplimiento, anexo a la Cédula de Operación Anual, en el formato y los términos que determine la Secretaría, de conformidad con las disposiciones aplicables.*

Vinculación. En cumplimiento con los artículos que preceden, se promoverá la presentación ante la autoridad evaluadora (SDS) una la Licencia Ambiental Única (LAU), señalando las emisiones de contaminantes en las diferentes etapas, los puntos en que son generados y las medidas a implementar para reducirlos, a fin de obtener la autorización correspondiente.

> ***Artículo 98 undecies.*** *Los residuos cuyo destino final sea el relleno sanitario, cuando su composición lo permita y sea económicamente viable y tecnológicamente factible, deberán ser sujetos a tratamiento mecánicobiológico con el fin de mejorar las propiedades de los residuos, aumentar su compactación, lograr un alto grado de descomposición orgánica del material fácilmente degradable y reducir las actividades biológicas y químicas dentro de las celdas del relleno, así como la producción de lixiviados y gases.*
>
> ***Artículo 98 quaterdecies.*** *La Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos se limitará a aquellos que no sea factible o económicamente viable valorizar.*

Vinculación. Los residuos sólidos urbanos que logren ser revalorizados, podrán reintegrarse o ser incorporados en las diferentes zonas del proyecto donde así se requiera, y su excedente podrá ser trasladado al Sitio de Disposición Final (SDF) que la autoridad competente determine o dispuesto en zonas estratégicas hasta el momento de su reincorporación al proceso de construcción.

2.3 Programas de ordenamiento del territorio

El Estado de Yucatán, se encuentra regulado por dos instrumentos normativos de política ambiental para el Ordenamiento del territorio a nivel estatal, es decir, **el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY)**, establecido por el **Decreto 692/2023** publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán, el día **martes 05 de diciembre de 2023**, así como lo establecido en el **Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY)**, establecido por el **Decreto 160/2014** publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán el día **jueves 20 de Marzo de 2014** y lo establecido en el **Decreto 308/2015** por el que se modifica el **Decreto 160/2014**, por lo que la propuesta objeto de estudio debe apegarse a los criterios de regulación ecológica establecidos para cada una de las Unidades de Gestión Ambiental de los Instrumentos normativos en materia de ordenamiento ecológico territorial. Y aun cuando existen los instrumentos antes mencionados, el uso o actividad propuestos deberán apegarse al Programa de
Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), dado que fue diseñado para determinar, orientar y ordenar la compatibilidad de las actividades y usos de suelo de acuerdo al tipo de paisaje a lo largo del litoral de la costa yucateca.

Asimismo, a nivel local, se tiene que los usos de suelo pretendidos en el municipio de Mérida encuentra regulado por el **Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida (PMDUM)** vigente desde el **dieciocho de octubre del año dos mil diecisiete**, por lo que

se tomará en cuenta lo contemplado en la zonificación contenida en dicho programa, y a través de la cual se establecen criterios y normas para el aprovechamiento territorial de uso urbano, la urbanización y las acciones urbanísticas, aplicables a la zonificación primaria y secundaria:

A continuación, se plantea la vinculación del proyecto con los ordenamientos territoriales

mencionados y los criterios ecológicos establecidos para las UGAs y zonas en comento.

2.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán

El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY) es un instrumento legal publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán el 05 de diciembre de 2023 (decreto 692/2023), el cual, tiene por finalidad la regulación de los usos de suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, las actividades productivas y el desarrollo urbano, mediante un Modelo de Desarrollo Territorial que hace compatible la preservación de la biodiversidad, la protección al ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos y elementos naturales.

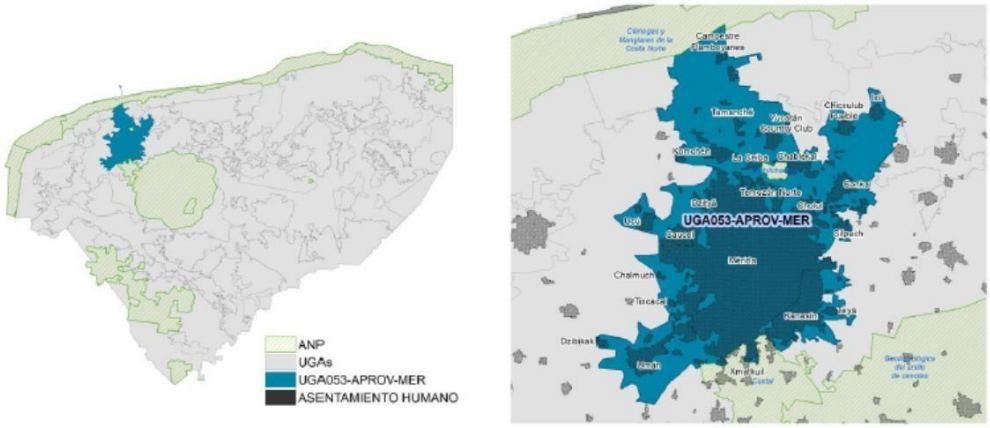
El modelo incluye la propuesta de usos para el territorio, acorde con sus potencialidades y limitantes y el establecimiento de un sistema de políticas y criterios ambientales de aprovechamiento, protección, conservación y restauración que garanticen el uso racional y la conservación a mediano y largo plazo de los recursos naturales y humanos del Estado.

En este programa se establece la zonificación territorial en la que incluyen usos y utilización del territorio a través de Unidades de Gestión Ambiental (UGA); estas representan una unidad mínima territorial en la que se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales de política territorial, aunado a esquemas de manejo de los recursos naturales.

Ahora bien, de acuerdo con la actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán, el predio analizado se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental denominada **“UGA053-APROV-MER**”, en la cual, el lineamiento ambiental de las mencionadas UGAs, pretende propiciar el aprovechamiento sustentable del territorio. No obstante, el proyecto sometido al presente análisis debe de observar las Políticas, Estrategias Ecológicas Sectoriales y los Criterios de Regulación Ecológica, establecidos en el citado Programa, como se indica a continuación.

Las actividades que actualmente se pueden realizar y que están permitidas en las UGAs donde se ubica el proyecto, son las siguientes:

UGA053-APROV-MER



CLAVE UGA	NOMBRE UGA	POLÍTICA	USOS COMPATIBLES	USOS CONDICIONADOS	USOS INCOMPATIBLES
UGA053	UGA053-APROV-MER	Aprovechamiento Sustentable	1, 2, 6, 10, 11, 12, 18, 19	8,15	3, 4, 5, 7, 9, 13, 14, 16, 17, 20

ACTIVIDAD	CLAVE	DEFINICÓN
ASENTAMIENTOS HUMANOS	AH	Se refiere al establecimiento de nuevos centros de población en zonas donde sea factible el aprovechamiento de la infraestructura y servicios actuales, y se contenga la expansión urbana desordenada.

Tabla 8: Políticas y criterios de la UGA 053-APROV-MER, relacionadas con el Proyecto

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	C	1, 2, 3, 4
Acuacultura salobre	C	1, 2, 3, 4
Agricultura tecnificada	INC	
Agricultura extensiva	INC	
Apicultura	INC	
Energía eólica	INC	
Energía fotovoltaica	COND	1, 2
Infraestructura	C	1, 2, 3, 4
Forestal	INC	
Industrial	C	1, 2, 4, 6
Milpa maya	COND	1
Minería no metálica	INC	
Pecuario bovino	INC	
Pecuario porcino	INC	
Pecuario avícola	INC	
Pesca	INC	
Turismo de naturaleza	C	1, 2
Turismo de sol y playa	INC	
Turismo convencional	C	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Asentamientos humanos	C	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

Es de señalar que, el propio Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY), señala que el proyecto a desarrollarse, el cual versará en la **lotificación y urbanización de un desarrollo inmobiliario habitacional**, se refiere a un uso **COMPATIBLE** con las actividades contempladas para realizarse dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) denominada **"UGA053-APROV-MER**".

En la siguiente tabla se realiza la vinculación de los criterios ambientales generales, con las actividades que se llevarán a cabo en el desarrollo del presente proyecto:

ASENTAMIENTOS HUMANOS-COMPATIBLE

UGA053-APROV-MER	
NUMERO	***CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA***
1	*Se supeditará la aprobación de proyectos de construcción y operación de desarrollos inmobiliarios, conjuntos habitacionales, fraccionamientos, lotes urbanizables, establecimientos de hospedaje turísticos e infraestructura urbana a la presentación de una estrategia dirigida a: a) Minimizar la expansión urbana desordenada.* *b) Minimizar la vulnerabilidad específica del acuífero.* *c) Prevenir la fragmentación de hábitats naturales.* *d) Satisfacer la demanda de manejo de residuos sólidos y líquidos, y la dotación de servicios urbanos.* **Vinculación:** El presente proyecto cumple con la legislación aplicable, toda vez que la superficie destinada para la conformación de la obra, se encuentra en un área susceptible a urbanización de la localidad y municipio de Mérida, tal como se establece en el modelo territorial del PMDUM. Asimismo, el proyecto contempla y cumplirá con las medidas de prevención y mitigación establecidas en el presente estudio. De igual manera, el proyecto contempla la implementación de diversos programas entre los que se encuentra un **Programa de Manejo de Residuos**, a fin de llevar a cabo la correcta separación, manejo y disposición de los residuos generados en las diferentes etapas de la obra, así como la implementación de un programa de reforestación, preservación y protección de la flora y fauna. En otro tenor, se plantea un área de conservación del 20% de la superficie total del predio y áreas verdes o ajardinadas, que ayudarán a la preservación del ecosistema y sus hábitats naturales. No es óbice mencionar, que la vegetación inmersa en las áreas determinadas como vendibles, mantendrán las condiciones actuales hasta el momento de la ocupación de los futuros propietarios, sin embargo, estos deberán respetar las superficies o porcentajes de áreas verdes, y lineamientos emitidos por la autoridad competente.
2	*Los proyectos de urbanización, establecimientos de hospedaje turísticos e infraestructura urbana deberán establecerse preferentemente en:* *a) Vacíos urbanos de las áreas urbanas actuales.* *b) Reservas territoriales definidas en los programas de desarrollo urbano; o* *c) Áreas que aseguren el acceso a las redes de servicios públicos de drenaje y alcantarillado, manejo de residuos, energía eléctrica y comunicaciones.* **Vinculación:** La propuesta se localiza en un predio en desuso dentro de la zona primaria denominada zona 2 de Crecimiento urbano del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida, que, por su ubicación, cuenta con acceso a las redes de infraestructura de energía eléctrica, alumbrado, recolección de residuos entre otros, los cuales permitirán a la habitabilidad de los usuarios finales.
3	*Los proyectos de plantas desalinizadoras no podrán descargar sus aguas de rechazo en el suelo o cuerpos de agua, por lo que deberán contar con los medios necesarios para inyectarla al manto salino, considerando su concentración y volumen, de modo que se minimice el impacto ambiental.* **Vinculación:** Criterio no aplicable debido a que la naturaleza del proyecto esta orientada a la lotificación y urbanización de un desarrollo inmobiliario.

UGA053-APROV-MER	
NUMERO	***CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA***
4	*Los proyectos de construcción y operación de desarrollos inmobiliarios y de turismo convencional que requieran consumo de agua, deberán contemplar medidas para la reducción del consumo como pueden ser captación de agua de lluvia, reúso de agua residual tratada (aguas grises) en riego de áreas verdes y otros usos que no requieran agua potable, instalación de sistemas ahorradores de agua, empleo de vegetación nativa con bajo requerimiento de agua en sus áreas verdes.* **Vinculación:** El agua a implementar durante las diferentes actividades (elaboración de mezclas, humedecer los materiales, el área de trabajo, etc.) en las etapas de PS y C, se obtendrán de sistemas locales cercanos y se trasladara al sitio a través de pipas de variadas capacidades, teniéndose el almacenamiento temporal del recurso en contenedores apropiados, como podrían ser por ejemplo tinacos de plástico. Asimismo, se realizarán actividades de concientización para los trabajadores y habitantes sobre el uso responsable y ahorro del recurso hídrico, se promoverá la captación y almacenamiento de agua de lluvia, la reutilización de agua, así como la implementación de sistemas ahorradores de agua al momento de la ocupación de los lotes. Para el caso de la etapa de Operación y Mantenimiento, debido a que como parte del proyecto no se prevé la construcción de infraestructura que ocasione la generación de aguas residuales en los lotes y áreas comerciales que conformarán el Desarrollo Inmobiliario "TH 36", no se prevé implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales, acciones o medidas para su manejo u otros lineamientos en dichas áreas, sin embargo, se considera de importancia el indicar que se especificará a los futuros propietarios de los lotes a delimitar o de las áreas comerciales si las hubiere en los lotes mixtos, que estos deberán ser responsables de implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales adecuado y acorde a las actividades o infraestructura a desarrollar en sus lotes; se les sugerirá la implementación de unos sistemas aprobados por el CICY denominado AQUOX. Estos sistemas son un: • Equipo para el tratamiento de aguas residuales para su descarga al suelo (pozo de absorción o infiltración) así como al drenaje. • Funciona por la implementación de CELDAS DE COMBUSTIBLE MICROBIA-NAS. No requiere químicos ni bacterias. Estos sistemas tienen los siguientes beneficios: • Su desempeño es superior al de un biodigestor ya que limpia el agua residual en un 95%. • Puede ser instalado en viviendas que no cuentan con un sistema de drenaje. • No requiere químicos ni agregar bacterias. • Previene la existencia de focos de infección. • Cuida el medio ambiente al prevenir la contaminación de los mantos acuíferos. Es el único que cumple con las normas vigentes: NOM-001-SEMARNAT-2021, NOM006-CONAGUA-1997 y PROY-NOM-006- CONAGUA-2022, de manera au-tónoma. Es de mencionar que, dicho sistema cumplirá con la NOM-003-SEMARNAT-1997 y la NOM-001-SEMARNAT-2021 una vez realizado el tratamiento, por lo cual se podrá reutilizar en labores de riego de áreas verdes y tendrá como beneficio la reducción del consumo de agua. Asimismo, se proyecta la delimitación de áreas verdes y de conservación, donde se mantendrá y conservará el estado natural del suelo, quedando sujetas a enriquecimiento con ejemplares de vegetación características del sitio, a fin de

	compensar el área afectada por el desarrollo y garantizar la óptima captación de agua proveniente de las precipitaciones. En la selección de la paleta vegetal de las áreas verdes se dará preferencia por especies arbóreas y arbustivas propias de la región.
5	*Los asentamientos humanos (vivienda, fraccionamientos, servicios, etc) deberán mantener los humedales libres de obras de edificación, con el objeto de mantener sus procesos hidrodinámicos naturales.* **Vinculación:** Criterio no aplicable, debido a que el proyecto propuesto se desarrolla en un área susceptible a urbanización dentro del municipio de Mérida. No obstante, el proyecto contará con áreas (áreas ajardinadas, de conservación y/o arborizadas) que mantendrán el suelo natural con el propósito de garantizar la óptima captación de agua proveniente de las precipitaciones.

UGA053-APROV-MER	
NUMERO	***CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA***
6	*Se deberán mantener libres de obras, temporales o permanentes, las dunas incipientes o embrionarias y las dunas en estuarios, con el objeto de evitar la afectación a integridad funcional del sistema playa-duna costera.* **Vinculación:** Criterio no aplicable, debido a que el proyecto propuesto se desarrolla en un área susceptible a urbanización dentro del municipio de Mérida.
7	*El aprovechamiento de las zonas colindantes a las playas se restringirán a instalaciones piloteadas (tipo palafito o andadores) de madera o materiales degradables, las cuales deberán ser ubicadas detrás de la cara posterior del primer cordón de duna, evitando la ocupación de la corona o cresta de la misma.* *El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna.* *Las dunas que formen barreras o diques que interrumpan el drenaje se excluirán para la construcción de instalaciones de edificaciones por ser zonas de vulnerables a inundaciones.* **Vinculación:** Criterio no aplicable, debido a que el proyecto propuesto se desarrolla a más de 17 kilómetros de la línea de costa, y dentro de un área susceptible a urbanización (Zona 3 ZRS) del municipio de Mérida.

8	*Se considera la playa como zona potencial de anidación de tortugas marinas y se deberán adoptar las medidas precautorias señaladas en la normativa aplicable, incluyendo:* *a) Conservar la vegetación nativa y restringir la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.* *b) Propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación.* *c) Retirar de la playa cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías durante la temporada de anidación.* *d) Reorientar, modificar o desinstalar cualquier equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina.* *e) Implementar el uso de luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas, focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente, y fuentes de luz de coloración amarilla o roja, (tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión) que disminuyan los impactos por la iluminación nocturna de la playa.* *f) Prohibir el tránsito vehicular particular o recreativo en la playa durante la temporada de anidación.* *g) Vigilar que los animales domésticos No perturben o lastimen las hembras, las nidadas y las crías.* *h) Vigilar los niveles de ruido de fuentes antropogénicas en las playas de anidación para que no sobrepase el nivel establecido en la norma.* *i) El manejo de las tortugas marinas solo podrá realizarlo el personal que acredite estar capacitado.* **Vinculación:** Criterio no aplicable, debido a que el proyecto propuesto se desarrolla a más de 17 kilómetros de la línea de costa, y dentro de un área susceptible a urbanización (Zona 3 ZRS) del municipio de Mérida.
9	*La construcción de edificaciones permanentes en dunas terciarias se restringirá a las zonas consolidadas, detrás de las crestas de la duna. Para asegurar la resiliencia del sistema de dunas, la orientación, tipo y densidad de las edificaciones deberá minimizar la superficie de choque del viento y sujetarse a la capacidad de carga del sistema, y se deberá minimizar la pérdida de conectividad de hábitat mediante corredores biológicos.* **Vinculación:** Criterio no aplicable, debido a que el proyecto propuesto se desarrolla a más de 17 kilómetros de la línea de costa, y dentro de un área susceptible a urbanización (Zona 3 ZRS) del municipio de Mérida.
10	*Se deberán excluir las playas y las dunas como sitios aptos para la disposición de los residuos (arenas y sedimentos) del dragado de canales de puertos, bocas de lagunas y lagunas costeras.* **Vinculación:** Criterio no aplicable, debido a que el proyecto propuesto se desarrolla dentro de un área susceptible a urbanización (Zona 3 ZRS) del municipio de Mérida.

	UGA053-APROV-MER
NUMERO	***CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA***
11	*La construcción y operación de todo desarrollo que requiera suministro de energía eléctrica (incluyendo conjuntos habitacionales, fraccionamientos, establecimientos de hospedaje turísticos, oficinas, plazas comerciales, industria) deberán privilegiar la implementación de diseños bioclimáticos y la utilización de tecnologías para la optimización del consumo de energía asociada a la iluminación, los electrodomésticos y la ventilación y el aire acondicionado. Asimismo, se recomienda presentar un programa de generación de energías limpias para satisfacer al menos el 10% de su consumo energético, conforme a las disposiciones normativas aplicables.* **Vinculación:** Toda vez que la propuesta consiste en un desarrollo inmobiliario, mismo que será interconectado a la red de energía eléctrica de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), se apegará a las disposiciones establecidas por la misma dependencia para obtener las factibilidades y diversas autorizaciones para la distribución de las redes, así como la interconexión al mismo. Asimismo, una vez que se realice la comercialización de los lotes se promoverá que los futuros propietarios implementen elementos ahorradores de energía (instalación de paneles solares, lámparas solares, aires, calentadores solares, entre otros) derivado de la utilización de energías limpias, como estrategia que contribuyan a reducir el consumo de recursos; de igual manera, se promoverá que las obras a desarrollar en los lotes cuenten con una planificación arquitectónica que adapte las construcciones al clima local (sol, viento y vegetación) para maximizar el confort térmico y minimizar el consumo energético, utilizando estrategias pasivas, como lo son: orientación y forma inteligente, materiales con alta inercia térmica y ventilación cruzada para reducir el impacto ambiental y mejorar la calidad de vida de la población, optimizando recursos naturales.
12	*La construcción y operación de infraestructura residencial, comercial, o turística en la zona costera deberá mantener entradas y pasos libres y bien definidos para que la población tenga acceso a las playas y la zona federal marítimo terrestre.* **Vinculación:** Criterio no aplicable, debido a que el proyecto propuesto se desarrolla dentro de un área susceptible a urbanización (Zona 3. ZRS) del municipio de Mérida, a más de 17 km de la línea de costa.
13	*Los conjuntos habitacionales, fraccionamientos, lotes urbanizables, establecimientos de hospedaje turístico e infraestructura urbana, deberán remitirse a los atlas de riesgos o peligros estatal y municipal vigentes para evitar que se desarrollen en ubicaciones inapropiadas, las cuales incluyen: a) Zonas de aluviones naturales recientes, profundos o superficiales.* *b) Relleno artificiales en barrancos, humedales y terraplenes o en general terrenos no consolidados, inestables con agrietamientos y sensibles a asentamientos diferenciales o hundimientos.* *c) Áreas susceptibles a derrumbes o deslizamientos, sobresaturación hidráulica, sobrepeso, o movimientos vibratorios.* *d) Áreas por debajo del nivel máximo de mareas.* *e) Áreas susceptibles a inundación.* *f) Bancos de materiales abandonados.* *g) Áreas elevadas que al ser deforestadas generan escurrimientos que agravan inundaciones en zonas bajas.* **Vinculación:** El proyecto se localiza aproximadamente a 10 metros sobre el nivel del mar, sobre tierra firme natural y a más de 17 kilómetros de la línea de costa, por lo que no es susceptible a inundaciones por aumento del nivel del mar u otros efectos ocasionados por las mareas, asimismo se hace saber que, con base en la información cartográfica del atlas de peligros por fenómenos naturales y el atlas Nacional de Riesgo, se tiene que en la zona no se encontraron condiciones inapropiadas para el desarrollo de la obra ,dado que esta no es sensible a aluviones, agrietamientos, derrumbe o hundimientos (bajos) e inundaciones (medio), tal y como se hace constatar en la licencia de uso de suelo emitida por el ayuntamiento de Mérida, lo cual permite que el proyecto se desarrolle sin contratiempos. Si bien, el territorio estatal presenta una susceptibilidad alta a los impactos de lluvias extremas atípicas, tormentas tropicales y ciclones, propiciando una alta susceptibilidad a inundaciones, lo cual, será tomado en consideración para el diseño y establecimiento de drenaje pluvial en la acción urbanística propuesta.

Criterios ecológicos generales (CG)

1. Todo proyecto, obra o actividad que genere aguas residuales, deberá contar con un sistema de drenaje y un sistema de tratamiento de aguas residuales o sistemas alternativos que cumplan con la normatividad aplicable previo a la disposición de aguas residuales. En todos los casos, el drenaje pluvial y el sanitario deberán estar separados.

Vinculación: Entendiendo la importancia que cobra el recurso hidrológico en la región y la vulnerabilidad a la que se encuentra expuesto en el proyecto se evitarán descargas directas de aguas residuales al suelo-subsuelo sin previo tratamiento. Durante la etapa de construcción de la obra se implementarán letrinas portátiles de uso obligatorio de los trabajadores, en proporción uno por cada 10 trabajadores (1 x 10 trab.), para evitar en todo momento la defecación al aire libre; dichas letrinas deberán recibir mantenimiento periódico por parte de la empresa arrendadora, a fin de que se encargue de la recolección y disposición final de estas aguas residuales en los sitios que tenga debidamente autorizado.

Para el caso de la etapa de Operación y Mantenimiento, debido a que como parte del proyecto no se prevé la construcción de infraestructura que ocasione la generación de aguas residuales en los lotes y áreas comerciales que conformarán la obra, no se prevé implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales, acciones o medidas para su manejo u otros lineamientos en dichas áreas, sin embargo, se considera de importancia el indicar que se especificará a los futuros propietarios de los lotes a delimitar o de las áreas comerciales si las hubiere en los lotes mixtos, que estos deberán ser responsables de implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales adecuado y acorde a las actividades o infraestructura a desarrollar en sus lotes; se les sugerirá la implementación de unos sistemas aprobados por el CICY, denominados AQUOX (se agrega ficha técnica del sistema)

2. Todo proyecto, obra o actividad que genere residuos sólidos urbanos (RSU), deberán contar con la infraestructura apropiada y con un programa de manejo integral para su recolección, tratamiento o disposición final, ya sea por cuenta propia, contratación de servicios especializados o a través de los servicios públicos municipales.

Vinculación: Durante la etapa de construcción del proyecto se deberá dar un manejo adecuado a todos los residuos generados en el sitio del proyecto, por lo que se deberá establecer un área para el almacenamiento temporal de los residuos. Para el manejo adecuado de los residuos se implementarán las siguientes acciones:

a) Al término de cada jornada laboral, se deberá verificar que todas las áreas de trabajo se encuentren libres de residuos dispersos.
b) Todos los residuos generados en el predio del proyecto deben ser almacenados de acuerdo a su tipo, previniendo en todo momento su mezcla con otros residuos.
c) Para los residuos urbanos se deberán implementar contenedores rotulados (orgánico e inorgánico), provistos con tapa para prevenir su dispersión y proliferación de fauna nociva; y bolsas plásticas para facilitar su retiro y envió al sitio de disposición final autorizado por el municipio.
d) Todos los residuos deberán ser clasificados y retirados periódicamente del sitio (dos o tres veces por semana) o cuando su acumulación pueda representar un riesgo de contaminación.

Para que estas acciones surtan efecto, se establecerá un programa de manejo de los residuos que serán generados. En la etapa de operación del proyecto, corresponderá a los usuarios y el cumplimiento de las disposiciones en cuanto al manejo de los residuos sólidos.

Todo proyecto, obra o actividad que generen residuos de manejo especial, deberán reportar su generación y estrategias de manejo a la dependencia estatal de conformidad con la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.

Vinculación: El proyecto dará cumplimiento al presente criterio en caso de llegar a los volúmenes establecidos por la normatividad.

3. ***Todo proyecto, obra o actividad que requieran el abastecimiento de agua subterránea quedarán supeditas a que se demuestre que no se afecta la disponibilidad ni la calidad del agua del acuífero mediante la presentación estudios que determinen los niveles estáticos, la profundidad del manto salino, la velocidad de saturación del suelo, los flujos y el aforo de extracción de agua. Así mismo deberá indicar el número de pozos de extracción necesarios para el proyecto y su distribución en el predio, el volumen de agua requerido en m3/día y las velocidades de extracción en L/s de cada pozo.***

Vinculación: El sistema de abastecimiento de agua en el predio se obtendrá el agua por medio de dos pozos de abastecimiento previa autorización de la CNA y el agua antes de la distribución a esta a través de las redes será potabilizada por medio de una planta potabilizadora construida en el desarrollo, el proyecto de esta planta será previamente aprobado por la JAPAY y se construirá una red de agua potable para abastecer a cada uno de lotes del desarrollo, la casa club y los lotes comerciales.

Para el caso de la etapa de Operación y Mantenimiento, debido a que como parte del proyecto no se prevé la construcción de infraestructura que ocasione la generación de aguas residuales en los lotes y áreas comerciales que conformarán la obra, no se prevé implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales, acciones o medidas para su manejo u otros lineamientos en dichas áreas, sin embargo, se considera de importancia el indicar que se especificará a los futuros propietarios de los lotes a delimitar o de las áreas comerciales si las hubiere en los lotes mixtos, que estos deberán ser responsables de implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales adecuado y acorde a las actividades o infraestructura a desarrollar en sus lotes; se les sugerirá la implementación de unos sistemas aprobados por el CICY, denominados AQUOX (se agrega ficha técnica del sistema) y que cumplen con la NOM-001SEMARNAT-2021.

4. ***Todo proyecto, obra o actividad deberá determinar la presencia de oquedades, las cuales se deberán excluir de las áreas aprovechables con el objeto de reducir la vulnerabilidad ante derrumbes de zonas cavernosas.***

Vinculación: Durante los trabajos de campo efectuados en el predio no se detectó la presencia de oquedades.

5. ***Los proyectos que incluyan la construcción de caminos, carreteras y estacionamientos deberán integrar un sistema de drenes adecuados y suficientes que permitan el flujo natural del agua y considerar la viabilidad de utilizar materiales permeables para minimizar los impactos a la infiltración natural.***

Vinculación: El proyecto contará con caminos internos con pozos pluviales, zonas que mantendrá la vegetación natural para la captación de agua y se promoverá tanto el enriquecimiento de las áreas verdes con especies propias de la región, como la reforestación de las diferentes áreas del predio, a fin de considerar la infiltración del agua al manto freático.

6. ***Todo proyecto, obra o actividad que se pretenda realizar en terrenos que presenten vegetación forestal, deberán mantener los parches mejor conservados, fomentar la creación de franjas de vegetación para mejorar la conectividad, disminuir la fragmentación y funcionar como corredor biológico.***

Vinculación: Tal como se mencionó en líneas arriba, el proyecto se encuentra inmerso en una zona destinada al crecimiento urbano del municipio de Mérida y que, de acuerdo a sus condiciones ambientales, se pudo apreciar que la superficie está cubierta tanto por vegetación secundaria con grandes áreas cubiertas por estrato arbóreo y arbustivo, apreciando afectaciones recurrentes ocasionadas por diversas actividades antropogénicas, principalmente las relacionadas con las actividades agropecuarias, como con áreas cuya cobertura vegetal puede ser clasificada con vocación forestal, de acuerdo a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Aunado a lo anterior, no se pretende impactar la totalidad del polígono, siendo que se propone y delimitar áreas (áreas verdes y de conservación) que conservaran su condición natural, promoviendo la conectividad y disminuyendo la fragmentación del hábitat. Asimismo, la delimitación física del predio y las áreas susceptibles de afectación por las actividades del proyecto, se llevarán a cabo por medio de estacas o postes de madera y/o postes de hormigón, con el objeto de garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes y movilidad de la fauna silvestre.

7. Todo proyecto, obra o actividad que requiera la realización de excavación como parte de su proceso construcción, deberá contemplar medidas de mitigación para reducir afectaciones por el material extraído, como puede ser su reutilización en las propias actividades constructivas.

Vinculación: El material resultante de la realización de excavaciones podrá ser almacenado de manera temporal en áreas estratégicas, para su posterior uso ya sea en el relleno de las superficies excavadas o bien, para su aprovechamiento durante las actividades de Relleno y nivelación del terreno. Por lo anterior, el material resultante será apilado ya sea en sitios aledaños de donde fueron extraídos o bien, en un sitio previamente delimitado que no cuente con vegetación y en el que posteriormente se tuviera la construcción de infraestructura. A lo largo de su almacenamiento temporal, estos deberán mantenerse humedecidos para evitar su dispersión por acción del viento y un incremento en los niveles de polvos y partículas suspendidas en la atmósfera. En caso de tenerse sobrantes del relleno de las superficies excavadas, el material podrá continuar siendo reservado para su uso posterior en el relleno y nivelación de otras superficies que pudieran requerirlo, como podrán ser las vialidades por edificar.

8. Todo proyecto, obra o actividad deberá privilegiar su desarrollo en terrenos eriales y preferentemente forestales y en última instancia sobre terrenos forestales previa autorización de la autoridad competente.

Vinculación: Durante los recorridos efectuados en el predio, se pudo apreciar que la superficie está cubierta por vegetación secundaria con grandes áreas cubiertas por estrato arbóreo y arbustivo. Algunas de las áreas donde se llevará a cabo el proyecto eran superficies sujetas a diversas actividades del sector primario en años anteriores; por lo que aún quedan algunas áreas cubiertas con esta especie entremezclada con especies arbustivas.

9. Todo proyecto, obra o actividad que se pretenda desarrollar en un predio, deberá identificar y caracterizar los humedales (cenotes, poljes, uvalas, cuevas, grutas, humedales costeros) que se encuentren en su interior, con lo cual deberá establecer las medidas necesarias para evitar los impactos directos, indirectos o a distancia de la obra o actividad que causen la desecación o la sedimentación de los humedales. En el caso de vías de transporte (veredas, caminos, carreteras, red ferroviaria), se deberá evitar la alteración de la hidrodinámica natural, tanto superficial como subterránea.

Vinculación: Criterio no aplicable, debido a que en el predio analizado no se encontró zonas con humedales y encontrarse a más de 17 km de la línea de costa.

10. Todo proyecto, obra o actividad que extraigan agua salobre del acuífero subterráneo y requieran su desalinización para su uso, deberán presentar los estudios correspondientes que demuestren que no modificarán la integridad funcional de los ecosistemas y las características naturales de los acuíferos, considerando también la descarga de aguas de desecho.

Vinculación: Criterio no aplicable al proyecto debido a que, el sistema de abastecimiento de agua en el predio se obtendrá el agua por medio de dos pozos de abastecimiento previa autorización de la CNA y el agua antes de la distribución a esta a través de las redes será potabilizada por medio de una planta potabilizadora construida en el desarrollo, el proyecto de esta planta será previamente aprobado por la JAPAY y se construirá una red de agua potable para abastecer a cada uno de lotes del desarrollo, la casa club y los lotes comerciales.

11. Todo proyecto, obra o actividad, deberá ubicar su sistema de tratamiento de aguas residuales en función del tipo de suelo y de la profundidad del acuífero, con el objeto de minimizar el riesgo que las aguas residuales fluyan al acuífero o a la superficie sin haber tenido un adecuado tratamiento. Asimismo, deberán asegurar la recolección periódica y disposición final adecuada

de los lodos en caso de generarse.

Vinculación: Para el caso de la etapa de Operación y Mantenimiento, debido a que como parte del proyecto no se prevé la construcción de infraestructura que ocasione la generación de aguas residuales en los lotes y áreas comerciales que conformarán el Desarrollo Inmobiliario "TH 36", no se prevé implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales, acciones o medidas para su manejo u otros lineamientos en dichas áreas, sin embargo, se considera de importancia el indicar que se especificará a los futuros propietarios de los lotes a delimitar o de las áreas comerciales si las hubiere en los lotes mixtos, que estos deberán ser responsables de implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales adecuado y acorde a

las actividades o infraestructura a desarrollar en sus lotes; se les sugerirá la implementación de unos sistemas aprobados por el CICY denominado AQUOX.

Estos sistemas son un:

- Equipo para el tratamiento de aguas residuales para su descarga al suelo (pozo de absorción o infiltración) así como al drenaje.
- Funciona por la implementación de CELDAS DE COMBUSTIBLE MICROBIA-NAS. No requiere químicos ni bacterias.

Estos sistemas tienen los siguientes beneficios:

- Su desempeño es superior al de un biodigestor ya que limpia el agua residual en un 95%.
- Puede ser instalado en viviendas que no cuentan con un sistema de drenaje.
- No requiere químicos ni agregar bacterias.
- Previene la existencia de focos de infección.
- Cuida el medio ambiente al prevenir la contaminación de los mantos acuíferos. Es el único que cumple con las normas vigentes: NOM-001-SEMARNAT-2021, NOM006-CONAGUA-1997 y PROY-NOM-006-CONAGUA-2022, de manera au-tónoma.

Es de mencionar que, dicho sistema cumplirá con la NOM-003-SEMARNAT-1997 y la NOM-001-SEMARNAT-2021 una vez realizado el tratamiento, por lo cual se podrá reutilizar en labores de riego de áreas verdes y tendrá como beneficio la reducción del consumo de agua.

13. Todo proyecto, obra o actividad deberá remitirse a los atlas de riesgos y peligros y demostrar que incorporan las medidas constructivas y operativas necesarias para disminuir la vulnerabilidad ante eventos hidrometeorológicos extremos y a los efectos del cambio climático.

Entre dichas medidas se incluyen las siguientes:

a) Ubicar las obras y actividades en las zonas de menores niveles exposición.

b) Minimizar la fragmentación de ecosistemas naturales que brindan protección ante eventos hidrometeorológicos extremos.

c) Preservar la cobertura vegetal natural y la permeabilidad del suelo en los espacios no construidos.

d) Adaptar los caminos a la topografía del terreno.

e) Utilizar diseños y materiales que permitan el flujo de agua y sedimentos, así como la infiltración al subsuelo.

f) Disminuir posibles afectaciones a las estructuras de cavernas y formaciones geológicas.

j) Implementar diseños y estructuras constructivas que disminuyan la vulnerabilidad.

Vinculación: Con el objetivo de garantizar la seguridad y sostenibilidad de las obras o actividades relacionadas con el proyecto se ha consultado el atlas de riesgos y atlas de peligros por fenómenos naturales. Sin embargo, como es sabido, el territorio estatal presenta una susceptibilidad alta a los impactos de lluvias extremas atípicas, tormentas tropicales y ciclones, propiciando una alta susceptibilidad a inundaciones, lo cual, será tomado en consideración para el diseño y establecimiento de drenaje pluvial en la acción urbanística propuesta. Asimismo, se tiene que, con base en la constancia de factibilidad de uso de suelo emitida por la dirección de desarrollo urbano del municipio, se determinó que el área donde se pretende establecer el predio presentan características de hundimientos bajos e inundaciones de nivel medio, lo cual permite que el proyecto se desarrolle sin contratiempos y sea viable.

De igual manera, cabe señalar que, el diseño para la construcción de la infraestructura, se han contemplado las normas y lineamientos pertinentes de los diferentes rubros, aplicables a la zona y a tipo de proyecto.

La propuesta considera el diseño de infraestructura verde a través de la integración de las áreas verdes en espacios públicos, con las áreas verdes en camellones y el área de conservación, a fin de conectar corredores biológicos que proporcionen hábitat y recursos para la fauna, aunado a ello, estas zonas funcionan como áreas de transición entre el desarrollo inmobiliario y las zonas naturales; y a su vez funcionan como barrera y refugio para el desplazamiento seguro de los animales entre diferentes hábitats.

14. Todo proyecto, obra o actividad deberá implementar medidas que favorezcan la recarga del acuífero. Estas medidas podrán incluir la recuperación del suelo, la construcción de pozos de absorción de agua de lluvia y/o la reforestación de áreas desmontadas o degradadas.

Vinculación: Como parte del proyecto y a fin de promover la infiltración natural de agua proveniente de las precipitaciones pluviales, se prevé la delimitación del 1,870.35 m² para la determinación del área de conservación y área verde del proyecto; estas áreas se encontrarán en distribuida a lo largo del desarrollo y se prevé mantenga la vegetación actual y en su caso si es requerido reforestarla con plantas nativas de la región. Asimismo, se considera la instalación de pozos de absorción, y el desarrollo de actividades de conservación y preservación de especies arbóreas dentro del área verde y de conservación.

Es de considerar, que la vegetación inmersa en las áreas determinadas como vendibles, mantendrán las condiciones actuales hasta el momento de la ocupación de los futuros propietarios, a fin de que estos se mantengan el mayor tiempo posible, sin embargo, estos deberán respetar tanto las superficies o porcentajes de áreas verdes establecidos para la zona, como los lineamientos emitidos por la autoridad competente.

2.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Yucatán (POETCY)

El POETCY es el instrumento de política ambiental vigente desde 2015, que tiene por objeto la regionalización ecológica del territorio costero del estado de Yucatán, identificando áreas de atención prioritaria con información técnica y científica, donde prevalecen criterios, lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para la regulación de la ocupación territorial que maximice el consenso entre los actores sociales y minimice el conflicto sobre el uso del suelo.

Con base en el modelo establecido en dicho programa, el predio en el que se pretende desarrollar el proyecto se encuentra ubicado dentro de la **MER04-SEL_AP2**, que corresponde a un paisaje tipo **Selva** y una política ambiental de **Aprovechamiento sustentable de intensidad media (AP2),** por lo que además de los lineamientos generales, al presente proyecto le aplican las Políticas y Criterios de Regulación y Usos de suelo que se mencionan a continuación:

Tabla 10: Política y criterios de regulación de la UGA MER04-SEL_AP2

UGA	Política	Actividades y Usos de Suelo			Criterios de Regulación Ecológica
		Actuales	Compatibles	No compatibles	
		2, 3, 8, 9,	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8,		
MER04-SEL	AP2	10, 12, 16, 17, 18, 19, 23, 24, 25,	9, 10, 11, 12, 16, 17, 18, 19, 20,21, 22, 23, 24, 25, 26,	5, 13 , 14, 15, 27	7,10,11,13,25,28,29,35,39,40,41,43,45,46, 52,54,55,57,58,60,62,65
		28	28, 29		

Con base en los criterios de regulacion, asi como las compatibilidades de usos y actividades determinadas para la presente **UGA (MER04-SEL_AP2),** se observa que el proyecto, al tratarse de una lotificacion y urbanización de un desarrollo inmobiliario privado, resulta **Compatible** y no se **contrapone** a lo establecido en éste, sin embargo, se deberá vincular con lo establecido en los siguientes criterios y regulaciones:

Actuales	Compatibles	No Compatibles
2- Aprovechamiento doméstico de flora y fauna. *3- Apicultura.* *8- Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo.* *9- Agricultura de plantaciones perennes (henequén, coco, frutales).* *10- Agricultura semiintensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato).* *12-Ganadería estabulada tipo granja (bovinos, porcinos, aves.* *16- Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos.* *17- Extracción industrial de piedra o sascab.* *18- Industrial ligera no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua.* *19- Industria semipesada y pesada.* *23- Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios conexos).* *24- Campos de golf.*	*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.* *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.* *16- Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos.* *17- Extracción industrial de piedra o sascab.* *18- Industrial ligera no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua.* *19- Industria semipesada y pesada. 20- Turismo de muy bajo impacto (pasa día, palapas, senderos, pesca deportiva -en mar o ría-*	*5-Pesca de consumo doméstico o pesca deportiva.* *13-Extracción artesanal de sal o artemia.* *14-Extracción industrial de sal.* *15-Extracción de arena.* *27-Desarrollos portuario-marinos y servicios relacionados.*

25- Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán. *28-Aprovechamiento forestal maderable y no maderable.*	*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.* *28-Aprovechamiento forestal maderable y no maderable.* *29-Industria eoloeléctrica.*	

Mapa 5: POETCY

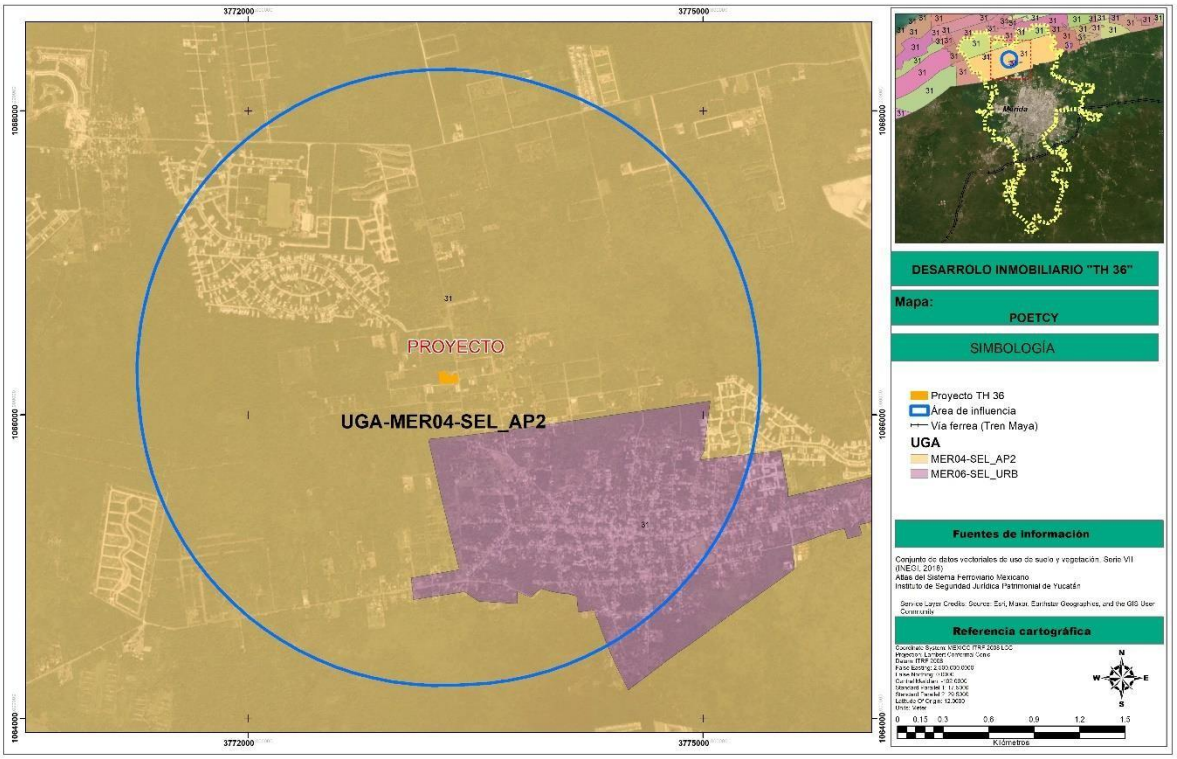


Tabla 11: Vinculación con los criterios de regulación ecológica de la UGA MER04-SEL_AP2

Criterio	Concepto y Vinvulación
7	*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 16 l/s con pozos ubicados a distancias definidas en las autorizaciones emitidas por la Comisión Nacional del Agua. Este criterio podría incrementarse hasta 20 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, en los términos de lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales.* **Vinculación:** El agua a implementar durante las diferentes actividades (elaboración de mezclas, humedecer los materiales, el área de trabajo, etc.) en las etapas de PS y C, se obtendrán de sistemas locales cercanos y se trasladara al sitio a través de pipas de variadas capacidades,

	teniéndose el almacenamiento temporal del recurso en contenedores apropiados, como podrían ser por ejemplo tinacos de plástico. Durante la operación y mantenimiento, la obtención del vital líquido se obtendrá el agua por medio de dos pozos de abastecimiento previa autorización de la CNA y el agua antes de la distribución a esta a través de las redes será potabilizada por medio de una planta potabilizadora construida en el desarrollo, el proyecto de esta planta será previamente aprobado por la JAPAY y se construirá una red de agua potable para abastecer a cada uno de lotes del desarrollo, la casa club y los lotes comerciales.
10	*Se deberá promover la elaboración de programas de desarrollo urbano para planear y regular la expansión de los asentamientos humanos, regularizar los existentes, evitar invasiones en zonas federales de cienegas, prever la creación de centros de población, y delimitación de fondos legales y reservas de crecimiento. Asimismo, se promovera la coordinación de los municipios conurbados en los términos de lo establecido en la Ley General de Asentamientos Humanos y la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Yucatán.* **Vinculación:** El proyecto se vincula y acata las disposiciones establecidas en los ordenamientos juridiconormativos a nivel federal, estatal y local, a fin de generar el menor impacto en el entorno durante las actividades pretendidas por este; no obstante, el sitio en el que se pretende implementar la obra se encuentra dentro de los límites del municipio de Mérida, cuyas disposiciones para el área del proyecto serán respetadas. Bajo ese tenor, es relevante informar que actualmente el municipio cuenta con un Programa de Desarrollo Urbano del municipio de Mérida vigente desde el 2017, en el que el proyecto va de acuerdo a sus dierectrices de desarrollo, dado que el uso pretendido es **PERMITIDO** dentro de la Zona primaria denominada **Zona 3 de Regeneración y Desarrollo Sustentable**. Aunado a lo anterior, se tiene que en ningún momento se tendrá invasión de zonas federales de ciénegas o de otros ecosistemas de importancia.

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.* **Vinculación:** La propuesta inmobiliaria además de brindar espacios habitables para las personas, busca ser amigable con el medio en el que se inserta, por ello, la delimitación será a base de malla con cinta rompeviento, la cual estará sujetada a postes de hormigón, la altura de esta no será mayor a dos metros. Aunado a lo anterior, la propuesta considera la conservación de vegetación que además de funcionar como una barrera o borde, su función principal es la de permitir la conexión con otras áreas de vegetación natural, por tanto, juega el papel de corredor biológico que facilita el movimiento seguro de los animales. Asimismo, la propuesta considera el diseño de infraestructura verde a través de la integración de las áreas verdes en espacios públicos, con las áreas verdes en camellones y el área de conservación, a fin de conectar corredores biológicos que proporcionen hábitat y recursos para la fauna, aunado a ello, estas zonas funcionan como áreas de transición entre el desarrollo inmobiliario y las zonas naturales; y a su vez funcionan como barrera y refugio para el desplazamiento seguro de los animales entre diferentes hábitats. Así, tanto las especies terrestres como las aves, se podrán desplazar libremente sin necesidad de alguna infraestructura especial que permita el paso de fauna como puentes, túneles, o pasos elevados que faciliten el cruce de vialidades o barreras físicas ya que, al conservar la vegetación nativa, los árboles, arbustos y herbáceas, cumplen con esa exigencia.

13	*El uso recreativo de cavernas, cenotes y manantiales requerirá para su funcionamiento de una manifestación de impacto ambiental.* **Vinculación:** Criterio no aplicable al proyecto, debido a que dentro del predio no pretende el uso recreativo de cavernas, cenotes o manantiales, sin embargo, al pretender actividades de lotificación y urbanización, se presenta la presente manifestación de impacto ambiental modalidad particular para la conformación del mismo.
25	*Los desarrollos urbanos y turisticos sometidos a autorización de la autoridad competente deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos.* **Vinculación:** En cumplimiento con el criterio, se promoverá la clasificación, manejo y disposición de residuos a través de la implementación de un **Programa de Manejo de Residuos** durante las diversas fases de la obra, a fin de evitar afectaciones a los diversos componentes ambientales de la zona.
28	*Dada la baja aptitud de los suelos para actividades agropecuarias, se deben incorporar practicas agroecologicas, silvapastoriles y agroforestales que permitan evitar la erosión de los suelos y mantener su fertilidad, fomentar el uso de composta o mejoradores organicos de suelo, racionalizar el uso del agua y la aplicación de agroquimicos. Se privilegian aquellas actividades que favorezcan la producción organica. Se recomienda la adopción de practicas de roza, tumba y reincorpora que promueve la Secretaria de Agricultura, Ganaderia, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. La actividad porcicola no está permitida dada la vulnerabilidad del territorio a la contaminación y a la falta de suelos adecuados para tal fin. No se permite el cultivo de organismos geneticamente modificados (transgénicos). Toda actividad forestal deberá someterse a evaluacion de impacto ambiental y contar con un programa de manejo autorizado.* **Vinculación:** Criterio no aplicable al proyecto, puesto que su naturaleza está orientada a la de una lotificación y urbanización de un desarrollo inmobiliario; sin embargo, entre las actividades del proyecto, se destinarán superficies del predio que conservarán sus condiciones actuales, los cuales podrán recibir material orgánico producto del trozado de residuos vegetales generados durante las actividades de desmonte y despalme.

29	*Esta zona se considera apta para el desarrollo de actividades recreativas, tales como practicas de campismo, ciclismo, rutas interpretativas, observación de fauna y paseos fotograficos, 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.* **Vinculación:** Criterio no aplicable al proyecto, puesto que su naturaleza está orientada a la lotificación y urbanización de un Desarrollo inmobiliario.
35	*De acuerdo con el artículo 122, fracción VI, de la Ley General de Vida Silvestre, se considera una infracción al 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.* **Vinculación:** Dentro de las actividades del proyecto, no se prevé el manejo, distribución o comercialización de especies silvestres identificadas en el predio. Asimismo, es importante mencionar que las actividades de reforestación de las diversas zonas previstas como parte del proyecto, se prevé la inserción de ejemplares de especies nativas/endémicas propias del tipo de vegetación del sitio, lo que evitara el manejo de especies exóticas.

39	*La construcción de nuevos caminos asi como el ensanche, cambio de trazo y pavimentación de los caminos existentes requerirá 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 áre libre de flujo y deben realizarse sobre pilotes y/o puentes en los cauces princilaes de agua.* **Vinculación:** El proyecto "Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional denominado "TH 36" no pretende hacer uso de caminos rurales existentes para la conformación de accesos, sin embargo, se prevé la urbanización de vialidades de circulación interna, por lo que en cumplimiento al criterio precedente, se elabora y exhibe ante la SEMARNAT, la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) en su modalidad Particular del proyecto en comento a fin de obtener la autorización en materia ambiental correspondiente previo al inicio de sus actividades.
40	*El uso del fuego deberá considerar las regulaciones que establecer la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley de Prevención y Combate de Incendios Agropecuarios y Forestales del Estado de Yucatán.* **Vinculación:** En virtud de cumplir con el criterio que precede, se tiene que ninguna actividad planteada en el proyecto requerirá de la implementación de fuego o encendido de fogatas debido
	a que no es necesario, por tanto, el encendido de fogatas o cualquier práctica de quema, será estrictamente prohibido al personal implicado en su desarrollo.
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.* **Vinculación:** Criterio no aplicable al proyecto, puesto que no se contemplan actividades de aprovechamiento de flora y fauna silvestre, sin embargo, como parte del proyecto se prevén acciones enfocadas al respeto y cuidado por la vida silvestre, evitando actos de crueldad o comercialización. Además de lo anterior, se pretende la delimitación de áreas verdes y de conservación, implementación de programas de rescate y reubicación de flora y fauna, prohibición al personal del proyecto de cualquier tipo de aprovechamiento de especies de flora y fauna presentes en el área del proyecto, entre otras.

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 maquinaría de perforación para evitar afectación al acuitardo (capa impermeable que confina y somete a presión al acuífero). Se restringen 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).* **Vinculación:** Criterio no aplicable al proyecto, puesto que el predio donde se desarrolla la obra no presenta características o actividades en comento.

45	*En los casos que a la fecha de la expedición de este ordenamiento existieran ranchos con ganaderia bovina extensia, y dado que estos terrenos no son aptos para esta actividad, se recomienda que se realice en parcelas rotativas con desmontes temporales y manteniendo franjas de vegetación nativa, o mediante el establecimiento de sistemas agroforestales con especies forrajeras. Asimismo, se recomienda la adopción de prácticas de ganadería diversificada. No se permite el cultivo de organismos genéticamente modificados (Transgénicos).* **Vinculación:** Criterio no aplicable al proyecto, puesto que, dentro de las actividades de la obra a realizar en el predio, no se pretenden actividades de ganadería extensiva.
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 funcionando y que serán sometidos a confinamiento en términos de la superficie proyectada de aprovechameinto y deberán presentar estudios geohidrológicos detallados y modelaciones matemáticas que permitan evaluar y monitorear su impacto en el acuífero y acuitardo 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.* **Vinculación:** Criterio no aplicable al proyecto, puesto que no se contempla la extracción artesanal ni industrial de piedra, ni la instalación de bancos de material.
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 ambiental definidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente. Se deberán respetar las áreas de restricción establecidas en las localidades de Uaymitún, Telchac Puerto y San Crisanto según el programa vigente de aprovechamiento cinegético de aves acuáticas.* **Vinculación:** Criterio no aplicable al proyecto, puesto que su naturaleza está orientada a la lotificación y urbanización de un desarrollo inmobiliario y no se prevé la realización de actividades relacionadas con el aprovechamiento cinegético, sino más bien, únicamente se tendrán actividades para la división de lotes y la urbanización al conjunto.

55	*No se permiten las descargas de aguas residuales de ningún tipo, según lo dispuesto en el artículo 121 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.* **Vinculación:** Entendiendo la importancia que cobra el recurso hidrológico en la zona y a fin de evitar afectaciones al manto acuífero, en el proyecto no se contemplan descargas de aguas residuales sin previo tratamiento, por lo que, en las etapas de preparación y construcción de la obra, el responsable de la obra implementará letrinas portátiles por cada frente de trabajo (1x10 trabajadores), para el uso exclusivo de los trabajadores. Asimismo, se tendrá el adecuado manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos sólidos urbanos u otro tipo de residuos, a fin de evitar la contaminación del agua por lixiviados. Para el caso de la etapa de Operación y Mantenimiento, debido a que como parte del proyecto no se prevé la construcción de infraestructura que ocasione la generación de aguas residuales en los lotes y áreas comerciales que conformarán el Desarrollo Inmobiliario "TH 36", no se prevé implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales, acciones o medidas para su manejo u otros lineamientos en dichas áreas, sin embargo, se considera de importancia el indicar que se especificará a los futuros propietarios de los lotes a delimitar o de las áreas comerciales si las hubiere en los lotes mixtos, que estos deberán ser responsables de implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales adecuado y acorde a las actividades o infraestructura a desarrollar en sus lotes; se les sugerirá la implementación de unos sistemas aprobados por el CICY y que se describe a continuación: Bajo esa premisa, se propone un sistema de tratamiento de aguas residuales a base de sistemas individuales, el bioelectrodepurador **AQUOX** que tienen una capacidad de tratar hasta 1600 lts de aguas residuales diarias y que son suficientes para tratar viviendas unifamiliares y que se proponen para tratar en cada lote de vivienda.
57	Los proyectos de construcción de viviendas, desarrollos turísticos de hospedaje y servicios, los desarrollos urbanos y, en general, cualquier edificación sometida a la evaluación de la autoridad competente deben incluir la implementación de sistemas ahorradores de agua y sistemas integrales de tratamiento y disposición de aguas residuales previendo la separación de aguas grises de las negras. **Vinculación:** Como parte del proyecto, se prevé únicamente actividades para la división de lotes en el predio y la dotación de urbanización del conjunto por lo que no se generarán aguas residuales como parte de las actividades operativas o de funcionamiento, que comprenden la venta de los lotes y la implementación de mantenimientos. Por otro lado, no está de más el indicar que se especificará a los futuros propietarios de los lotes a delimitar o de las áreas comerciales si las hubiere en los lotes mixtos, que estos deberán ser responsables de implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales adecuado y acorde a las actividades o infraestructura a desarrollar en sus lotes; se les sugerirá la implementación de unos sistemas aprobados por el CICY, denominados AQUOX. Estos sistemas tienen los siguientes beneficios: • Su desempeño es superior al de un biodigestor ya que limpia el agua residual en un 95%. • Puede ser instalado en viviendas que no cuentan con un sistema de drenaje. • No requiere químicos ni agregar bacterias. • Previene la existencia de focos de infección. • Cuida el medio ambiente al prevenir la contaminación de los mantos acuíferos. Es el único que cumple con las normas vigentes: NOM-001-SEMARNAT-2021, NOM006CONAGUA-1997 y PROY-NOM-006-CONAGUA-2022, de manera autónoma.

	Durante la operación y mantenimiento, la obtención del vital líquido se obtendrá el agua por medio de dos pozos de abastecimiento previa autorización de la CNA y el agua antes de la distribución a esta a través de las redes será potabilizada por medio de una planta potabilizadora construida en el desarrollo, el proyecto de esta planta será previamente aprobado por la JAPAY y se construirá una red de agua potable para abastecer a cada uno de lotes del desarrollo, la casa club y los lotes comerciales. Asimismo, se realizarán actividades de concientización para los trabajadores y habitantes sobre el uso responsable y ahorro del recurso hídrico, se promoverá la captación y almacenamiento de agua de lluvia, la reutilización de agua, así como la implementación de sistemas ahorradores de agua al momento de la ocupación de los lotes.
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 o control biológico.* **Vinculación:** Dentro de las actividades de desmonte y despalme de las áreas contempladas para la urbanización del predio, se prevé sean realizadas de manera manual y con apoyo de herramientas mecánicos empleados en la región (cuando así se requiera), evitando en todo momento el uso de defoliantes y herbicidas.
60	*Se recomienda que las autoridades correspondientes antes de otorgar las autorizaciones para la construcción de rellenos sanitarios y estaciones de transferencia sometan a minuciosa valoración los resultados de estudios hidrológicos, de mecánica de suelos y geofísicos.* **Vinculación:** Criterio no aplicable al proyecto, puesto que su naturaleza está orientada a la lotificación y urbanización de un desarrollo inmobiliario.
62	*No se permite el establecimiento de sitios de disposición final de residuos sólidos o liquidos en entradas de cuevas o grutas o en la ribera de cenotes, ni en las inmediaciones de estas, a distancias menores de 100m.* **Vinculación:** El proyecto en cuestión, no prevé ni requerirá la construcción u operación de un sitio de disposición final de residuos y/o estaciones de transferencia, sin embargo, los residuos que se generen en las diferentes etapas, se controlaran, manejaran y clasificaran a través del establecimiento de un **Programa de Manejo de Residuos** (anexo al presente documento), evitando que estos se dispersen o acumulen fuera o dentro del predio.
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 cuña marina e interfase salina), topografía, geofísica y geotécnia, así como evaluación de cuando menos un año sobre las poblaciones de felinos, quirópteros, aves y rutas migratorias a 50 km a la redonda. De igual forma realizará evaluaciones sobre ruido e impacto visual. Este tipo de actividad se realizará preferentemente en terrenos agropecuarios. Todo cambio de uso de suelo forestal deberá justificarse plenamente.* **Vinculación:** Criterio no aplicable al proyecto, debido a que la naturaleza del mismo está orientada a la lotificación y urbanización de un desarrollo inmobiliario.

2.3.3 Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida (PMDUM 2017)

La ciudad de Mérida cuenta con un Programa de Desarrollo Urbano (PDU) denominado como **"Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida (PMDUM)"** vigente desde el 18 de octubre del año 2017, el cual representa un instrumento estratégico-normativo del Ayuntamiento de Mérida que establece criterios y normas de ordenamiento Territorial en congruencia con los diferentes niveles superiores de planeación, normatividad vigente y Normas Oficiales Mexicanas. De igual manera, dicho instrumento establece las bases para la regulación, el adecuado uso del territorio y plazos de crecimiento, reconociendo los

dinamismos del desarrollo urbano para generar prósperos, equitativos y sustentables asentamientos humanos.

Ante esta situación, a fin de regular de modo más eficiente y adecuado el desarrollo urbano dentro de la jurisdicción territorial del municipio de Mérida, el PMDU, propone el modelo de ordenamiento del territorio, determinando aptitudes del territorio para su aprovechamiento, protección, restauración y conservación, con directrices de política urbana al año 2040.

Ahora bien, el método para dictaminar los usos y Destinos permitidos y no permitidos por el PMDUM, se sintetizan en la Tabla de Compatibilidad de usos y destinos del Suelo (Anexo-03) del mismo Programa, quedando sujeta a su determinación respecto a los siguientes criterios: clasificación, su nivel de impacto, la zona donde se ubique el predio, las restricciones específicas y la jerarquía vial.

Mapa 6: Ubicación del proyecto dentro de la Carta Sintesis del PMDUM, 2017



Carta síntesis del PMDUM, 2017 Municipio de Mérida

En ese tenor y de conformidad con lo establecido en el **Plano Síntesis (Anexo E-10)** del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida, el polígono objeto del presente

estudio se ubica en la **ZONA PRIMARIA** denominada **ZONA 3 DE REGENERACIÓN Y DESARROLLO SUSTENTABLE (ZRS)**[2].

De igual manera, respecto a su clasificación y nivel de impacto, se procedió a analizar el **Anexo N-02 Tabla de Usos, Destinos y Giros según Nivel de Impact**o, del PMDUM, por lo que se concluyó que la propuesta corresponde al uso denominado **DESARROLLO INMOBILIARIO HABITACIONAL DE TIPO PRIVADO (HASTA 100 UNIDADES HABITACIONALES)**, por lo que, tal como lo indica el propio programa es considerado de

MEDIANO IMPACTO.

Tabla 12: Anexo N-02 Tabla de Usos, Destinos y Giros según Nivel de Impacto

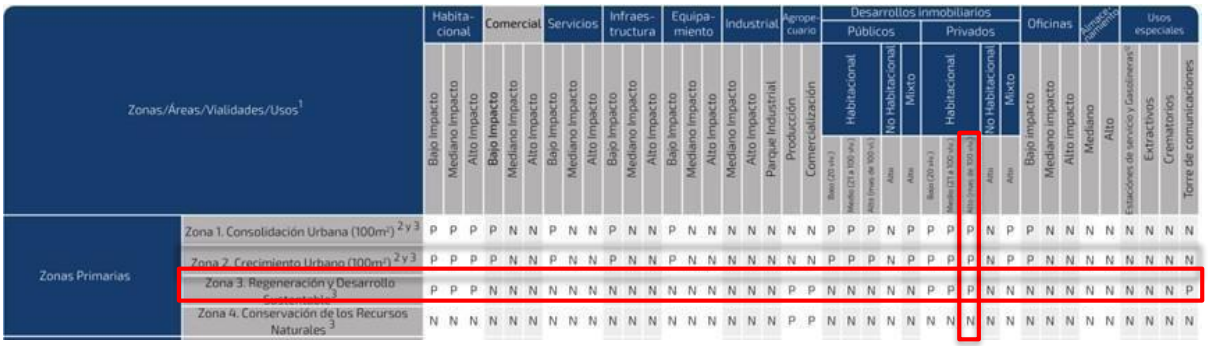
DESARROLLO INMOBILIARIO	
DESARROLLO INMOBILIARIO HABITACIONAL DE TIPO PRIVADO (HASTA 20 UNIDADES HABITACIONALES)	Bajo Impacto
DESARROLLO INMOBILIARIO HABITACIONAL DE TIPO PRIVADO (HASTA 100 UNIDADES HABITACIONALES)	Mediano Impacto
DESARROLLO INMOBILIARIO HABITACIONAL DE TIPO PRIVADO (MAYOR A 100 UNIDADES HABITACIONALES)	Alto Impacto

Bajo esa premisa y de acuerdo a lo que establece en el **Anexo N-03 la Tabla de Compatibilidades con Usos y Destinos de Suelo** del citado Programa, se advierte que en la **Zona 3 REGENERACIÓN Y DESARROLLO SUSTENTABLE**, el uso denominado de **DESARROLLO INMOBILIARIO**, al ser de alto Impacto, resulta ser **PERMITIDO**[3]**,** tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 13: Anexo N-03 Tabla de compatibilidades con usos y destinos del suelo (PMDUM 2017)

[2] **Zona 3 Regeneración y Desarrollo Sustentable (ZRS):** Zona Primaria ubicada fuera del Límite Urbano 2040 que colinda al sur, este y oeste con su delimitación, presentando en sus extremos colindancias con la Zona 4 (ZRN) al norte y con el Límite Convencional Municipal al este y oeste.

La principal vocación propuesta para la Zona es regeneración, asociada a la recuperación de los valores patrimoniales y la restauración de las condiciones ambientales y territoriales en deterioro, a través de estrictos criterios para un desarrollo urbano sustentable, que promueva la focalización de las acciones urbanísticas públicas y privadas.



En vista de lo anterior, el Proprio Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Mérida (PMDUM) señala que, el uso solicitado es **PERMITIDO** para ser desarrollado como se declara por la parte promovente, de acuerdo con las aptitudes estratégicas y actividades contemplada en la Zona Primaria denominada Zona 3 ZRS.

2.4 Normas Oficiales Mexicanas

Rubro: Aguas residuales

NOM-001-SEMARNAT-2021: *Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.*

[3] **Uso Permitido:** Son aquellos que pueden coexistir y complementan al uso predominante; favorecen la calidad ambiental del lugar, la seguridad urbana y la imagen del contexto, y por consiguiente, producen beneficios para la zona donde se pretenden; su categorización como compatible no exime de la responsabilidad de mitigar las posibles afectaciones al contexto donde se ubiquen.

Vinculación: Entendiendo la importancia que cobra el recurso hidrológico en la región y la vulnerabilidad a la que se encuentra expuesto en el proyecto se evitarán descargas directas de aguas residuales al suelo-subsuelo sin previo tratamiento. Durante la etapa de construcción de la obra se implementarán letrinas portátiles de uso obligatorio de los trabajadores, en proporción uno por cada 10 trabajadores (1 x 10 trab.), para evitar en todo momento la defecación al aire libre; dichas letrinas deberán recibir mantenimiento periódico por parte de la empresa arrendadora, a fin de que se encargue de la recolección y disposición final de estas aguas residuales en los sitios que tenga debidamente autorizado.

Para el caso de la etapa de Operación y Mantenimiento, debido a que como parte del proyecto no se prevé la construcción de infraestructura que ocasione la generación de aguas residuales en los lotes y áreas comerciales que conformarán el Desarrollo

Inmobiliario “TH 36”, no se prevé implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales, acciones o medidas para su manejo u otros lineamientos en dichas áreas, sin embargo, se considera de importancia el indicar que se especificará a los futuros propietarios de los lotes a delimitar o de las áreas comerciales si las hubiere en los lotes mixtos, que estos deberán ser responsables de implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales adecuado y acorde a las actividades o infraestructura a desarrollar en sus lotes; se les sugerirá la implementación de unos sistemas aprobados por el CICY y que se describe a continuación:

Se propone un sistema de tratamiento de aguas residuales a base de sistemas individuales, el bioelectrodepurador AQUOX que tienen una capacidad de tratar hasta 1600 lts de aguas residuales diarias y que son suficientes para tratar viviendas unifamiliares y que se proponen para tratar en cada lote de vivienda. Estos sistemas son un:

- Equipo para el tratamiento de aguas residuales para su descarga al suelo (pozo de absorción o infiltración) así como al drenaje.
- Funciona por la implementación de CELDAS DE COMBUSTIBLE MICROBIA-NAS. No requiere químicos ni bacterias. Estos sistemas tienen los siguientes beneficios:
- Su desempeño es superior al de un biodigestor ya que limpia el agua residual en un 95%.
- Puede ser instalado en viviendas que no cuentan con un sistema de drenaje.
- No requiere químicos ni agregar bacterias.
- Previene la existencia de focos de infección.
- Cuida el medio ambiente al prevenir la contaminación de los mantos acuíferos. Es el único que cumple con las normas vigentes: NOM-001SEMARNAT-2021, NOM006-CONAGUA-1997 y PROY-NOM-006-CONAGUA-

2022, de manera au-tónoma.

No es un Biodigestor; es un Sistema de Bioelectrodepuración. Los sistemas convencionales como fosas sépticas y biodigestores básicos son soluciones pasivas con limitaciones claras: baja eficiencia de remoción, producción constante de lodos, riesgo de contaminación de mantos freáticos y el incumplimiento de las nuevas y más estrictas normativas ambientales. Puesto que se enfocan principalmente en la digestión anaerobia y produce un efluente con limitaciones.



Al implementar esta solución, protegemos los recursos hídricos y elevamos el valor de la propiedad. No solo tratamos el agua; la revitalizamos. La tecnología patentada de AQUOX se basa en la bioelectroquímica, en el poder de las Celdas de Combustible Microbianas (MFCs). Este sistema utiliza consorcios de microorganismos altamente eficientes que, al metabolizar los contaminantes del agua, realizan un proceso extraordinario: liberan electrones, generando una corriente bioeléctrica.

Este fenómeno es el corazón de nuestro SISTEMA DE BIOELECTRODEPURACIÓN. Es un tratamiento activo y energizado que oxida la materia orgánica de forma controlada y sin precedentes.

¡No es filtración, es regeneración activa!

Estos sistemas tienen los siguientes beneficios:

- Su desempeño es superior al de un biodigestor ya que limpia el agua residual en un 95%.
- Puede ser instalado en viviendas que no cuentan con un sistema de drenaje.
- No requiere químicos ni agregar bacterias.
- Previene la existencia de focos de infección.
- Cuida el medio ambiente al prevenir la contaminación de los mantos acuíferos. Es el único que cumple con las normas vigentes: NOM-001SEMARNAT-2021, NOM006-CONAGUA-1997 y PROY-NOM-006CONAGUA-2022, de manera autónoma.

(Se anexa ficha técnica del sistema individual de tratamiento de aguas residuales (AQUOX) que los futuros propietarios deberán emplear en cada lote).

Este sistema de tratamiento está elaborado de acuerdo a la normatividad estipulada en la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán en su capítulo VII, art. 195200, además de ir acorde a la NOM-001-SEMARNAT-2021.

NOM-003-SEMARNAT-1997*.: Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público*

2. Especificaciones

2.1 Los límites máximos permisibles de contaminantes en aguas residuales tratadas son los establecidos en la Tabla 1 de esta Norma Oficial Mexicana.

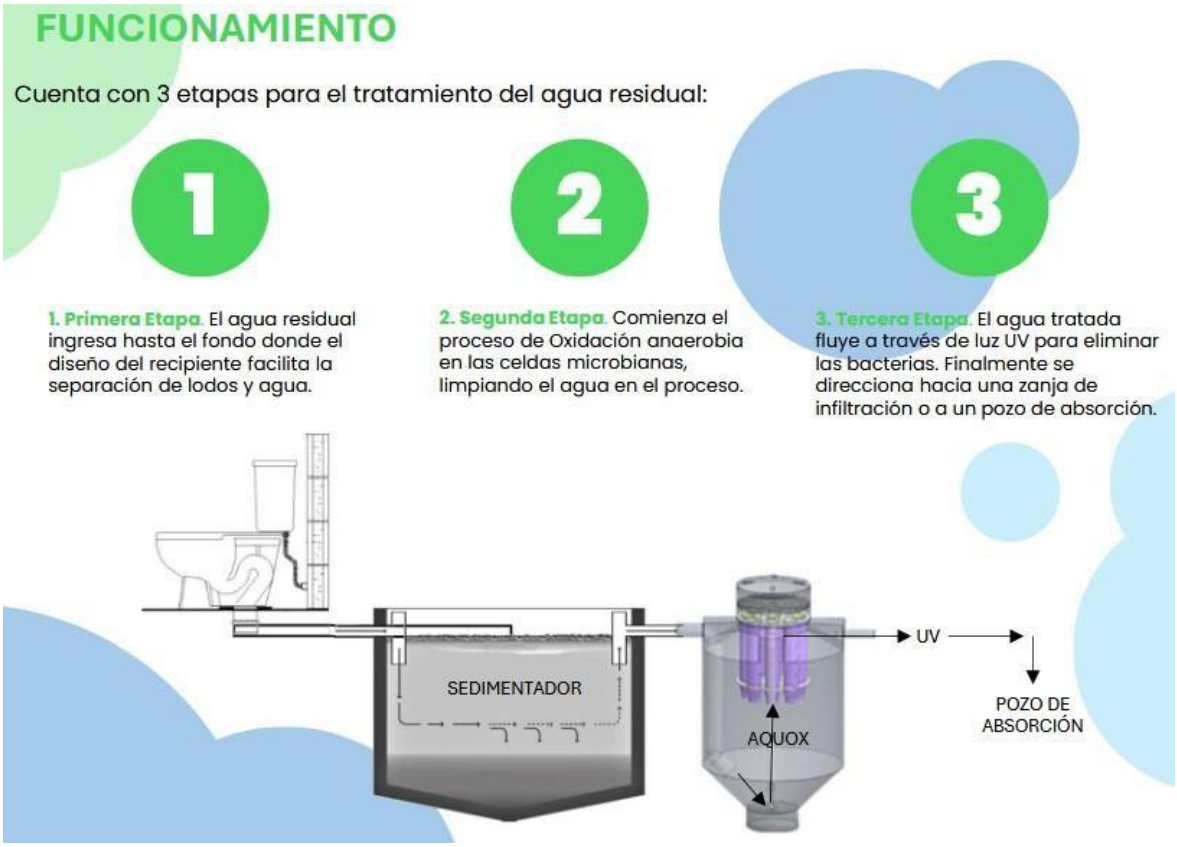
LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES					
TIPO DE REUSO	PROMEDIO MENSUAL				
	Coliformes fecales NMP/100 ml	Huevos de helminto (h/l)	Grasas y aceites mg/l	DBO_5 mg/l	SST mg/l
SERVICIOS AL PUBLICO CON CONTACTO DIRECTO	240	≥ 1	15	20	20
SERVICIOS AL PUBLICO CON CONTACTO INDIRECTO U OCASIONAL	1,000	≤ 5	15	30	30

Vinculación: El Sistema Individual de Tratamiento de Aguas Residuales (S.I.T.A.R.) propuesto en el proyecto, cumple con los parámetros de límites máximos permisibles de contaminantes en aguas residuales tratadas. (Se anexa ficha técnica del sistema a implementar).

El agua resultante cumplirá con la NOM-003-SEMARNAT-1997 y la NOM-001-SEMARNAT2021 una vez realizado el tratamiento, por lo cual se podrá reutilizarse en labores de riego de áreas verdes y tendrá como beneficio la reducción del consumo de agua; el agua que no será reutilizada podrá descargarse a pozos de absorción.

2.2 *La materia flotante debe estar ausente en el agua residual tratada, de acuerdo al método de prueba establecido en la NOM NMX-AA-006, referida en el punto 2 de esta Norma Oficial Mexicana.*

Vinculación: El Sistema propuesto cumple con el siguiente numeral ya que cuenta con 3 etapas de tratamiento: la primera en donde se da un proceso anaerobio dentro de sedimentador, una segunda etapa donde comienza el proceso de Oxidación anaerobia en las celdas microbianas y un proceso de desinfección a través de la luz UV para eliminar bacterias y un proceso de descarga de agua tratada, la cual produce baja producción de lodos.



> ***4 3*** *El agua residual tratada reusada en servicios al público, no deberá contener concentraciones de metales pesados y cianuros mayores a los límites máximos permisibles establecidos en la columna que corresponde a embalses naturales y artificiales con uso en riego agrícola de la tabla 3 de la NOM 001 ECOL 1996, referida en el punto 2 de esta norma.*

Vinculación: La S.I.T.A.R. cumple con el siguiente numeral ya que el agua resultante cumplirá con la NOM-003-SEMARNAT-1997 y la NOM-001-SEMARNAT-2021 una vez realizado el tratamiento, por lo cual se podrá reutilizar en labores de riego de áreas verdes y tendrá como beneficio la reducción del consumo de agua al cerrar ciclos dentro de las instalaciones; el agua que no será reutilizada podrá descargarse a los actuales pozos de descarga.

La S.I.T.A.R. está diseñada para operar con descarga de agua residual de origen doméstico. No opera con descargas de contaminantes tóxicos inorgánicos o industriales.

> ***4.4*** *Las entidades públicas responsables del tratamiento de las aguas residuales que reusen en servicios al público, tienen la obligación de realizar el monitoreo de las aguas tratadas en los términos de la*

presente NOM y de conservar al menos durante los últimos tres años los registros de la información resultante del muestreo y análisis, al momento en que la información sea requerida por la autoridad competente.

Vinculación: Debido a que como parte del proyecto no se prevé la construcción de infraestructura que ocasione la generación de aguas residuales en los lotes y áreas comerciales que conformarán el Desarrollo, se considera de importancia el mencionar que se especificará a los futuros propietarios de los lotes, de la obligación de instalar un SITAR para el tratamiento de sus aguas residuales y la responsabilidad de mantener y darle seguimiento al funcionamiento de este. Se llevarán a cabo todos los mantenimientos y se registrarán en una bitácora de supervisión.

La SITAR está diseñada para operar con descarga de agua residual de origen doméstico. No opera con descargas de contaminantes tóxicos inorgánicos o industriales.

2. Muestreo

Los responsables del tratamiento y reuso de las aguas residuales tratadas, tienen la obligación de realizar los muestreos como se establece en la NOM NMX-AA-003, referida en el punto 2 de esta NOM. La periodicidad y número de muestras será:

2.1 Para los coliformes fecales, materia flotante, demanda bioquímica de oxigeno5, sólidos suspendidos totales y grasa y aceites, al menos 4 muestras simples tomadas en días representativos mensualmente.

Vinculación: Los usuarios deberán comprometerse a darle seguimiento y supervisión a la SITAR, con el objeto de mantener en óptimas condiciones de funcionamiento. Se llevarán a cabo todos los mantenimientos y se registrarán en una bitácora de supervisión.

2.2 Para los huevos de helminto, al menos 2 muestras compuestas tomadas en días representativos mensualmente.

Vinculación: Los usuarios deberán comprometerse a darle seguimiento y supervisión a la SITAR, con el objeto de mantener en óptimas condiciones de funcionamiento. Se llevarán a cabo todos los mantenimientos y se registrarán en una bitácora de supervisión.

4. Métodos de prueba

Para determinar los valores y concentraciones de los parámetros establecidos en esta NOM, se deben aplicar los métodos de prueba indicados en las normas mexicanas a que se refiere el punto 2 de esta norma. Para coliformes fecales, el responsable del tratamiento y reuso del agua residual, podrá realizar los análisis de laboratorio de acuerdo con la NMX-AA-102-1987, siempre y cuando demuestre a la autoridad competente que los resultados de las pruebas guardan una estrecha correlación o son equivalentes a los obtenidos mediante el método de tubos múltiples que se establece en la NMX-AA-42-1987. El responsable del tratamiento y reuso del agua residual, puede solicitar a la secretaria de medio ambiente, recursos naturales y pesca, la aprobación de métodos de prueba alternos. En caso de aprobarse, estos pueden ser aplicados por otros responsables en situaciones similares. Para la determinación de huevos de helminto se deben aplicar las técnicas de análisis que se señalan en el anexo 1 de esta norma.

Vinculación: La SITAR cumplirá con la NOM-003-SEMARNAT-1997 y la NOM-001SEMARNAT-2021 una vez realizado el tratamiento, por lo cual se podrá reutilizar en labores de riego de áreas verdes y tendrá como beneficio la reducción del consumo de agua; el agua que no será reutilizada podrá descargarse a un pozo de descarga. Los usuarios finales se comprometerán a llevar a cabo todos los mantenimientos de la SITAR y se registrarán en una bitácora de supervisión, a fin de garantizar su óptimo funcionamiento. La SITAR está diseñada para operar con descarga de agua residual de origen doméstico. No opera con descargas de contaminantes tóxicos inorgánicos o industriales.

Rubro: Emisiones a la atmósfera

NOM-045-SEMARNAT-2017: *Establece los niveles máximos permisibles de capacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible y es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los citados vehículos.*

Vinculación: Las actividades constructivas podrán incrementar los niveles de emisiones de contaminantes a la atmosfera derivado del uso de vehículos y maquinaria, ante esta situación, se llevarán a cabo acciones referentes a la verificación y mantenimiento periódico

del sistema automotor, a fin de que estos tengan un correcto funcionamiento y reducir la emisión de contaminantes. Entre otros aspectos a considerar, los vehículos deberán contar con su tarjeta de verificación vehicular vigente, el cual será requisito antes ingresar al predio.

Rubro: Residuos Peligrosos

> ***NOM-052-SEMARNAT-2005:*** *Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.*
>
> ***NOM-054-SEMARNAT-1994:*** *Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados peligrosos.*

Vinculación: A pesar de que las actividades del proyecto no generarán residuos cuyas características se consideren peligrosas, en caso de que presentarse alguna contingencia en el sitio por parte de alguna maquinaria empleada durante los trabajos constructivos, el responsable de obra será el encargado de vigilar y llevar a cabo acciones pertinentes para contenerlos y resguardarlos de manera aislada, además, se promoverá la correcta disposición de estos residuos, con base en lo dispuesto en la Ley, evitando su mezcla con otros tipos de residuos.

Rubro: Protección de flora y fauna

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

Vinculación: El proyecto prevé desarrollarse en un predio en el que se cuenta, tanto con la presencia de vegetación arbustiva y arbórea de selva baja caducifolia, con vestigios de afectaciones recurrentes ocasionadas por diversas actividades antropogénicas, principalmente las relacionadas con las actividades agropecuarias, así como ejemplares faunísticos que representan en su mayoría han sido influenciadas por actividades antrópicas, sin embargo, como parte del proyecto se llevarán a cabo acciones que contribuyan a la preservación y trato digno de la vida silvestre, con el propósito de evitar crueldad o maltrato de ejemplares que puedan encontrarse en el sitio. De igual manera, entre las actividades planteadas, se indican las siguientes:

- Implementación de un programa de preservación de flora, previo al inicio de actividades de desmonte y/o despalme, a fin de promover la preservación de las especies de flora que pudieran estar tipificadas bajo algún estatus de la NOM y puedan encontrarse en las áreas susceptibles de afectación por el proyecto, para luego ser reubicadas en las áreas verdes y de conservación establecidas en la conformación del Proyecto.
- Implementación de un programa de protección de fauna, el cual consistirá en la corroboración de que las áreas susceptibles de afectación por el desmonte del proyecto, se encuentren libres de individuos de fauna silvestre, nidos o madrigueras que por dichas actividades se puedan ver afectados. En caso de encontrarse ejemplares de fauna que por su etología u otra situación no pudieran desplazarse del sitio del proyecto, se procederá a efectuar actividades de protección, actividades que deberán ser efectuadas por parte de personal capacitado.
- Las acciones de desmonte deberán estar direccionados para prevenir afectación a la vegetación presente en áreas no autorizadas o que se prevé mantengan la vegetación natural existente.
- Realización de actividades de desmonte y despalme única y exclusivamente en las superficies en que se proyecte la construcción de la infraestructura.
- Conservación de la vegetación natural de manera permanente, es decir, aun durante la etapa de operación del proyecto, se deberán preservas las áreas de conservación y áreas verdes establecidas como parte del proyecto.
- Reforestación de banquetas y camellones por medio de la siembra de individuos de especies endémicas y propias del tipo de vegetación del área, y su mantenimiento en buen estado, en cuyas áreas, en caso de ser posible se deberá mantener el estrato arbóreo y arbustivo existente.
- Prohibición al personal del proyecto, del daño o aprovechamiento total o parcial de cualquier ejemplar de flora y fauna silvestre que pudiera encontrarse en el sitio.

Rubro: Ruido

NOM-080-SEMARNAT-1994: *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.*

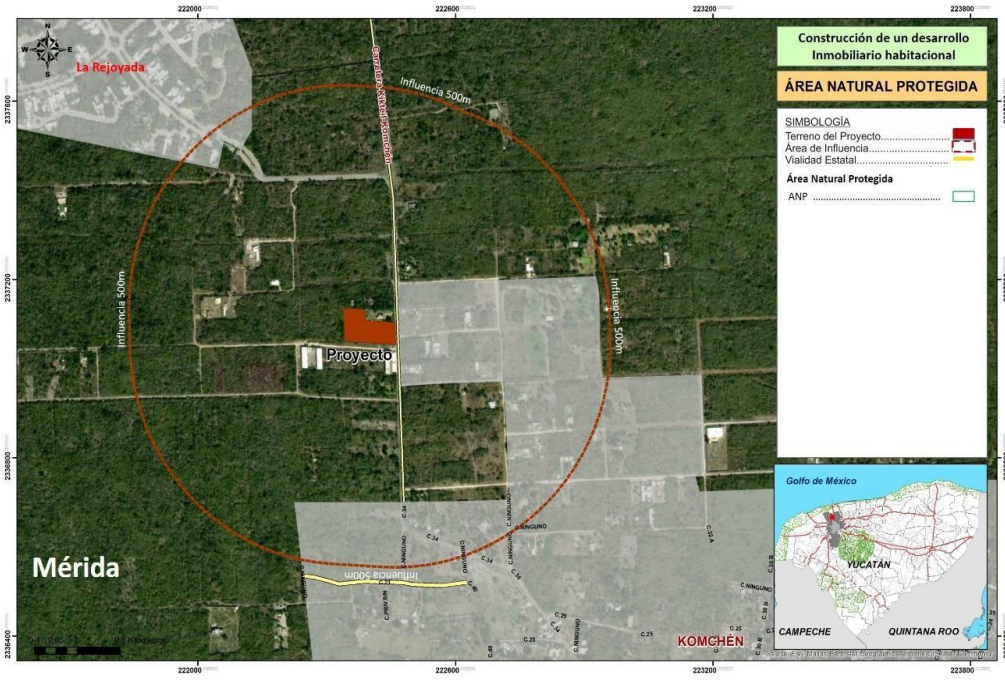
Vinculación: Toda maquinaria, equipo o vehículo, involucrado en el desarrollo de la obra y se consideren emisoras de ruido, contarán con silenciadores y deberán ser sometidos a

mantenimientos preventivos en talleres especializados, en el cual se incluya cambio o ajuste de piezas, con el objeto de garantizar su correcto funcionamiento y minimizar la generación de ruido. De igual manera se debe procurar que las actividades que generen o pudieran generar un incremento de emisiones sonoras, se lleven a cabo en un horario diurno establecido por el responsable de obra.

2.5 Áreas Naturales Protegidas (ANP)

El predio de análisis, en el cual se pretende desarrollar el proyecto en comento, no se encuentra inmerso o colinda con algún Área Natural Protegida de competencia Federal, Estatal o Municipal decretada en el estado. El ANP decretada en el estado, próxima al área del proyecto, se encuentra a una distancia aproximada de 18 km, en relación con el límite del predio.

Mapa 5: Área Natural Protegida



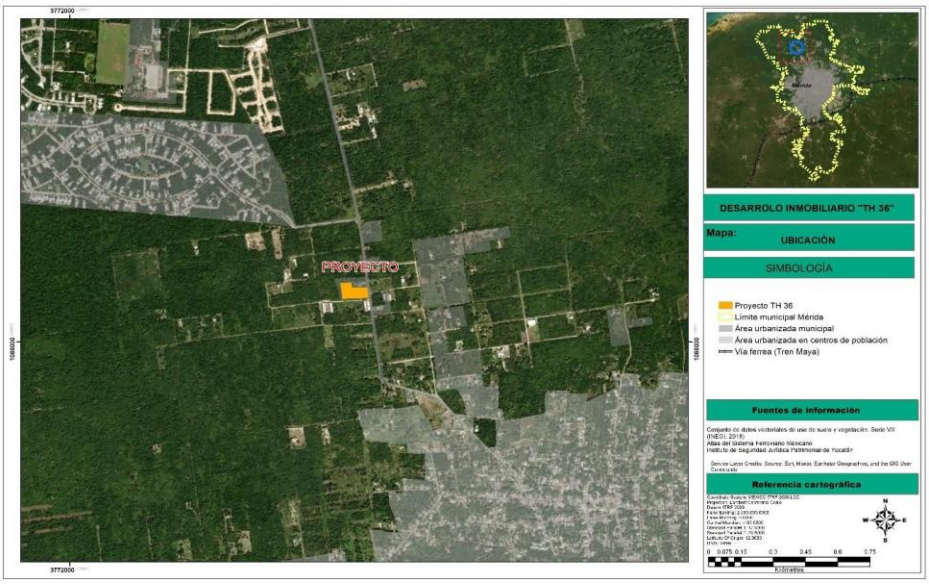
CAPÍTULO III

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

3.1 Delimitación del área de estudio

El predio en el que se pretende desarrollar el proyecto **denominado "TH 36"**. Por su ubicación, se encuentra regulado por dos instrumentos normativos de Ordenamiento Territorial, el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY, 2007) y el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY, 2015). De estos, por jerarquía, la propuesta deberá apegarse al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, dado que fue diseñado para determinar la compatibilidad de usos de suelo a mayor detalle de acuerdo al tipo de paisaje a lo largo del litoral de la costa yucateca.

En el caso particular del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Yucatán, se tiene que el predio del proyecto se ve inmerso en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) UGA053-APROV-MER, mientras que, en el caso concreto del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del estado de Yucatán, el predio en estudio se localiza dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **"UGA MER04SEL_AP2"** que refiere a un paisaje de "Selva" y una Política Ambiental de "Aprovechamiento Sustentable de intensidad media" y, en la cual, es Compatible el uso para "Desarrollos Inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán". Ambas UGA's, presentan superficies territoriales muy extensas, por lo que, para fines del proyecto, no se consideran representativas en términos de la delimitación de las afectaciones y alcances reales que pudiera generar la implementación del proyecto, por lo que estas se descartaran como superficies de estudio.



Para determinar el área de estudio del proyecto se considera que la ejecución de la obra en cualquiera de sus fases tendrá en primer lugar un impacto directo sobre el predio al que se le denomina zona núcleo. Posteriormente se encuentra los predios colindantes y aquellos que se encuentran en los alrededores, por lo que se consideró que para delimitar el área de estudio e influencia del proyecto es conveniente hacerlo en un radio de 500 metros a partir del límite del predio, con el objeto de considerar los impactos físicos, biológicos, visuales y auditivos que el desarrollo del proyecto generará sobre los predios colindantes y de manera particular a las especies animales y vegetales que se encuentran en las colindancias por los efectos colaterales que las emisiones de partículas de polvo, gases, ruido, etc., puedan ocasionar.

Las áreas de afectación previstas e incluidas en el área de influencia del proyecto objeto de estudio, son definidas de acuerdo a la naturaleza de los efectos que el proyecto generar, las cuales se describen a continuación.

Área de Afectación Física: El Área de Afectación Física se delimitó a 10 metros de radio desde los límites de la poligonal del predio del proyecto. Dicha delimitación, se realizó considerando las afectaciones directas hacia las condiciones físicas del área, y, por tanto, comprende las afectaciones hacia el suelo, la vegetación y la atmósfera. Es importante mencionar que esta delimitación se establece como área de amortiguamiento físico, dado que las actividades del proyecto se prevén desarrollar de manera exclusiva dentro de los límites del sitio del proyecto, sin embargo, previniendo afectaciones hacia sus colindancias inmediatas, se establece dicha área de afectación.

Área de Afectación Auditiva: El Área de Afectación Auditiva y Olfativa se estableció a 100 metros hacia los alrededores de los límites del polígono del predio del proyecto. Como parte de esta área de afectación, se incluyen los efectos o impactos a ocasionarse por el incremento de los decibeles originales en el área, debido a la presencia y actividades diarias humanas, como por el uso de maquinaria pesada, el incremento del paso vehicular, y a su vez de las emisiones

de gases contaminantes, entre otros como podrían ser el mal manejo de los residuos sólidos urbanos o de las aguas residuales. Al respecto es importante mencionar, que a fin de minimizar las afectaciones que pudieran tenerse, se prevé la implementación de medidas o acciones.

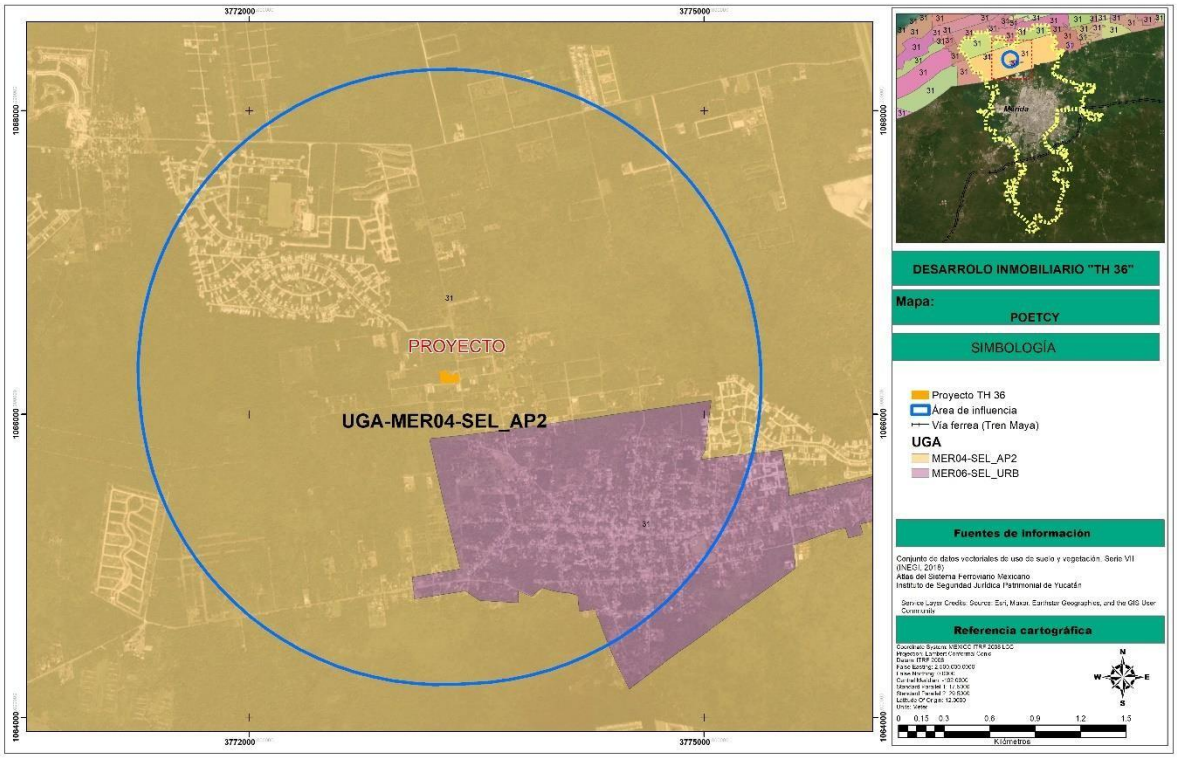
3.1.1 Delimitación del Sistema Ambiental

Habiendo delimitado el área de estudio y con base en los instrumentos de ordenamiento territorial del estado de Yucatán, se observa que esta corresponde a una porción territorial homogénea, caracterizada por el POETCY como paisaje de Selva con política de Aprovechamiento de muy Baja Intensidad. Para la delimitación del sistema ambiental se considera la Unidad de Gestión Ambiental “MER04-SEL_AP2” en su totalidad, dado que esta división territorial se le aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales de política territorial, aunado con esquemas de manejo de recursos naturales, es decir, políticas ambientales, criterios de regulación ecológica, con base en la compatibilidad de usos de suelo orientados a un desarrollo sustentable del territorio.

La Unidad de Gestión Ambiental donde se localiza el presente proyecto menciona que corresponde a un paisaje de Selva, mismo que se define como el paisaje cuya vegetación original está integrada por selva baja caducifolia o por selva mediana subperenifolia, y un alto porcentaje está constituido actualmente por vegetación secundaria o dedicada a actividades agropecuarias.

En síntesis el sistema ambiental donde se localiza el proyecto objeto del presente estudio hace referencia a un paisaje de Selva que hoy en día cuenta con una política (AP2) de Aprovechamiento Sustentable de Intensidad Media, esta política permite desarrollar todo tipo de actividades siempre y cuando sean sustentables en términos de intensidad y sistemas tecnológicos empleados, entre ellos los Desarrollos Inmobiliarios de acuerdo con lo establecido en la Ley de Desarrollos Inmobiliarios de Estado de Yucatán y su Reglamento.

Mapa 6: POETCY



3.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

En el presente apartado se analizarán cuatro aspectos que en conjunto permiten entender y caracterizar el sistema ambiental donde se localiza el proyecto. Para desarrollar este apartado se consideran los componentes del medio físico, medio biológico, el paisaje y el medio socioeconómico de la zona de estudio y la información se obtendrá, tanto en campo como de la información disponible en la literatura para el área de influencia del proyecto e información cartográfica del INEGI.

La zona de estudio corresponde a un sitio transformado e impactado por los procesos de urbanización como se observa en las imágenes presentadas en el desarrollo del presente documento, los usos observados corresponden a desarrollos inmobiliarios y estos son producto de la compatibilidad con la unidad de gestión ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán. Como se mencionó en los párrafos que anteceden, el sistema ambiental de la UGA puede describirse como una planicie de relieve nivelado (5 a 20 m), muy karstificada sobre calizas, con suelos del tipo Litosol y vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia.

El predio objeto de estudio en términos generales se localiza en una zona con gran influencia antropogénica y que la vocación de la zona es en su mayoría de uso habitacional, lo que significa que se encuentra conformada por otros usos habitacionales sin que ellos causen un perjuicio a la zona o un impacto negativo al contexto urbano, así mismo es

imprescindible señalar que estos usos son aquellos que pueden coexistir, complementar la zona y a los usos predominantes, favorecen la calidad ambiental del lugar, la seguridad urbana y la imagen del contexto y por consiguiente, producen beneficios para la zona donde se pretenden, sin olvidar que la función de una vivienda es la de **ofrecer refugio y habitación a las personas, protegiéndolas de las inclemencias climáticas y de otras amenazas,** por lo que esto resulta beneficio también para la sociedad y habitantes.

Además de lo anterior, el pedio en estudio se localiza a un costado de la **Carretera Sierra Papacal–Kikteil,** esta se localiza al sur del Área de Influencia del proyecto, mediante la cual se tiene acceso directo al predio analizado y al desarrollo inmobiliario existente. De lo observado en campo se tiene que es una vialidad importante en cuanto a conectividad de la zona, pues permite la movilidad y el acceso a diversos desarrollos como a las comisarías y subcomisarías próximas a la carretera federal Mérida – Progreso, esto en virtud de tener conexión directa a dicha Vialidad.

Lo anteriormente expuesto deja de manifiesto que el predio y sus alrededores han sido alterados de su condición original, siendo actualmente cubiertas por una vegetación secundaria con diferentes grados de desarrollo y recuperación. En el predio, existe una vegetación con cobertura en donde el estrato herbáceo-arbustivo es predominante, así como otras áreas con cobertura predominantemente de arbustivas-arbóreas

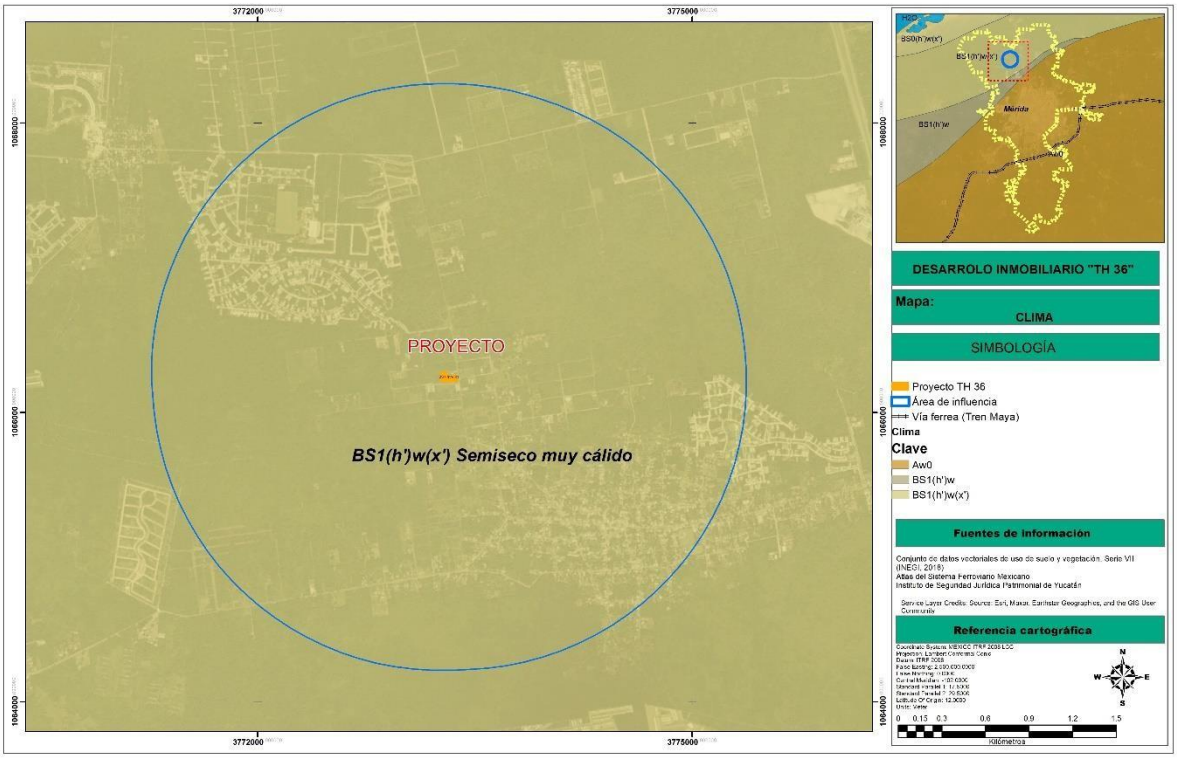
Asimismo, en el área de influencia directa al predio, se observa un corte de vegetación y usos de suelo similares, presencia de múltiples caminos rústicos de acceso para la movilidad de las personas y vehículos en zonas fomentadas para la urbanización.

Después de lo descrito a manera de antecedente, a continuación, se realiza la descripción de los componentes ambientales del Sistema Ambiental del predio del proyecto **“TH 36”**, considerando para esto los medios: físico, biológico y socioeconómico.

3.2.1 Medio Físico

a) Clima y fenómenos meteorológicos

Mapa 7: Clima



La península de Yucatán presenta climas dominantes como el subhúmedo con régimen de lluvias de verano del subtipo Aw y de manera intermedia Ax'(W) y se exceptúa una franja en el litoral norte de Yucatán, donde predominan los climas secos con los subtipos BS0 y BS1 (Vidal Zepeda, 2005).

Con base en la información revisada en el Atlas de Peligros por Fenómenos Naturales del Estado de Yucatán y lo indicado en las cartas climáticas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2008), el predio donde se desarrolla el proyecto se encuentra inmerso dentro de una zona con un tipo de clima BS y subtipo BS1 (h')w(x'), según el sistema de clasificación de Koeppen modificado por Enriqueta García. El tipo de clima BS, es el tipo semiárido y el subtipo BS1 (h')w(x') es el más extendido de los climas cálido-secos que aparecen en el estado de Yucatán. Salvo la pequeña superficie que le corresponde al subtipo BS0(h')w(x'), éste conforma totalmente la franja territorial que se despliega a todo lo largo de la costa norte de Yucatán. La principal característica que lo distingue de aquél es su mayor grado de humedad, el cual se expresa en los valores del cociente p/t que varían entre 23.2 y 27.6, superando el límite de 22.9 establecido para separarlos entre sí. Este subtipo climático se caracteriza también porque la temperatura media anual fluctúa entre 24.7 y 26.4°C y la precipitación total en el año lo hace entre poco menos de 600 y 700 mm. El porcentaje de lluvia invernal es siempre mayor de 11.0 pero menor de 17.0.

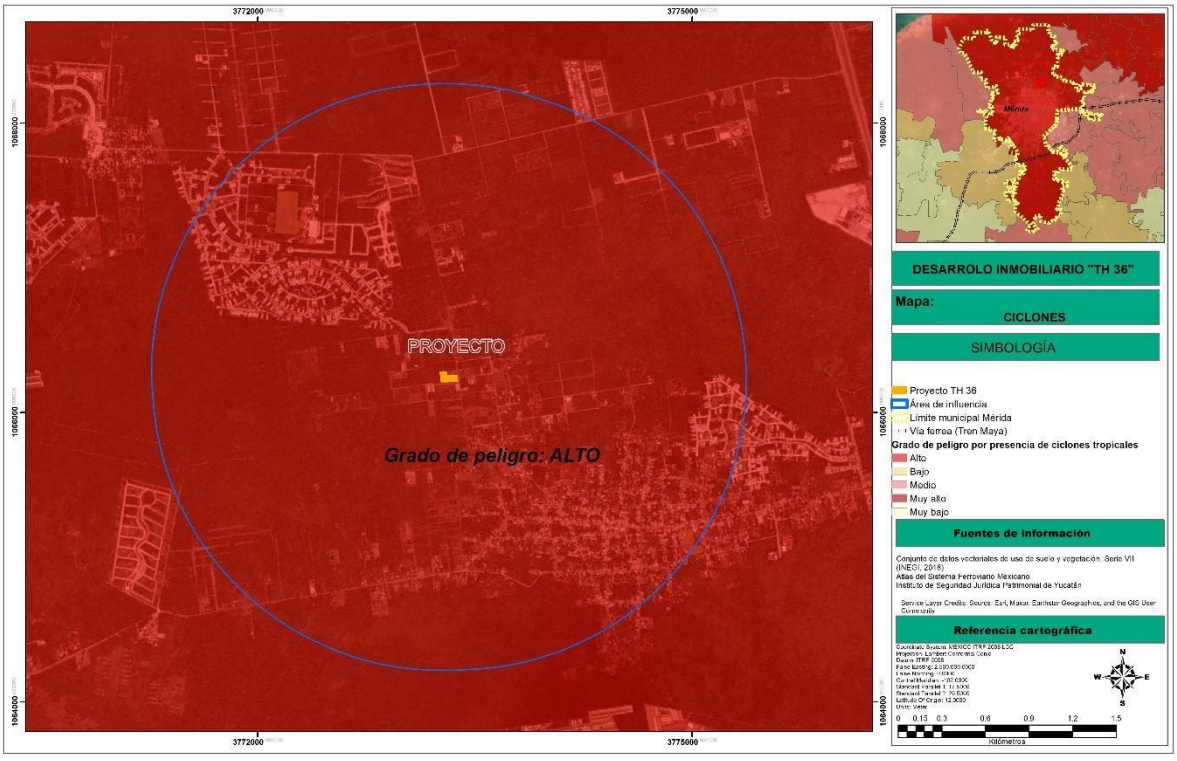
El predio por su ubicación se encuentra expuesto a la presencia de fenómenos meteorológicos como nortes, tormentas y ciclones tropicales.

Nortes: Estos constituyen otro fenómeno meteorológico, que en ocasiones se presentan con fuertes lluvias y marejadas que provocan inundaciones y abren bocas a través de la

duna costera temporalmente y que inciden de forma importante sobre la región. Los Nortes se presentan en la Península de Yucatán y en el estado entre los meses de noviembre a febrero, y para el caso específico del municipio de Mérida (municipio del que forma parte el predio del proyecto), se reporta su presencia entre los meses de diciembre a marzo.

Tormentas tropicales. Las tormentas tropicales, tienen origen en las ondas tropicales, y estas constituyen zonas de baja presión temporal formadas por el calentamiento del océano (Orellana Lanza et al., 2010). Las tormentas tropicales representan una especie de ciclón tropical, y para ser diferenciados, se considera que las tormentas tropicales únicamente alcanzan vientos máximos sostenidos de 39 a 73 mph. Las tormentas tropicales que tienen afectación hacia el estado de Yucatán se originan en el Atlántico Oriental (Cabo Verde) o en el Mar de las Antillas, y algunas pocas veces en la Sonda de Campeche (Orellana Lanza *et al*., 2010).

Mapa 8: Ciclones



Ciclones tropicales. En la Península y el estado de Yucatán, los huracanes pueden presentarse entre los meses de junio a noviembre. Para el caso particular del municipio, del cual forma parte el predio del proyecto, se tiene que según lo indicado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad5 (CONABIO) se encuentra en una zona de “Alto Peligro” por huracanes y de “Muy Alto Riesgo”, ahora, en el caso específico de los huracanes que han afectado al municipio de Mérida, se observa que a lo largo de su historia, varios de estos fenómenos han ocasionado un impacto muy importante: Janet, Beulah, Gilbert, Roxanne, Isidore, Emily, Wilma, así como las tormentas tropicales que han impacto la península de Yucatán en el presente año.

Tabla 6:Huracanes de importancia histórica que han afectado al estado de Yucatán y/o la Península de Yucatán.

NOMBRE	FECHA	CATEGORÍA	VELOCIDAD DE VIENTOS
Janet	Septiembre 1955	Huracán intensidad 5	**280 km/h**
Beulah	Septiembre 1967	Huracán intensidad 5	**270 km/h**
Gilbert	Septiembre 1988	Huracán intensidad 5	**295 km/h**
Roxanne	Octubre 1995	Huracán intensidad 3	**185 km/h**
Isidore	Septiembre 2002	Huracán Intensidad 3	**190 km/h**
Emily	Julio 2005	Huracán intensidad 4	**215 km/h**
Wilma	Octubre 2005	Huracán intensidad 4	**270 km/h**

Vientos. El sistema de vientos dominante en la región y el Sistema en general tiene dos componentes principales durante el año: el primero y más importante para la región se presenta durante la primavera y el verano, cuando dominan los vientos del sureste, con una fuerte influencia de vientos del este, producto del desplazamiento hacia el norte tanto de la Zona Intertropical de Convergencia como de la Zona Subtropical de Alta Presión causando lluvias en verano y en parte del otoño, en el que la influencia ciclónica se recibe con mayor intensidad reforzando el movimiento y vigor de los vientos del sureste y del este.

Los vientos más importantes son los que se originan por la circulación ciclónica de junio a noviembre, con mayor incidencia en septiembre y los nortes que abarcan de noviembre a marzo, haciendo descender la temperatura y aportando humedad en la época invernal, a veces se acompañan, con vientos de hasta 100 Km/h.

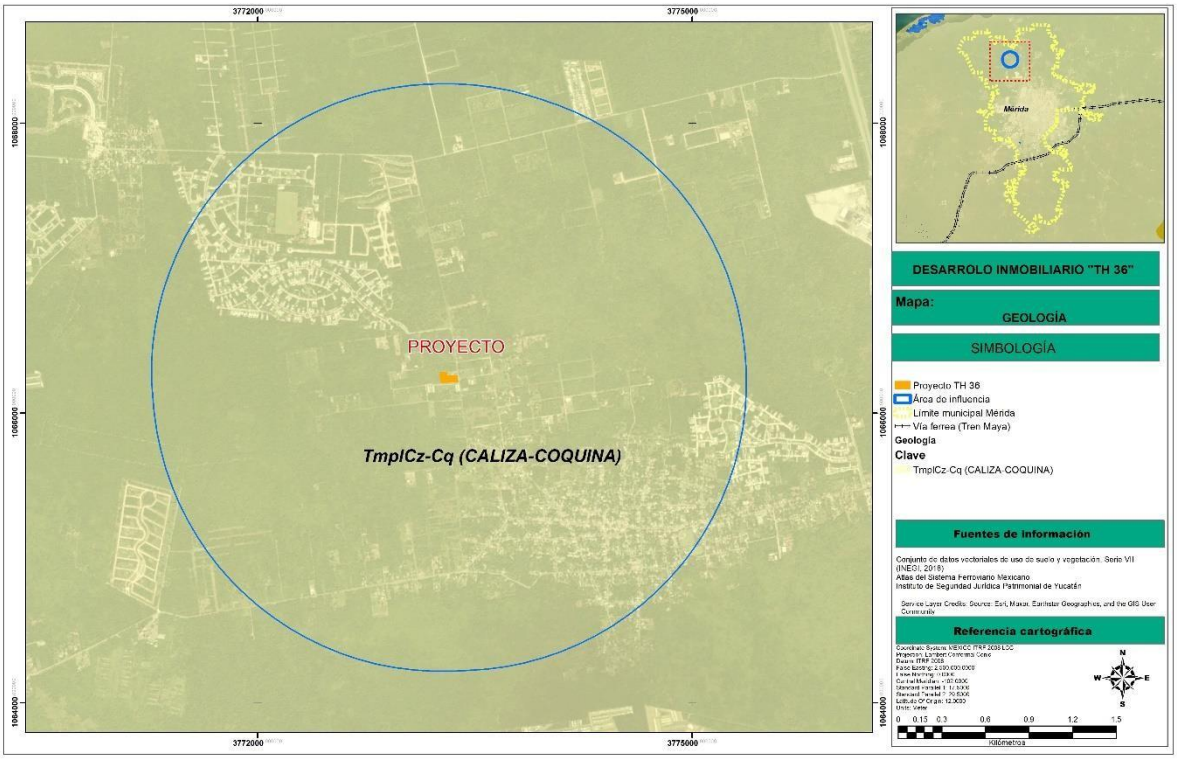
Sequías. Pueden presentarse en la Península de Yucatán en dos periodos, el pre-estival o de primavera que abarca de dos a cuatro meses en la temporada correspondiente a la primavera y la intra-estival o canícula, a finales de julio a septiembre. Las sequías son una deficiencia de precipitación por un período de tiempo variable y que puede resultar prolongado. Traen como consecuencia la reducción de la disponibilidad de agua e importantes impactos hacia la agricultura, la fauna silvestre, entre otros. A su vez, se ha observado que factores humanos como la demanda y gestión del agua, pueden exacerbar los efectos de la sequía en ciertas regiones.

b) Geología y geomorfología

Los tres Estados que componen la Península de Yucatán tienen las mismas características geológicas. En Yucatán la roca sedimentaria cubre 95.8% del territorio y sólo 4.2% es de suelo. La roca sedimentaria del Periodo Terciario abarca 82.6%, se localiza en todo el estado excepto en su parte Norte; donde aflora la roca sedimentaria del Cuaternario con 13.2% y paralelamente a la línea de costa, se ubica el suelo.

Toda la superficie estatal queda comprendida en la Era del Cenozoico con una edad aproximada de 63 millones de años. En términos geológicos, el subsuelo de Yucatán está constituido por una secuencia de sedimentos calcáreos de origen marino del Terciario Reciente (Butterlin y Bonet, 1960; Bonet y Butterlin 1962). En lo que respecta al periodo cuaternario, este aflora hacia las zonas costeras y corresponde a depósitos calcáreos expuestos después de una ligera emersión de la península. La geología superficial de Yucatán se caracteriza por la poca existencia de suelo (20 cm aproximadamente) y se compone, en su mayor parte de caliza muy dura formada por la solución y precipitación de Carbonato de Calcio que cementa granos y fragmentos de conchas en la zona de playa y al interior del municipio de Mérida, en la zona norte (González, et,al. 1999).

Mapa 9: Geología

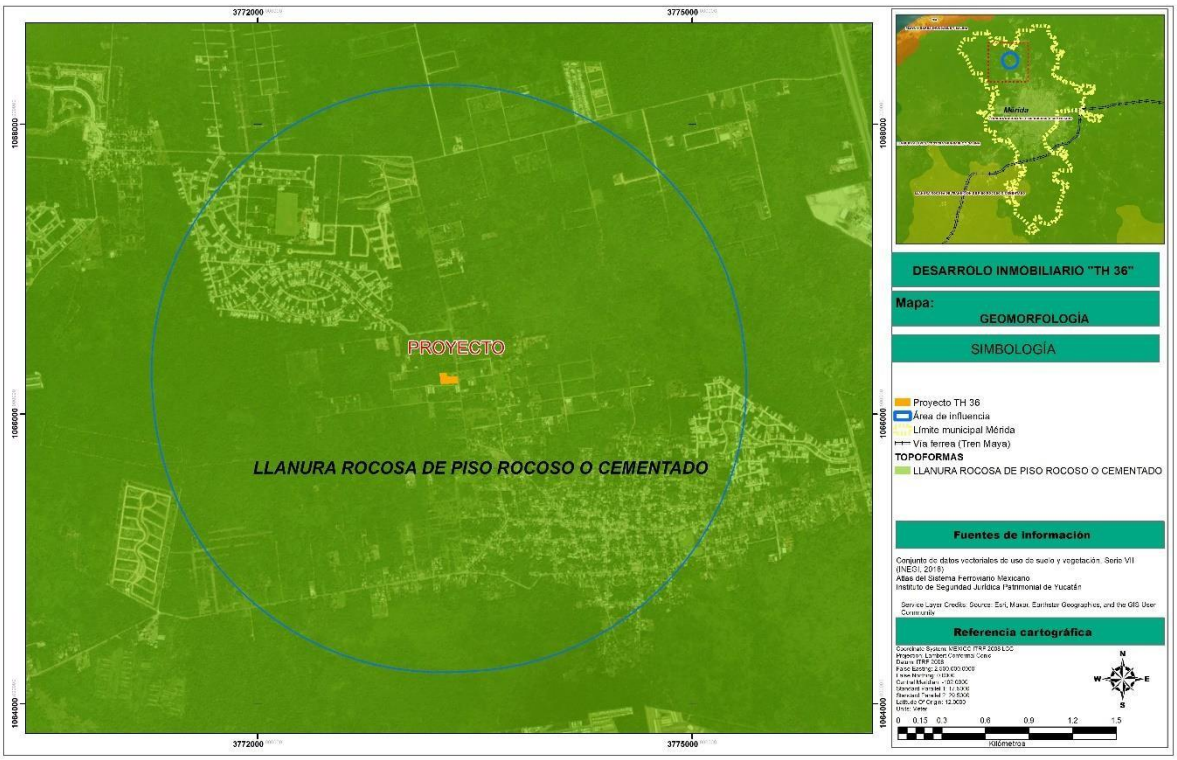


En cuanto a geomorfología, el estado de Yucatán y su franja costera, se caracteriza por presentar topográficamente muy poco contraste de altitud, carece de una red fluvial y el escurrimiento es casi en su totalidad subterráneo, dando origen a un gran sistema de

formaciones kársticas, que incluyen a los cenotes y sistemas de cuevas (Lugo-Hubp *et al.*, 1992).

El área de estudio corresponde a una plataforma nivelada (5 - 20 m) plana con muy pocas ondulaciones (0-0.5 grados) karstificada, con karso desnudo (70-80%) sobre calizas. El área de estudio se encuentra inmerso dentro de un área con sistema de topoformas de planicie o llanura dentro de la provincia fisiográfica Península de Yucatán y subprovincia fisiográfica denominado Carso Yucateco y corresponde al sistema de topoformas de “Llanura rocosa de piso rocoso o cementado”, A su vez, se precisa que en el sitio del proyecto no se tienen accidentes geomorfológicos, fallas o fracturas, y es importante mencionar que en la región no se tiene riesgo de origen geológico, como sismos, vulcanismo, deslizamientos, flujos o hundimientos, entre otros.

Mapa 10: Geomorfología



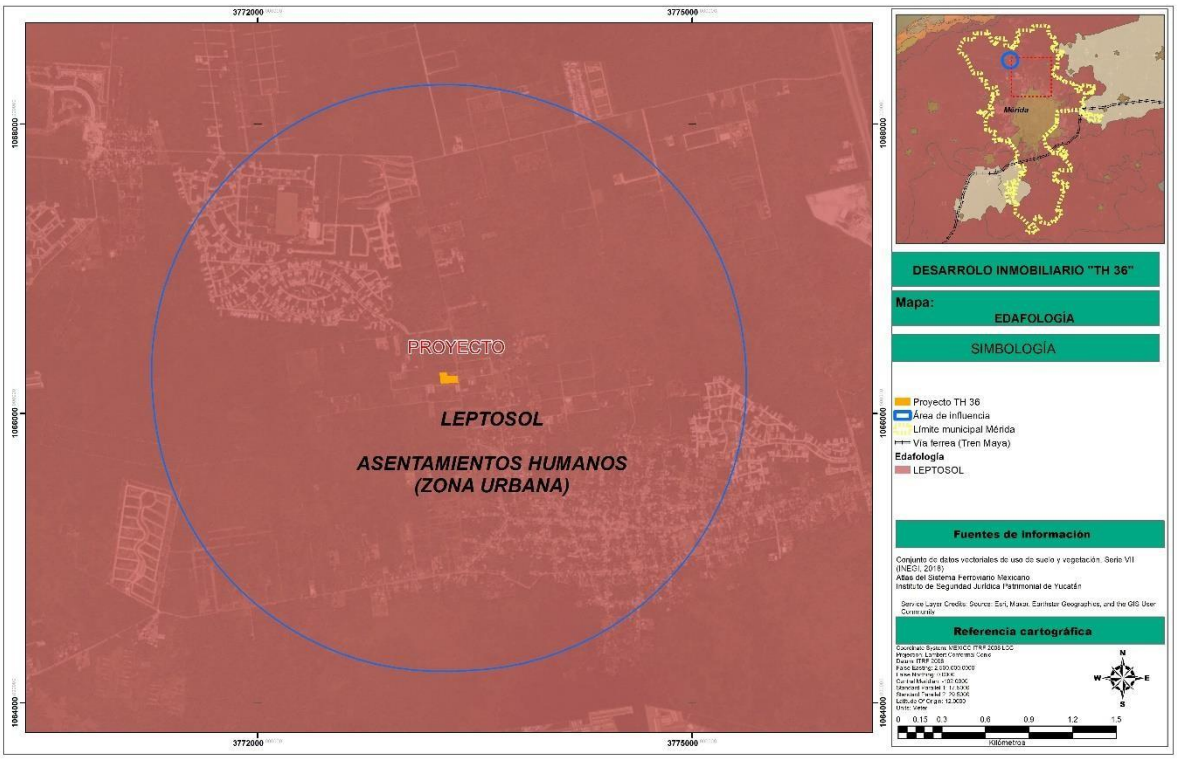
c) Edafología

El estado de Yucatán cuenta con una gran diversidad de suelos, y según la clasificación de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, mundialmente conocida como FAO/UNESCO 1968, modificada por el INEGI, se indica la existencia de los siguientes tipos de suelo: cambisol, Cambisol gleyico, Cambisol calcico, Cambisol cromico, Castanozem, Gleysol, Gleysol molico, Litosol, Luvisol, Luvisol cromico, Castanozaem Haplico, Luvisol calcico, Feozem, Nitosol, Regosol, Nitosol eutrico, Solonchak, Rendzina y Vertisol (Bautista Zuñiga y Palacio, 2005).

El suelo es un recurso natural de suma importancia para las actividades, tanto agrícolas como pecuarias, dado que constituye el soporte físico de las plantas y suministros de nutrientes que permite el desarrollo de las mismas. El suelo del Estado de Yucatán y como unidad Fisiográfica se caracteriza por ser de origen Sedimentario y constituido fundamentalmente por un complejo calizo tipo Cárstico. Desde el punto de vista Edáfico, el Estado de Yucatán se distingue por diferentes tipos de suelo caracterizado por la dominancia de Suelos Someros y pedregosos, medianamente profundos y profundos de textura media arcillosa.

Considerando la clasificación indicada en las cartas edafológicas (INEGI, 2014) y lo indicado en el Atlas de Peligros por Fenómenos Naturales del Estado de Yucatán 2012, en el sitio del proyecto se puede localizar un tipo de suelo según la carta edafológica del estado de Yucatán y para este caso en concreto es el Litosol.

Mapa 11: Edafología



Descripción del tipo de suelo:

Leptosol: Se observan espesores muy delgados de suelos, en esa zona, la caliza aflora y sólo en algunas pequeñas áreas se manifiesta el material desintegrado. Los procesos geológicos se reflejan directamente en la materia inorgánica que los compone, en su relieve, así como en el grado de alteración de su componente principal.

En general, este tipo de suelo conforma sustratos someros con fragmentos rocosos, variando la profundidad de la tierra de manera heterogénea a lo largo del Municipio. Los

litosoles son suelos de hasta 10 cm de espesor, limitados por roca dura continua o quebradiza y coherente (Duch, 1988).

El suelo del Municipio es muy somero (aproximadamente 5-10 cm de profundidad como máximo), muy pedregoso y con rocas aflorando en muchas áreas, de manera que las porciones de tierra superficial se alternan con roca aflorada, lo que hace muy heterogénea la primera capa del sustrato del terreno.



Foto 1. Afloramiento del suelo en el predio. Fuente. Propia

d) Hidrología superficial y subterránea

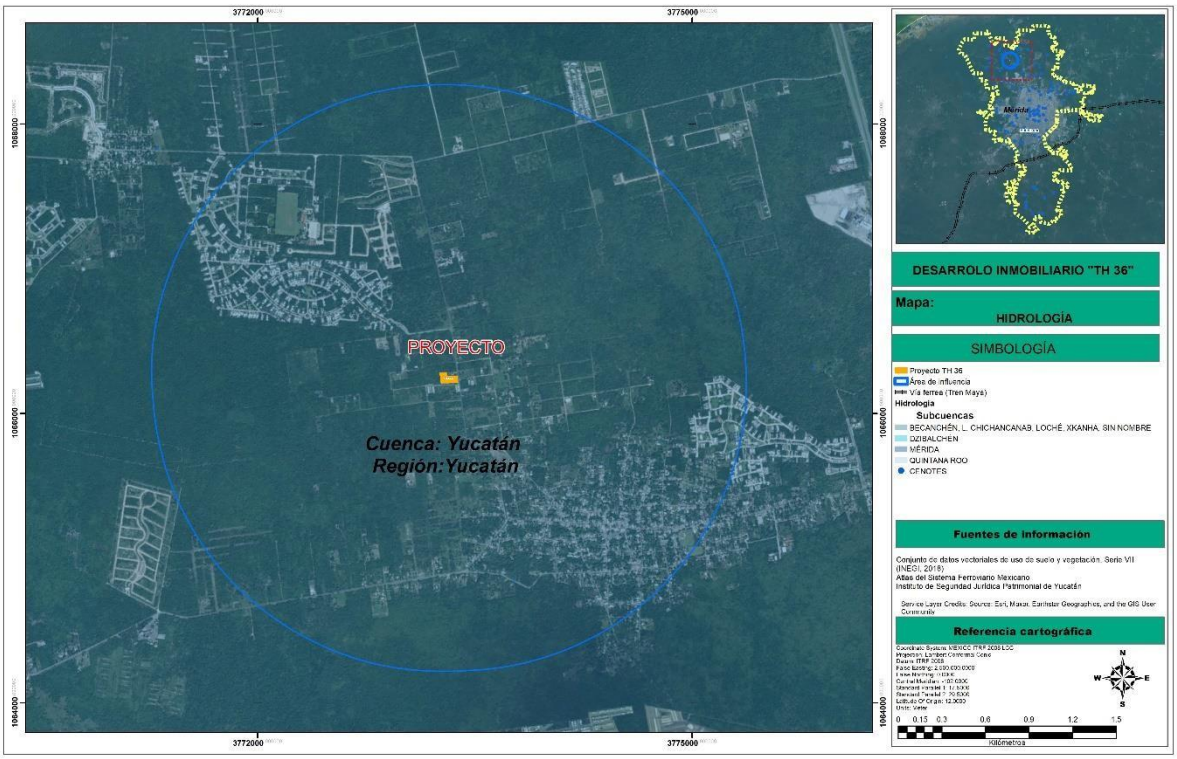
El estado de Yucatán, representa uno de los pocos estados de la República Mexicana que no tiene problemas de abastecimiento de agua para satisfacer la demanda, esto, debido a las características del subsuelo y a sus condiciones climáticas. A su vez, Yucatán no cuenta con corrientes de agua superficiales como son ríos o lagos, sino más bien, cuerpos de agua temporales, dado a las características del subsuelo cárstico, por lo que el abastecimiento del agua únicamente puede darse a partir de los cuerpos subterráneos, quien, a su vez, recibe las aguas de desecho de la entidad (Graniel Castro, 2010).

Asimismo, el estado corresponde a una cuenca hidrológica abierta, la cual posee un acuífero kárstico de tipo libre, en donde los niveles de agua varían alrededor de más de 120 metros de profundidad hacia el sur del estado, 30 en la región comprendida por la planicie y hasta

menos de 5 metros en una franja de 15 kilómetros de ancho paralelo a la costa. Con base en información de la Comisión Nacional del Agua CONAGUA, el proyecto se localiza en la Región Geo hidrológica 32 Yucatán Norte, esta se subdivide en dos cuencas y corresponde al proyecto la cuenca B denominada “Yucatán”.

El recurso hídrico de la zona presenta riesgo de contaminación debido a la falta de alcantarillado, sistemas de tratamiento de aguas residuales mal diseñadas, disposición de residuos en los sitios de transferencia y escorrentía de lixiviados, descarga de aguas residuales al subsuelo y la intrusión salina derivada de la perforación de pozos para la extracción de agua.

Mapa 12: Hidrología



La naturaleza del sistema hídrico de la región se encuentra a merced de la recarga de los mantos acuíferos y la calidad de las aguas recargantes. En la zona de estudio la tasa de recarga es aproximadamente del 9% de la precipitación media anual en las inmediaciones de Mérida. Sin embargo, esta tasa puede variar por múltiples motivos y la región en cuestión, entre las causas de variación natural se encuentra los eventos de precipitación pluvial, la profundidad y tipo de suelo.

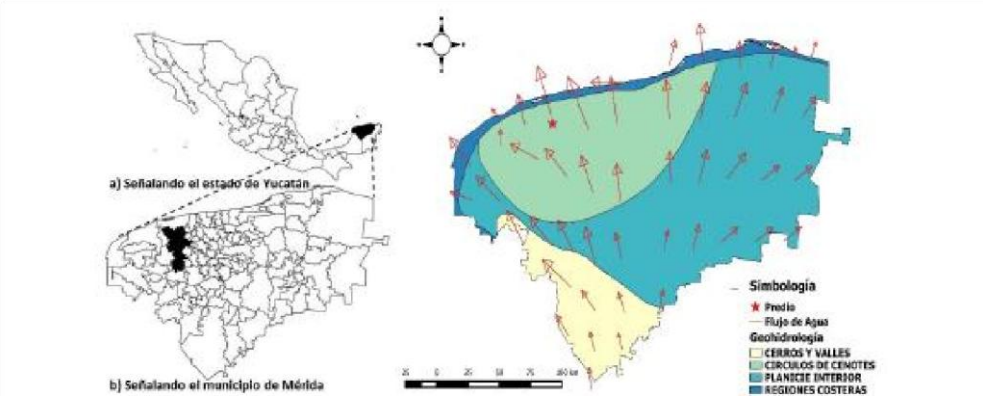
Las mayores tasas de precipitación y sitios de recarga de los acuíferos, se encuentra en la zona sur del estado por debajo de la sierrita de Ticul. Una vez ocurrida las descargas principales en la temporada de lluvias, los depósitos de agua fluyen a través del sistema cavernoso hasta la zona norte donde ocurre la descarga en la zona costera. En zonas cercanas a la costa la presencia de la cuña de agua marina de los acuíferos, provoca que

el espesor saturado de agua dulce decrezca al acercarse a la línea de costa. Otro elemento que moldea la hidrografía de la zona es la presencia de un elemento litogénico denominado acuitardo costero, o “caliche” como se conoce en la localidad, que se extiende por toda la superficie norte principalmente y es producto de las precipitaciones de carbonato de calcio durante las oscilaciones del Pleistoceno (García- Gil y Graniel-Castro, 2010).

Hidrología subterránea

Como ha sido descrito de manera previa, el estado de Yucatán, debido a las características del subsuelo cárstico, en su totalidad representa un acuífero subterráneo, teniendo que el abastecimiento del agua únicamente puede darse a partir de los cuerpos subterráneos, quienes, a su vez, reciben las aguas de desecho de la entidad (Graniel Castro, 2010).

En cuanto a la dirección del flujo de las aguas subterráneas, se tiene que este se ve regido por la morfología subterránea, representada por canalículos, fisuras, galerías de diversas formas y diámetros, intersticios, planos de estratificación, entre otros, lo que dificulta deducir las características que norman el escurrimiento, aunque, se puede afirmar que el flujo es radial a partir del sur del estado hacia las costas en direcciones preferenciales SE-NO, S-N y SO-NE.



Hidrología Superficial

Como fue mencionado de manera previa, en el estado de Yucatán no existen corrientes de aguas superficiales como ríos o lagos, y únicamente se presentan cuerpos de agua temporales, lo que se debe a las características del subsuelo cárstico (Graniel Castro, 2010).

A su vez, en la Región Hidrológica 32 Yucatán Norte y la Cuenca B Yucatán, los únicos cuerpos de agua superficiales que se reportan son las lagunas que se ubican en junto al cordón litoral, como: la laguna Rosada, laguna Flamingos, los esteros de Celestún, Yucalpetén y Río Lagartos, y algunas aguadas distribuidas en la cuenca (INEGI).

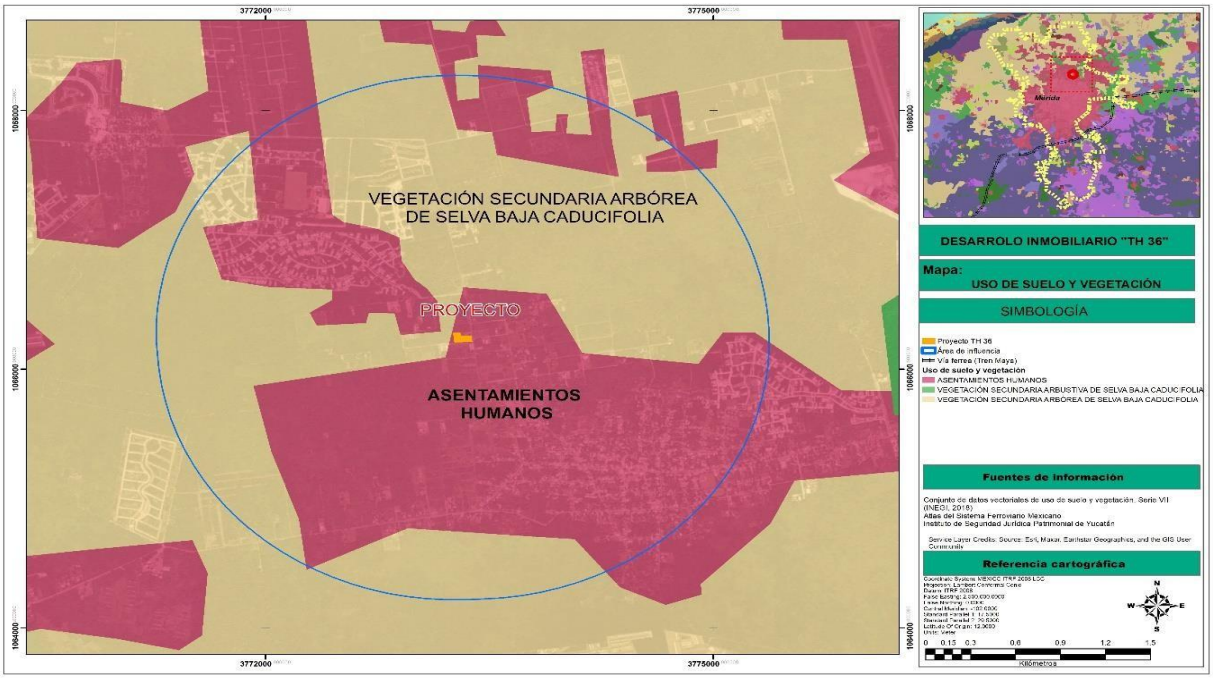
3.2.2 Medio Biológico

a) Vegetación

La distribución se encuentra estrechamente ligada con las zonas fisiográficas, factores ambientales como el clima y el tipo de suelo, por lo tanto, las asociaciones vegetales se tornan más diversas de acuerdo a un gradiente de humedad que se incrementa de norte a sur, dando como resultado diversas comunidades vegetales que pueden ser clasificadas de forma general en: vegetación de dunas costeras, manglar, selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia, selva mediana subperennifolia, selva baja inundable, sabanas, petenes, comunidades de hidrófilas y vegetación secundaria (Salvador, Durán, Ortíz, 2010).

El estado se encuentra cubierto en un 69.3 % de selvas, 17.7 % por pastizales, 6.9 % por zonas agrícolas, 2.5 % por manglar, 0.6 % por petén, 0.5% por tular, 0.4 % sin vegetación aparente y el 2.1 por otro tipo de vegetación (INAFED, 2005). De acuerdo con la Carta de Uso de suelo y Vegetación Serie VI del INEGI (2017), en la zona de estudio, el cual, se refiere a la superficie donde se desarrollará el proyecto, el uso de suelo se clasifica como ASENTAMIENTOS HUMANOS y en lo referido al área de influencia se identifica vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia, con evidente estado de fragmentación ocasionado por las actividades humanas.

Mapa 13: Uso de suelo y vegetación.



La Selva baja caducifolia es la comunidad más extensamente distribuida en el estado y es la que tipifica, junto con la selva mediana subcaducifolia, la fisonomía del paisaje yucateco, abarcando una extensión aproximada de 20,000 km2, se desarrolla sobre suelos calcáreos con afloramientos de rocas, y se extiende como una franja no uniforme que va desde la parte nororiental del estado hasta introducirse en Campeche. Este tipo de selva, está constituida

por un estrato arbóreo que no rebasa los 12 m de altura, y en el cual la familia de las leguminosas es la mejor representada; registra un estrato herbáceo donde abundan gramíneas compuestas y euphorbiáceas.

Además, se presentan lianas leñosas de la familia Bignoniceae y algunos bejucos y trepadoras de las familias Leguminosae, Convolvulaceae y Cucurbitaceae. En sus árboles se posan epífitas de las familias Orchidaceae y Bromeliaceae. Esta comunidad tiene como característica especial el hecho de que un alto porcentaje de los árboles dejan caer sus hojas en la época de secas. Entre las especies representativas de esta selva están: *Ceiba aesculifolia, Jatropha guameri, Metopium brownei, Alvaradoa amorphoides, Bursera simaruba, Chlorophora tinctoria, Senna emarginta, Bauhinia divaricata, Plumeria rubra, Caesalpinia guameri, Cochlospermun vitifolium, Caesalpinia yucatanensis, Mimosa bahamensis, Havardia albicans, Guazuma ulmifolia, Leucaena leucocephala, Gyrocarpus americanus, Diospyros cuneata* y *Plumeria obtusifolia,* entre otras.

Este tipo de selva presenta una asociación con vegetación denominada *selva baja espinosa*, que al igual de la vegetación de selva baja caducifolia se desarrolla sobre suelos muy someros con afloramientos rocosos en forma de lajas y alta pedregosidad, en la que se puede encontrar una comunidad arbórea de escasa estatura que en general tiene un promedio 5 a 6 m de altura. Entre las especies arbóreas más comunes se encuentran *Bursera simaruba*, *Caesalpina guameri, Acacia pennatua*, *Metopium brownei, Gymnopodium floribundum*, *Havardia albicans*, *Jatropha guameri*, *Neomillspaughia emarginata*, *Ceiba aesculiformis, Alvaradoa amorphoides, Sideroxylon obtusifolium*, *Plumiera obtusa*, *Caesalpinia yucatanensis*, *Diospyros cuneata* y *Pithecellobium dulce.*

Ahora bien, derivado de la cartografía relacionada con la vegetación y usos de suelo se desprende que el área de estudio está localizada en una zona definida como **ASENTAMIENTOS HUMANOS o URBANO CONSTRUIDO**, en el cual se pudo constatar que la vegetación presente está conformada por remanentes derivados de la selva baja caducifolia asociada a la selva baja espinosa, misma que se encuentra clasificada como **vegetación secundaria (situación que el predio esta desprovista de vegetación)**, es decir, se trata de diferentes comunidades vegetales que han sido impactadas por diversos factores, entre ellos, las actividades agrícolas y urbanas, principalmente la ocupación por asentamientos humanos, que en resumen se trata de un impacto producido por la actividad humana para la edificación de una diversidad de obras materiales, los cuales en su mayoría corresponden a usos habitacionales. Por esta razón la zona de estudio constituye un mosaico de diferentes etapas seriales de vegetación secundaria derivada de las comunidades antes señaladas, cuya diversidad se refleja en las especies herbáceas presentes en el predio objeto del presente estudio.

METODOLOGÍA DEL MUESTREO (caracterización florística en un predio de 7,219.80 metros cuadrados).

Resulta imprescindible señalar, que derivado de la visita de inspección por parte del equipo técnico previo a las acciones de muestreo, se observó que vegetación presente en el predio

sometido a la evaluación en materia de impacto ambiental, es escasa, por lo que se determinó, que para la caracterización de las especies arbóreas no era que NO existe vegetación o es de escasa a raro, no fue necesario implementar alguno de los métodos de muestreo dado que estos se encontraban dispersos a lo largo y ancho del predio permitiendo su cuantificación.

En virtud de lo anterior, se enfatiza que, para la caracterización de la vegetación correspondiente a los estratos herbáceo y arbustivo, se realizaron muestreos para identificar y cuantificar las especies; se desarrolló un muestreo a través de 10 cuadrantes para identificar el estado actual que presenta la vegetación de la zona. El objetivo de trazar los cuadrantes fue el de identificar las especies presentes, las abundancias y riqueza de las mismas, zonas con vegetación y zonas sin vegetación en el predio. Durante el recorrido, se registró el nombre común, el nombre científico y la familia botánica a que pertenece cada especie reconocida en la zona del proyecto.

Durante los recorridos de campo y con base en el apoyo bibliográfico, se elaboró un listado florístico en el cual se incluyeron las especies observadas directamente dentro del predio objeto de estudio y el área de influencia, mismas que fueron identificadas en campo al menos hasta el nivel de género; cuando no fue posible la identificación *in situ,* se procedió a su recolección botánica, para su posterior determinación taxonómica, consultando los manuales y las claves de identificación existentes para especies vegetales con área de distribución en zonas tropicales y subtropicales, principalmente, con ayuda de los siguientes manuales y claves de identificación:

- La Flora de Yucatán (Standley, 1930);
- La Flora de Guatemala (Standley, *et. al*. 1946-1977);
- Los Árboles comunes de Puerto Rico (Little, *et. al.* 1974); El listado Etnoflora Yucatanense (Sosa, *et. al*. 1985).
- Manual de campo para la identificación de los árboles tropicales de México (Pennington y Sarhukán, 1998).

Ubicación de los puntos de muestreo.

Se realizó un levantamiento de datos en puntos de muestreo (cuadrantes). En los levantamientos de datos para el inventario se trazaron 10 cuadrantes de 2 m x 2 m (4 m^2) para las estimaciones de riqueza, abundancia y diversidad especifica de los arbustos en el predio, adicionalmente en ellos se registró la identidad taxonómica, la altura y la cobertura de aquellos individuos de hasta 1 metro de altura, toda vez que el predio analizado únicamente contaba con vegetación herbácea, debido a la constante limpieza a la que el predio ha sido sometido al encontrarse inserto en un área urbanizada.

Ahora bien, cada sitio de muestreo se referenció registrando el punto con un GPS Garmin con Datum WGS84 expresando los datos en Universal Transversal de Mercator (UTM) de la zona 16 Q y en coordenadas geográficas. La ubicación de los sitios de muestreo se puede observar en la siguiente imagen:

La información obtenida en campo servirá para realizar la estimación de la densidad, cobertura y frecuencia de las especies por estratos de comunidad vegetal, siguiendo el método descrito en el Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal.

En el proceso del inventario florístico se registró el número de individuos por especie, la medición de los diámetros perpendiculares de la copa de las plantas herbáceas y DAP para arbustivos. Se registraron todas las especies arbóreas presentes en el predio y se clasificaron en los diferentes estratos a los que pertenecen: herbáceo (0m-1.0m) y arbustivo (1.1m-2.5m).

El análisis de la información se realizó mediante una base de datos en Excel, con fórmulas generales de cobertura o área basal, densidad y frecuencia absoluta para convertirlas a valores relativos, mismo que sirvieron para el cálculo del Valor de Importancia Relativa (VIR).

Descripción de la flora dentro del predio.

El tipo vegetación en el predio objeto de estudio está conformado por los tres estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo. En el predio analizado se identificaron las siguientes especies: **para el estrato arbóreo**, *Bursera simaruba (L.) Sarg, Ceiba pentandra (L.) Gaertn., Cordia dodecandra A. DC., Tamarindus indica, Citrus × limon (L.) Osbeck, 1765, , Manilkara zapota (L.) Van Royen*; **para el estrato arbustivo**, y en el **estrato herbáceo** se identificaron, *Parthenium hysterophorus, Dracaena trifasciata, Asparagus setaceus, Agapanthus praecox, Amaranthus spinosus, Ruellia nudiflora, Tradescantia spathacea, Cenchrus echinatus, Cynodon dactylon, Melinis repens*.

Para la caracterización de la vegetación, se utilizaron las metodologías cuantitativas que se apoyan, en la tipificación estadística de los resultados obtenidos en las actividades realizadas en campo, las cuales consistieron en cuadrantes de muestreo para distinguir la vegetación herbácea y arbustiva; como resultado se obtuvo un total de 20 arboles frutales en su mayoría especies identificadas en el predio sometido a evaluación de los cuales 6 son arbustos y 10 herbáceas, así como un total de 6 especies arbóreas, dando así un total de 29 especies vegetales.

Durante las actividades de muestreo, se pudo apreciar que la superficie está cubierta por vegetación secundaria, representada en su mayoría por el estrato herbáceo y arbustivo. La superficie donde se llevará a cabo el proyecto se localiza en un predio cuyo uso actual corresponde al habitacional, ubicado en un área urbana en la que se identifica una gran diversidad de usos y actividades de suelo entorno al predio analizado, actualmente el mencionado predio se encuentra de desuso y es por ello que, de la vegetación identificada, el estrato herbáceo tuvo mayor abundancia tal como se observa en las siguientes imágenes.

Imagen 2: Vegetación identificada en el predio



Listado de Herbáceas

Se observó en el ÁREA DE ESTUDIO la presencia de 10 especies de plantas pertenecientes a 7 familias botánicas. No se registró ninguna especie en algún estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

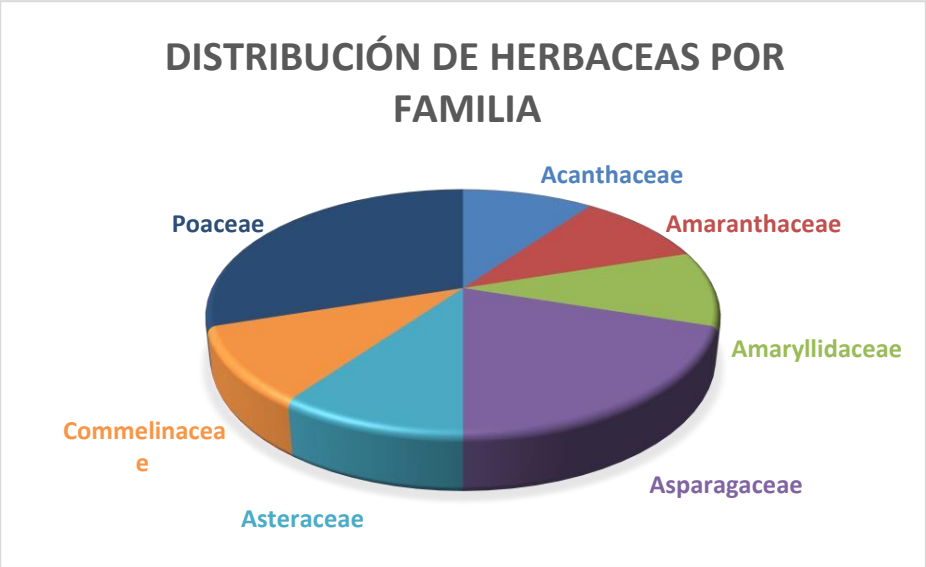


Tabla 7: Listado florístico de las especies registradas en los sitios de muestreo

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Asteraceae	*Parthenium hysterophorus*	Falsa altamisa
Asparagaceae	*Dracaena trifasciata*	Lengua de tigre, lengua de vaca
Asparagaceae	*Asparagus setaceus*	Helecho plumoso
Amaryllidaceae	*Agapanthus praecox*	lila azul
Amaranthaceae	*Amaranthus spinosus*	Bledo
Acanthaceae	*Ruellia nudiflora*	berraco, xiiw, kabal xa'an
Commelinaceae	*Tradescantia spathacea*	Maguey morado
Poaceae	*Cenchrus echinatus*	muul, Mozote, cadillo, zacate erizo
Poaceae	*Cynodon dactylon*	pie de pollo, zacate bermuda, k' an su'uk
Poaceae	*Melinis repens*	Pasto rosado

Formas de vida= Es la manifestación final (etapa adulta) de la especie en su entorno natural sin importar su etapa de desarrollo en la cual se encuentra actualmente ni su posición en el estrato de la vegetación.

A continuación, se presentan los VIR para las especies registradas dentro del estrato herbáceo registrados en el predio bajo estudio:

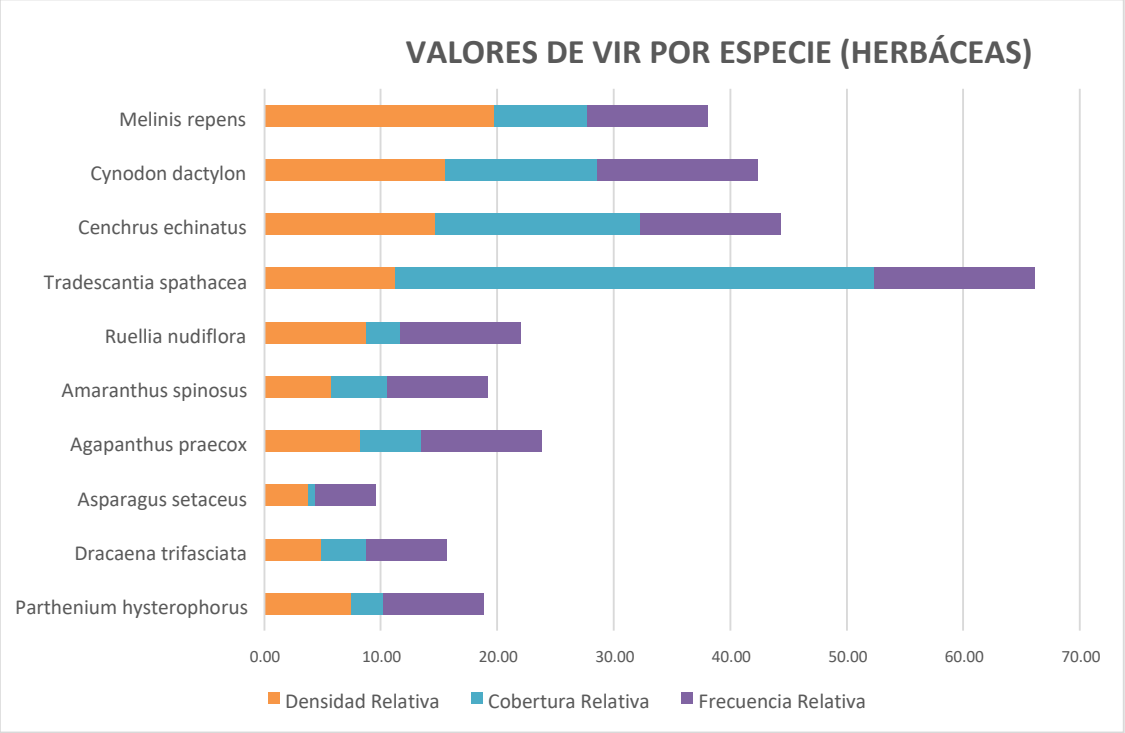
Tabla 8: Estimación del VIR de las especies en el estrato herbáceo en el predio bajo estudio

NOMBRE CIENTÍFICO	Densidad	Cobertura	Frecuencia	Densidad Relativa	Cobertura Relativa	Frecuencia Relativa	VIR
Parthenium hysterophorus	35	0.015833664	5	7.43	2.78	8.62	18.83

Dracaena trifasciata	23	0.022128645	4	4.88	3.89	6.90	15.67
Asparagus setaceus	18	0.00318087	3	3.82	0.56	5.17	9.55
Agapanthus praecox	39	0.029436007	6	8.28	5.17	10.34	23.79
Amaranthus spinosus	27	0.027482717	5	5.73	4.83	8.62	19.18
Ruellia nudiflora	41	0.017034541	6	8.70	2.99	10.34	22.04
Tradescantia spathacea	53	0.234147375	8	11.25	41.12	13.79	66.17
Cenchrus echinatus	69	0.100202117	7	14.65	17.60	12.07	44.32
Cynodon dactylon	73	0.074305123	8	15.50	13.05	13.79	42.34
Melinis repens	93	0.045651375	6	19.75	8.02	10.34	38.11
	471	**0.569402434**	58	**100**	**100**	**100**	**300**

CR= Cobertura Relativa, DR= Densidad Relativa, FR= Frecuencia Relativa, VIR= Valor de Importancia Relativa

Gráfica 2: Valores de VIR de las especies del estrato herbáceo registrado dentro del área de estudio.



Listado de especies del estrato arbustivo.

Se observó en el ÁREA DE ESTUDIO la presencia de 06 especies de plantas pertenecientes 5 familias botánicas. No se registró ninguna especie en algún estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Gráfica 3: Distribución del estrato arbustivo por familia



A continuación, se presentan los VIR para las especies registradas dentro del estrato arbustivo registrados en el predio bajo estudio:

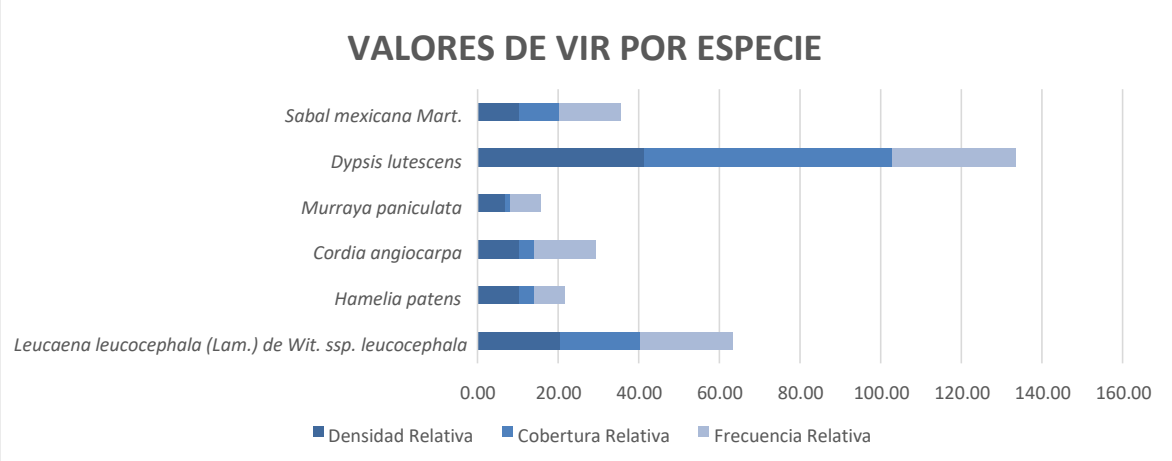
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Fabaceae	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit. ssp. leucocephala*	waaxim
Rubiaceae	*Hamelia patens*	Coralillo
Boraginaceae	*Cordia angiocarpa*	Ciricote
Rutaceae	*Murraya paniculata*	Limonaria
Arecaceae	*Dypsis lutescens*	Palma areca
Arecaceae	*Sabal mexicana Mart.*	Guano, bon xa'an, xa'an (maya).

Tabla 9: Estimación del VIR de las especies en el estrato arbustivo en el predio bajo estudio

NOMBRE CIENTÍFICO	Densidad	Cobertura	Frecuencia	Densidad Relativa	Cobertura Relativa	Frecuencia Relativa	VIR
Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit. ssp. leucocephala	6	0.03015936	3	20.69	19.69	23.08	63.45
Hamelia patens	3	0.0058905	1	10.34	3.85	7.69	21.88
Cordia angiocarpa	3	0.0058905	2	10.34	3.85	15.38	29.57
Murraya paniculata	2	0.00192423	1	6.90	1.26	7.69	15.84
Dypsis lutescens	12	0.094248	4	41.38	61.52	30.77	133.67
Sabal mexicana Mart.	3	0.01507968	2	10.34	9.84	15.38	35.57
	29	**0.15319227**	13	**100**	**100**	**100**	**300**

CR= Cobertura Relativa, DR= Densidad Relativa, FR= Frecuencia Relativa, VIR= Valor de Importancia Relativa

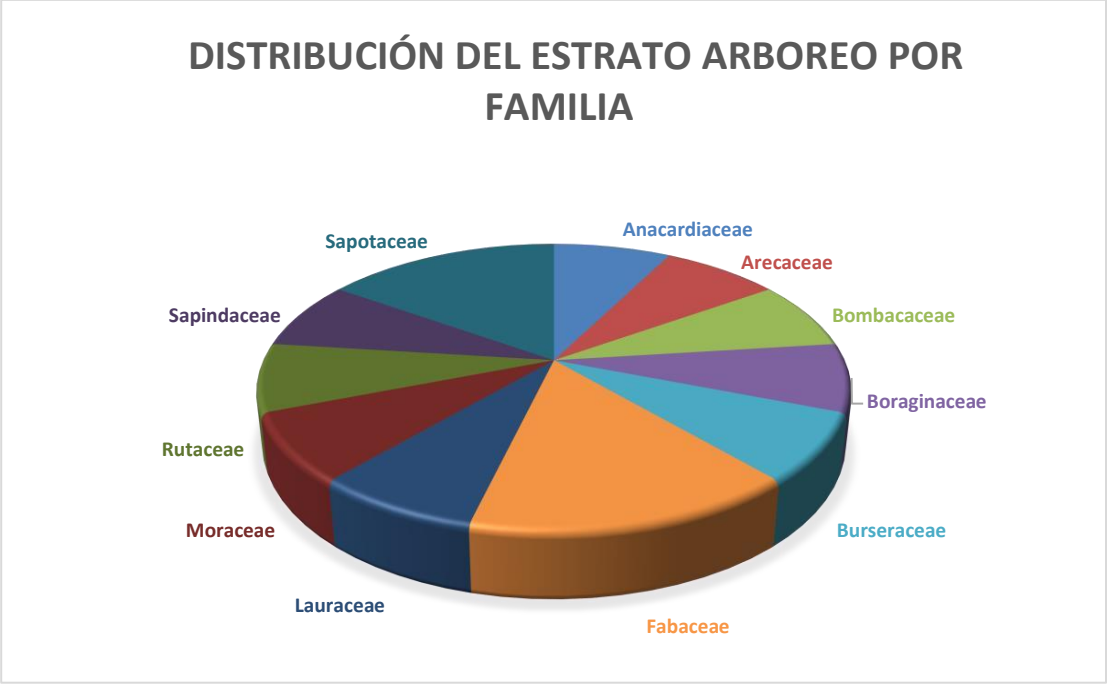
Tabla 10: Valores de VIR de las especies del estrato arbustivo registrado dentro del área de estudio



Listado de especies del estrato arbóreo.

Se observó en el ÁREA DE ESTUDIO la presencia de 13 especies de plantas pertenecientes 11 familias botánicas. No se registró ninguna especie en algún estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Gráfica 5: Distribución del estrato arbóreo por familia



FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Burseraceae	*Bursera simaruba (L.) Sarg.*	Chakaj
Sapindaceae	*Melicoccus bijugatus Jacq. 1760*	Huaya

Bombacaceae	*Ceiba pentandra (L.) Gaertn.*	Ceiba
Boraginaceae	*Cordia dodecandra A. DC.*	Ciricote
Arecaceae	*Roystonea regia (Kunth) O. F. Cook, 1900*	Palma real
Anacardiaceae	*Mangifera indica*	Mango
Lauraceae	*Persea americana*	Aguacate
Moraceae	*Brosimum alicastrum Swarts.*	Ramón
Fabaceae	*Tamarindus indica*	Tamarindo
Fabaceae	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit. ssp. leucocephala*	waaxim
Rutaceae	*Citrus × limon (L.) Osbeck, 1765*	Limón
Sapotaceae	*Chrysophyllum cainito*	Caimito
Sapotaceae	*Manilkara zapota (L.) Van Royen*	Zapote

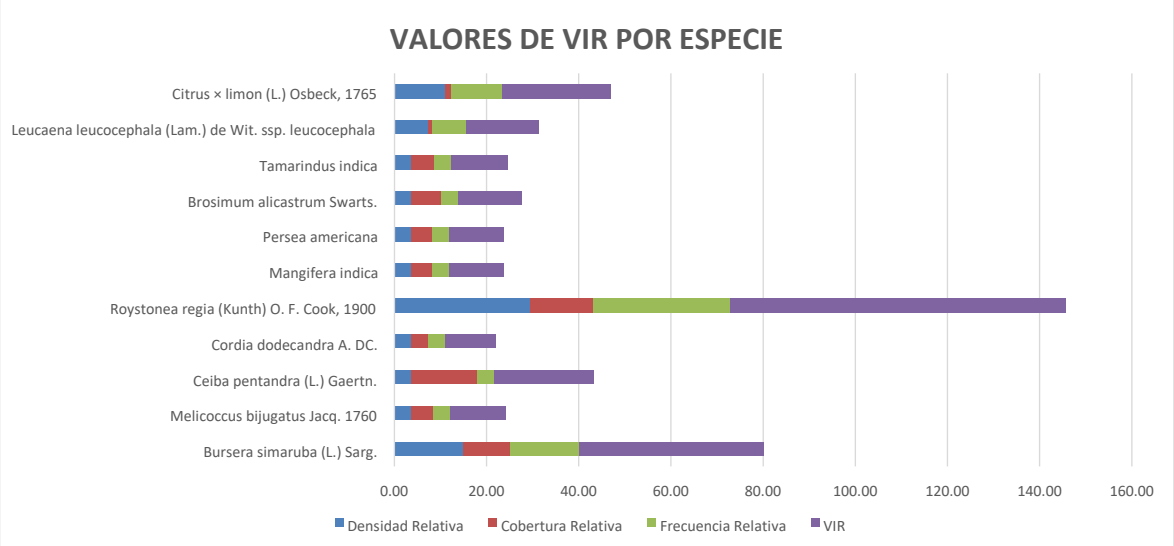
A continuación, se presentan los VIR para las especies registradas dentro del estrato arbustivo registrados en el predio bajo estudio:

Tabla 11: Estimación del VIR de las especies en el estrato arbustivo en el predio bajo estudio

NOMBRE CIENTÍFICO	Densidad	Cobertura	Frecuencia	Densidad Relativa	Cobertura Relativa	Frecuencia Relativa	VIR
Bursera simaruba (L.) Sarg.	4	0.45627813	4.00	14.81	10.46	14.81	40.09
Melicoccus bijugatus Jacq. 1760	1	0.20428254	1.00	3.70	4.68	3.70	12.09
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	1	0.62211534	1.00	3.70	14.26	3.70	21.66
Cordia dodecandra A. DC.	1	0.1590435	1.00	3.70	3.64	3.70	11.05
Roystonea regia (Kunth) O. F. Cook, 1900	8	0.59109204	8.00	29.63	13.55	29.63	72.80
Mangifera indica	1	0.19635	1.00	3.70	4.50	3.70	11.91
Persea americana	1	0.19635	1.00	3.70	4.50	3.70	11.91
Brosimum alicastrum Swarts.	1	0.282744	1.00	3.70	6.48	3.70	13.89
Tamarindus indica	1	0.21237216	1.00	3.70	4.87	3.70	12.27
Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit. ssp. leucocephala	2	0.03777774	2.00	7.41	0.87	7.41	15.68
Citrus × limon (L.) Osbeck, 1765	3	0.05544924	3.00	11.11	1.27	11.11	23.49
Chrysophyllum cainito	1	0.08042496	1.00	3.70	1.84	3.70	9.25
Manilkara zapota (L.) Van Royen	2	1.2695991	2.00	7.41	29.09	7.41	43.91
	27	**4.36387875**	27.00	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**

CR= Cobertura Relativa, DR= Densidad Relativa, FR= Frecuencia Relativa, VIR= Valor de Importancia Relativa

Tabla 12: Valores de VIR de las especies del estrato arbustivo registrado dentro del área de estudio



Fauna silvestre

La fauna silvestre es un conjunto de especies animales que habitan en una región dada, son influidos por el ambiente, es decir, los factores del medio físico determinan el tipo de vegetación que se presenta en cada lugar, también determinan la fauna asociada a estos grupos vegetales. Además, la Fauna Silvestre forma parte del paisaje natural como un recurso escénico, y se destaca aún más por su valor ecológico (Semarnat, 2009).

La literatura consultada (Chable Santos, Ricardo pasos, Hernández B. et al, 2010), señala que en el estado de Yucatán se ha reconocido un total de 18 especies de anfibios, 87 de reptiles, 456 de aves y 89 especies de mamíferos, sin embargo la modificación de los ecosistemas por diversos factores, aunado a las actividades antropogénicas, ha ocasionado tanto el desplazamiento de las especies como la adaptación de estas a las nuevas condiciones ambientales, por lo que es común observar que algunas especies se encuentran en entornos perturbados.

Por lo anteriormente señalado, al tenerse áreas impermeabilizadas, la constante presencia humana y la carencia de vegetación en grandes extensiones no se cuentan con sitios suficientes y adecuados para el establecimiento y uso por parte de la fauna silvestre, por tal motivo, los ejemplares faunísticos que pueden llegar a encontrarse representan en su mayoría a especies indicadoras de urbanización, especies domesticas introducidas o bien, generalistas, adaptadas a las condiciones de perturbación antrópica.

Considerando lo anterior, el monitoreo de campo consistió en la aplicación de una metodología estándar para los diferentes grupos de vertebrados terrestres: anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Las metodologías empleadas fueron directas (visual) e

indirectas a través de la búsqueda de rastros en mamíferos y escucha de cantos en aves, con el objetivo de verificar especies potenciales presentes.

- **Metodología de muestreo para cada grupo de fauna**

Material y equipo.

Durante el trabajo de campo se requirió del apoyo de materiales y equipos tales como: sombrero, camisola de manga larga, pantalón de mezclilla grueso y ancho, botas con casquillo y suela antiderrapantes, GPS (Garmin ETREX,), cámaras para la obtención de fotos, binoculares, vara herpetológica, cinta biodegradable, guías de reptiles, guías de aves, guías de mamíferos, etc.

En los siguientes apartados se muestran las técnicas de muestreo y registro utilizadas para caracterizar la fauna y las diferentes especies reportadas para la zona, así como también las especies consideradas en alguna categoría de conservación de acuerdo a la normatividad ambiental y otros ordenamientos vigentes aplicables.

Con el fin de conocer de manera precisa las especies de vertebrados presentes en área del proyecto se procedió a realizar una valoración rápida de la fauna. Durante dos días, a lo largo de este tiempo se aplicó un plan de acciones para conocer las especies existentes en el predio. Primeramente, se realizó un recorrido de prospección para la valoración del terreno y puntos de probable presencia de la fauna, al día siguiente se realizó a través de un recorrido exhaustivo en la totalidad del predio. Los monitoreos estuvieron dirigidos para cada grupo de vertebrado (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), enfatizando de manera especial las especies consideradas en alguna categoría de conservación de acuerdo a la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables.

Debido a las dimensiones del predio analizado, no fue necesaria la implementación de transectos para marcar el recorrido realizado, ya que el predio tiene una superficie de trescientos metros cuadrados, misma que puede ser cubierta en su totalidad para identificar la fauna terrestre.

Metodología de muestreo y registro

Muestreo directo (MD). Este método consiste en la observación directa de los organismos en su hábitat y bajo sus condiciones normales de actividad. Por lo general en campo existe poca probabilidad de observarlos directamente. Mediante los recorridos preliminares realizados para el área de afectación del proyecto se lograron reconocer la estructura general de la vegetación en el predio y los posibles puntos para los muestreos directos de fauna.

Muestreo indirecto (MI). Dada la baja probabilidad de registro de algunos organismos por el método de observación directa, se implementaron los métodos indirectos. Este tipo de

método se basa en el registro de fauna mediante rastros y señales de actividad que van dejando a su paso por la vegetación y hábitats. A continuación, se describen estos dos métodos para cada uno de los grupos de fauna anteriormente señalados.

ANFIBIOS Y REPTILES

Método de muestreo:

MD: Para el registro mediante observación directa de estos grupos se realizaron recorridos tanto en las áreas donde se encuentra presente la vegetación. Se removieron piedras y herbáceas, se revisaron troncos y ramas de vegetación en pie para el registro de estas especies.

MI: También se buscaron rastros y señales de actividad de algunas especies de reptiles, como son las camisas o pieles cambiadas de las serpientes, así como algunos sonidos.

Para la identificación de especies se utilizaron las guías de campo de Lee (2000), Campbell (1998), así como el ordenamiento filogenético y la nomenclatura recopilada por FloresVillela et al. (1995).

AVES

Método de muestreo:

Para la observación y detección de las especies en el área se hicieron recorridos a lo largo del área de estudio.

MD: Para su registro se consideraron todos los organismos en vuelo y los perchados, así como los encontrados en las áreas adyacentes al predio.

MI: Las evidencias indirectas que se buscaron consistieron en la presencia de plumas, ya sea como producto de mudas o de restos de la depredación por otros organismos, así como de la presencia de nidos en las ramas o en oquedades de los árboles.

El levantamiento de datos se realizó con el registro tanto visual como auditivo de las especies. El segundo tipo de registro mencionado permitió el reconocimiento de la mayoría de las especies de aves.

Como apoyo para la identificación de aves se utilizaron guías de aves en campo (Howell, S. y S. Webb. 1995; National Geographic Society. 1987; Peterson, R. y E. Chalif. 1973). La observación fue realizada con la ayuda de binoculares para una observación más detallada.

MAMÍFEROS (no se identificó ninguna especie) Método de muestreo:

El objetivo de los recorridos aplicados a este grupo animal, fue el lograr la observación directa de especies o bien, su registro. En general se siguieron las rutas de muestreo utilizadas para los otros grupos animales, verificando la presencia de mastofauna en el sustrato o en vegetación.

MD: La presencia de los mamíferos se registró mediante métodos directos (registro visual o auditivo).

MI: el registro indirecto fue por medio de rastros (huellas, excretas, pelos, comederos, rascaderas, madrigueras) según las sugerencias hechas por Aranda (2000) y Reid (1997). De manera complementaria al muestreo indirecto se aplicaron entrevistas informales a pobladores de la zona con conocimiento de la fauna existente.

Naturalmente muchas especies de mamíferos son de actividad nocturna o crepuscular, pero aun las especies diurnas tienen suficientes razones para evitar al hombre y gracias a sus sentidos, generalmente mejor desarrollados, pueden detectarlo con anticipación al encuentro y huir o esconderse (Aranda, 2000). Bajo estas condiciones se recurre a métodos indirectos para su detección.

El ordenamiento filogenético y la nomenclatura utilizada para los taxa se tomó de RamírezPulido et al. (1996).

INVENTARIO FAUNÍSTICO

Como resultado de la implementación de las técnicas señaladas anteriormente, se realizó la caracterización de la fauna encontrada en el predio y sus alrededores, registrando las siguientes especies:

Tabla 13: Listado de especies faunísticas registradas en el predio y colindancias

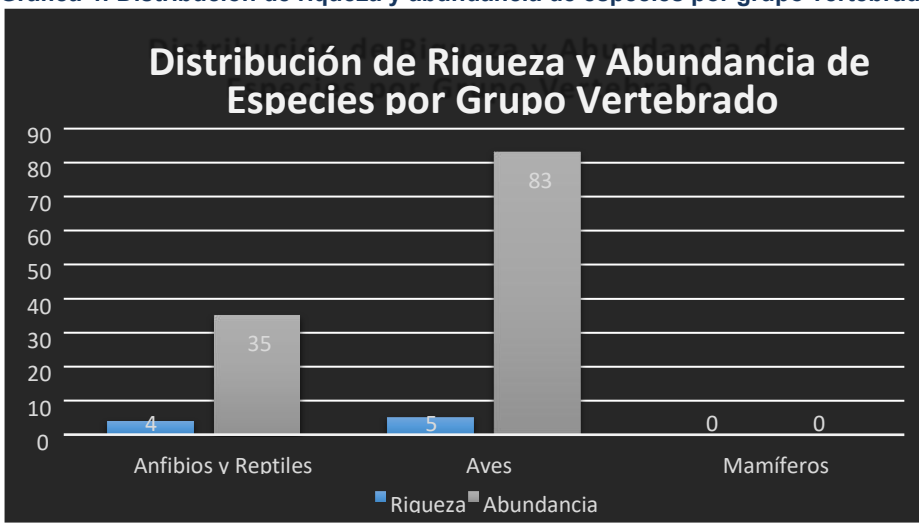
Tabla. Listado de especies faunisticas registradas en el predio y colindancias						
Grupo de vertebrados	**Familia**	**Especie**	**Nombre común**	**Verificación en campo**	**Número de individuos**	**NOM 059**
	Polychrotidae	*Anolis rodriguezii*	Lagartija café	(+) V	8	
Anfibios y Reptiles	Gekkonidae	*Hemidactylus mabouia*	Gecko casero	(+) V	11	
	Phrynosomatidae	*sceloporus chrysostictus*	Lagartija espinosa	(+) V	9	
	Teiidae	*Ameiva undulata*	Yax merch	(+) V	7	-

					35	
Aves	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma ala blanca	(+) V	11	-
	Columbidae	*Columbina talpacoti*	Tórtola rojiza	(+) V	16	-
	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano	(+) V	41	-
	Icteridae	*Icterus gularis*	Calandria dorso negro mayor	(+) V	7	
	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Pecho amarillo	(+) V	8	-
					83	
Fuente: Elaboración propia NOM-059-SEMARNAT-2010. A: Amenazada, Pr: Protección especial, P: Peligro de extinción						
***Especies endémicas a la península de Yucatán, + Especies verificadas, V: Visual, A: auditivo, Ex: Excreta, M: Madriguera, H: Huella**						

La tabla anterior indica que se encontró un total de 9 especies correspondientes a 7 familias faunísticas, de los cuales 4 corresponden a anfibios – reptiles y 5 son aves, todos fueron identificados y registrados dentro de los límites del predio y colindancias.

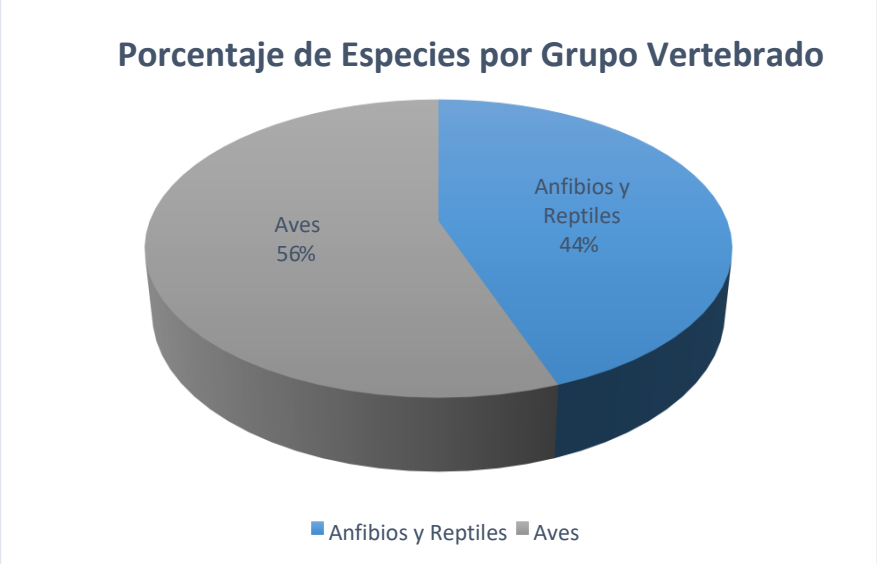
Las especies encontradas representan en su mayoría especies faunísticas con una amplia capacidad de adaptación a zonas impactadas por asentamientos humanos y acciones urbanísticas, así como por la presencia de usos habitacionales y vialidades que permiten la conectividad entre los diversos usos de suelo. Es imprescindible señalar que de las especies encontradas en el sitio y mencionadas en la tabla anterior, la ninguna se encuentra señalada en las categorías de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; sin embargo, se observa un número reducido de individuos influenciados por las actividades humanas, que encuentran refugio en las oquedades y piedras colindantes con las naves.

Gráfica 4: Distribución de riqueza y abundancia de especies por grupo vertebrado



A manera de síntesis se presenta la siguiente gráfica, en la que se representa la distribución de las especies en porcentaje.

Gráfica 5: Porcentaje de especies por grupo vertebrado



La siguiente tabla representa la diversidad de las especies identificadas:

Tabla 14: Diversidad de las especies identificadas

Grupo de vertebrados	Riqueza de especies	pi	Ln(pi)	H'=-(pi) x Ln(pi)	H'max'	J=H/H'max
Anfibios y Reptiles	4	0.4444	-0.81093	0.3604	1.386294361	0.2599833
Aves	5	0.5556	-0.58779	0.3265	1.609437912	0.2028958
TOTAL	9	1.0000	-	0.6870	-	0.4628791

Tabla 15: Riqueza de anfibios y reptiles

Grupo de vertebrados	Abundancia especies	pi		Ln(pi)	H'=-(pi) x Ln(pi)	H'max'	J=H/H'max
Ameiva undulata	7	0.2000	0.04000	-1.60944	0.3219	1.945910149	0.1654175
Hemidactylus mabouia	11	0.3143	0.09878	-1.15745	0.3638	2.397895273	0.1517042
Anolis rodriguezii	8	0.2286	0.05224	-1.47591	0.3374	2.079441542	0.1622311
sceloporus chrysostictus	9	0.2571	0.06612	-1.35812	0.3492	2.197224577	0.1589422
TOTAL	35	1.0000	-	-	1.3722	-	0.6382950

Tabla 16: Riqueza del grupo de las aves

Aves	Abundancia especies	pi	Ln(pi)	H'=-(pi) x Ln(pi)	H'max'	J=H/H'max
Columbina talpacoti	16	0.1928	-1.64625	0.3173	2.77258872	0.1144597
Icterus gularis	7	0.0843	-2.47293	0.2086	1.94591015	0.1071788
Pitangus sulphuratus	8	0.0964	-2.33940	0.2255	2.079441542	0.1084350
Quiscalus mexicanus	41	0.4940	-0.70527	0.3484	3.713572067	0.0938142
Zenaida asiatica	11	0.1325	-2.02095	0.2678	2.39789527	0.1116963
TOTAL	83	1.0000	-	1.3676	-	0.5355841

CONCLUSIONES

- No se encontraron especies enlistadas dentro de alguna categoría de riesgo establecida en la NOM 059 SEMARNAT 2010.
- Debido a la fuerte presión antropogénica observada en el polígono del proyecto, no se encontró un mayor número de especies. Cabe mencionar que no se encontraron nidos de aves, o madrigueras, por lo que se concluye que el polígono no es utilizado como hábitat o sitio de anidación de alguna de las especies registradas.
- La mayor riqueza de las especies identificadas se encuentra en el grupo de las aves, esto debido a presencia de árboles que les permite su resguardo y alimentación.

3.2.3 Paisaje

El paisaje puede identificarse como el conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones antrópicas. Por lo tanto, para estudiarlo, se deben investigar sus elementos constituyentes.

El paisaje, como un complejo de interrelaciones tiene diferentes formas de considerar al paisaje como la expresión espacial y visual del medio y entenderlo como un recurso natural, escaso y valioso. De este modo, las restricciones técnicas y de escalas solo permiten considerar sus valores visuales

El paisaje, puede ser estudiado bajo diversos marcos, aunque en general, los autores coinciden que su estudio siempre poseerá algún grado de subjetividad. Pese a lo anterior, la mayor parte de los modelos desarrollados para el estudio del paisaje, suelen coincidir en por lo menos tres apartados (Pérez González y Martí Vargas, 2001): la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad del paisaje, conceptos que se describen a continuación:

a) Visibilidad

El predio se encuentra en una zona que históricamente presento una vegetación de selva baja, sin embargo, debido al crecimiento urbano que se ha presentado principalmente al Norte de la ciudad de Mérida y en el caso particular del proyecto que colinda con el norte

del Municipio de Mérida, esta vegetación se ha visto afectada, quedando reducida a islas o fragmentos aislados ubicados alrededor de los desarrollos ubicados en la zona.

b) Calidad Paisajística

Considerando los tres elementos de percepción para la descripción de la calidad paisajística, se puede decir que, para el caso de las características intrínsecas del punto o sitio del paisaje, se tiene que el predio posee condiciones propias de un predio en desuso, con vegetación de selva baja caducifolia y áreas con acahual, así como signos de influencia de la urbanización, como es la presencia de residuos sólidos de tipo urbano.

c) Fragilidad del Paisaje

Considerando la definición de la fragilidad del paisaje como la capacidad que este tiene de absorber los cambios que se produzcan en él por la implementación de alguna actividad, obra o proyecto, puede decirse que para el caso del predio en el que prevé implementarse el proyecto **denominado "TH 36"**, al ubicarse en un área en proceso de urbanización y contar con condiciones que indican la influencia de zonas urbanas, se cree que dicho predio presenta una elevada capacidad para amortiguar y absorber de manera adecuada los cambios que se producirán en el predio con la implementación del proyecto.

Tomando en cuenta la naturaleza del proyecto, de desarrollo habitacional multifamiliar, las características, que cumplen con los criterios ecológicos aplicables y la ubicación del mismo, se puede concluir que es un proyecto amigable con el paisaje en el cual se inserta.

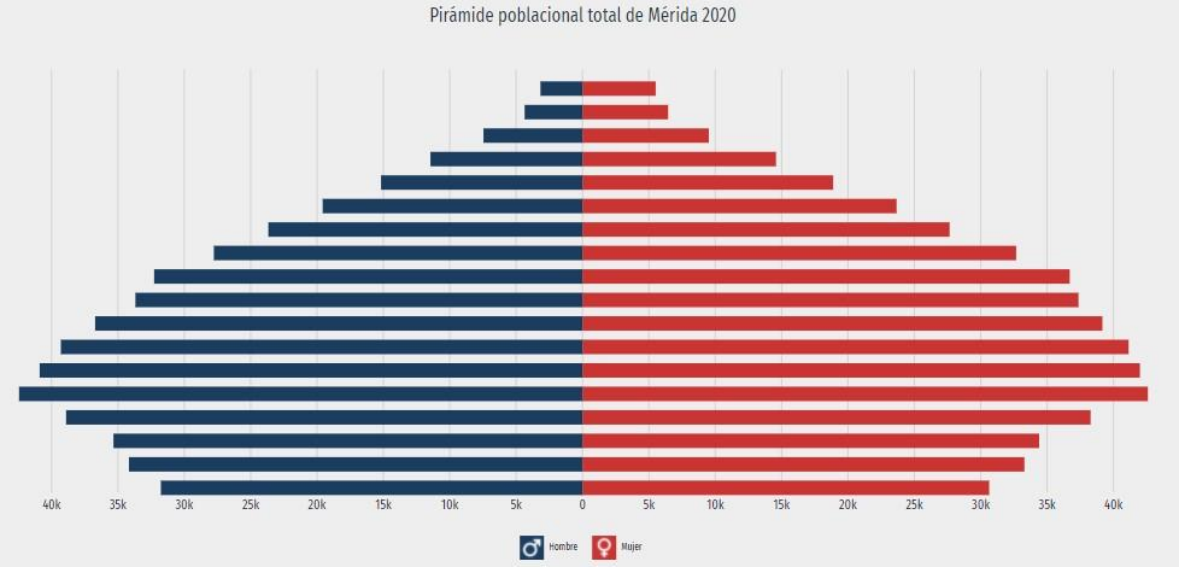
3.2.4 Socioeconómico

En este apartado se consideran de los componentes del medio socioeconómico del municipio de Mérida, para comprender a grandes rasgos las condiciones sociales y económicas del sitio donde se pretende desarrollar el proyecto, objeto del presente estudio.

Para elaborar la presente sección se procedió a consultar la información del "Censo de Población y Vivienda 2020 – Cuestionario Básico, publicado por el Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI).

a) Demografía

El Municipio de Mérida tiene una población total de 995,129 habitantes que representa el 42.87% de la población total del estado de Yucatán. La relación hombres mujeres está determinada en una composición que indica, que el 51.83 por ciento son mujeres y el 48.17por ciento son hombres. Asimismo, se puede decir que los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 20 a 24 años (85,041 habitantes), 25 a 29 años (82,886 habitantes) y 30 a 34 años (80,439 habitantes), entre ellos concentraron el 24.96% de la población total del Municipio de Mérida.



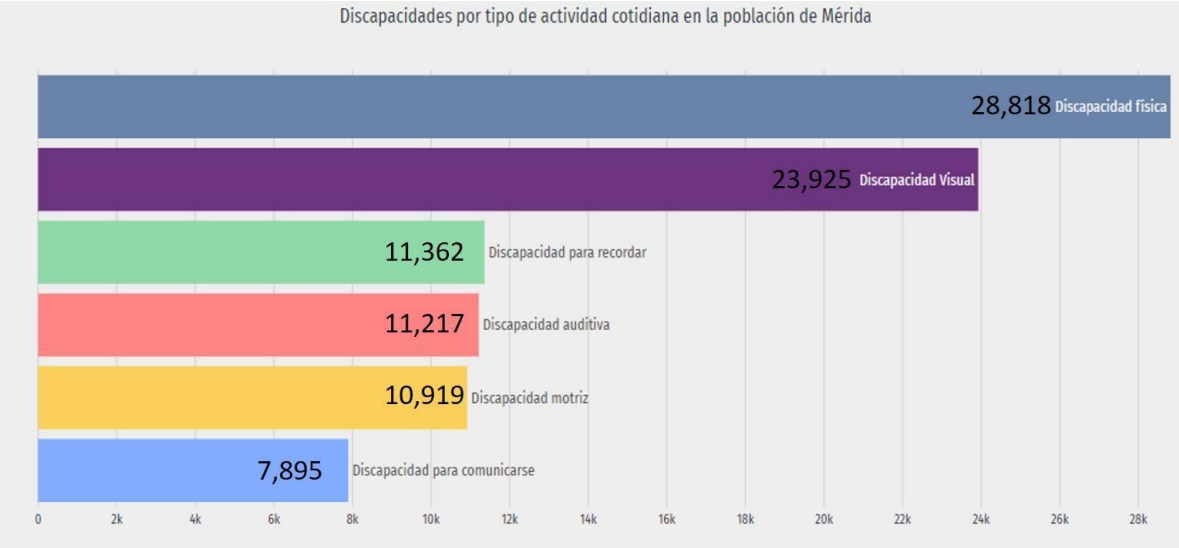
Gráfica 6: Distribución de la pirámide poblacional por rango de edad

Tabla 17: Estructura de la población por grupos quinquenales

Rango de edades	Hombres	Mujeres
0 a 4 Años	31763	30637
5 a 9 Años	34169	33290
10 a 14 Años	35334	34400
15 a 19 Años	38905	38278
20 a 24 Años	42448	42593
25 a 29 Años	40893	41993
30 a 34 Años	39297	41142
35 a 39 Años	36715	39166
40 a 44 Años	33681	37365
45 a 49 Años	32270	36703
50 a 54 Años	27771	32669
55 a 59 Años	23667	27654
60 a 64 Años	19574	23661

65 a 69 Años	15176	18883
70 a 74 Años	11455	14576
75 a 79 Años	7460	9519
80 a 84 Años	4358	6451
85 Años o más	3168	5513

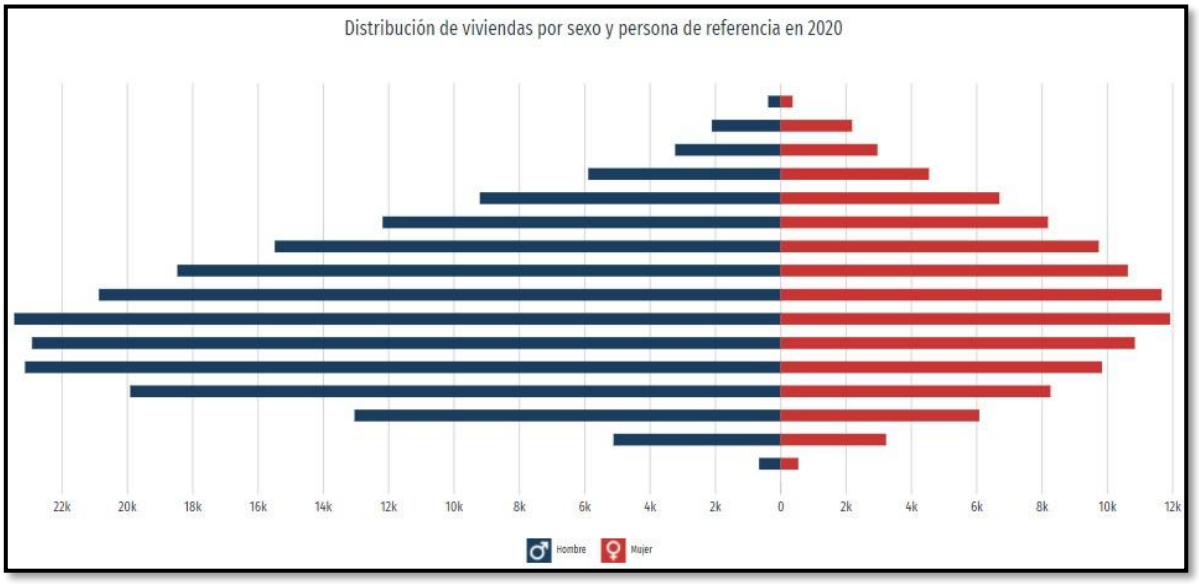
De la población anteriormente señalada se precisa que existe población que presenta alguna discapacidad, en la siguiente gráfica se presenta la distribución de las personas por discapacidad:



Fuente: Data México, con base en el Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI)

b) Vivienda

Según el Censo de Población y Vivienda llevado a cabo por el INEGI en el 2020 estima que el total de viviendas que hay en el municipio de Mérida es de 371,987 de los cuales 303,941 se encuentran habitadas y de éstas 35.4% son viviendas donde la persona de referencia es mujer y 64.6% corresponde a viviendas donde la persona de referencia es hombre. (Ver gráfica)



Fuente: Data México, con base en el Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI)

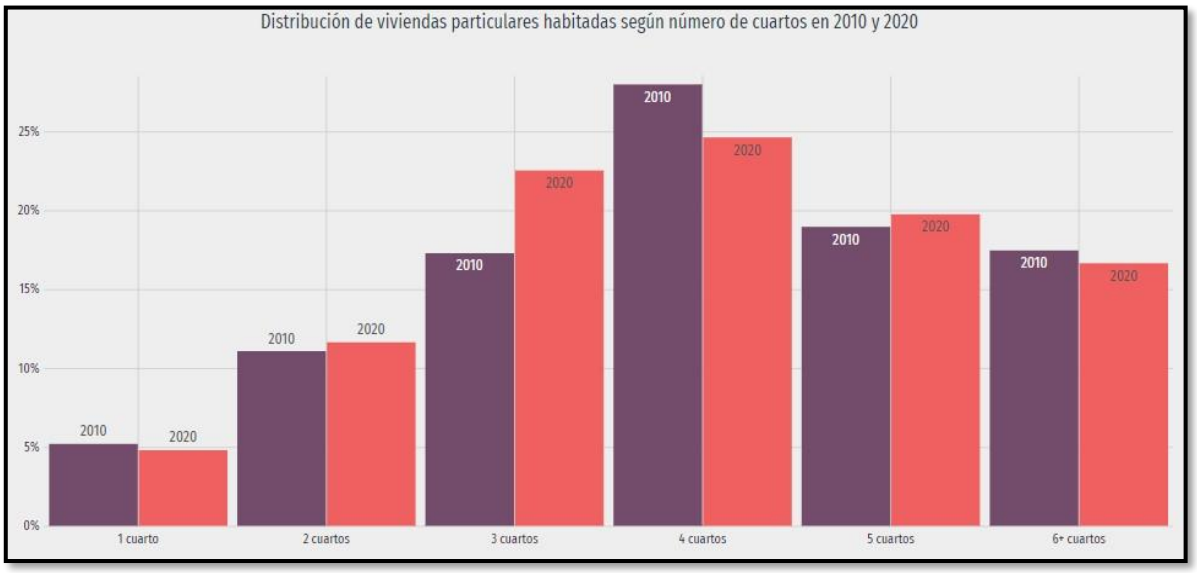
Rango de edades	Hombres	Mujeres
12 a 14 Años	4	1
15 a 19 Años	663	538
20 a 24 Años	5120	3225
25 a 29 Años	13049	6079
30 a 34 Años	19915	8259
35 a 39 Años	23137	9837
40 a 44 Años	22919	10842
45 a 49 Años	23468	11918
50 a 54 Años	20872	11662
55 a 59 Años	18473	10626
60 a 64 Años	15490	9736
65 a 69 Años	12188	8183
70 a 74 Años	9213	6694
75 a 79 Años	5892	4540
80 a 84 Años	3233	2962
85 o más Años	2108	2186
No especificado	386	365

En la siguiente tabla se presenta el resumen de la urbanización que presentan las viviendas del municipio.

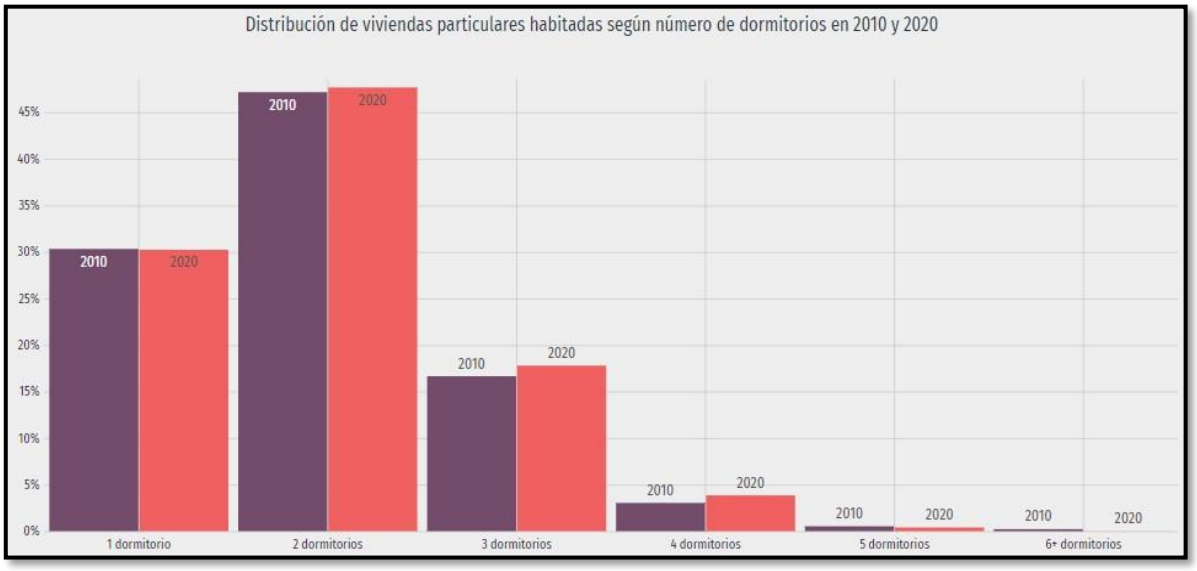
Tabla IV.4. Tipo de vivienda en el municipio de Mérida en 2020 (INEGI, 2020).

TIPOS DE VIVIENDA	NÚMERO DE VIVIENDAS HABITADAS
Total de viviendas particulares habitadas	303,941
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	3.27
Viviendas particulares habitadas con piso diferente de tierra	1473
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda, 2010	302,736
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	298,991
Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario	299,294
Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica	302,010

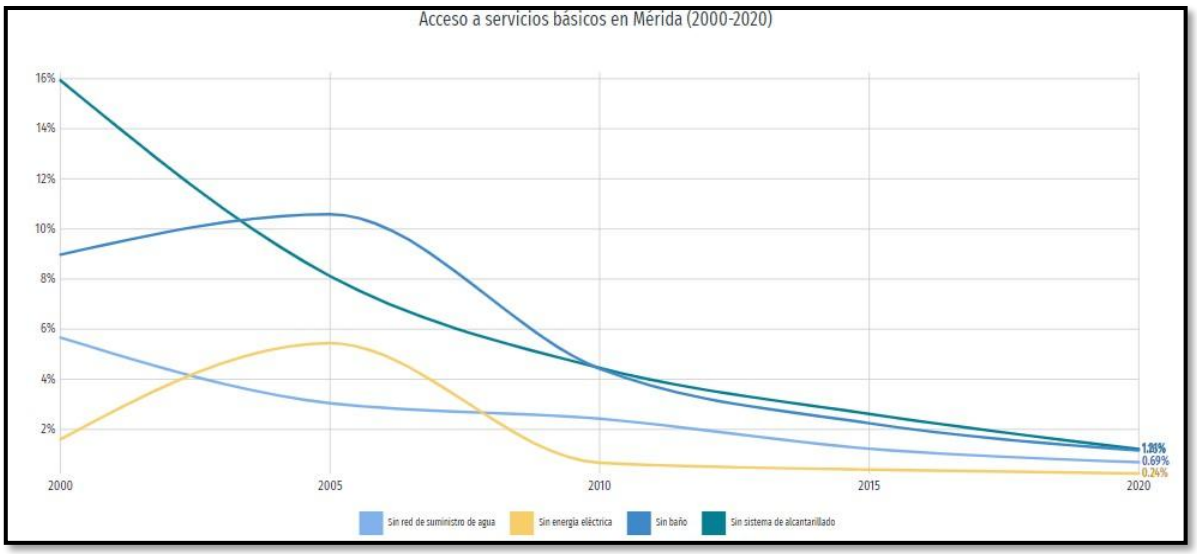
Además de lo anterior, cabe señalar que en el 2020 las viviendas particulares habitadas en el Municipio de Mérida, la mayoría contaba con 4 y 3 cuartos, es decir 24.6 % y 22.5 % respectivamente.



Y en el mismo período, destacan de las viviendas particulares habitadas las que cuentan con 1 (30.2 por ciento) y 2 (47.7 por ciento) dormitorios.



Además de lo anterior, se precisa a través de la siguiente gráfica la evolución porcentual de la población sin acceso a servicios básicos entre el año 2000 y 2020. Siendo que con base en el Censo de población 2020, el 1.21% de la población en Mérida no tenía acceso a sistemas de alcantarillado; el 0.69% no contaba con red de suministro de agua; el 1.16% no tenía baño; y el 0.24 no poseía energía eléctrica.

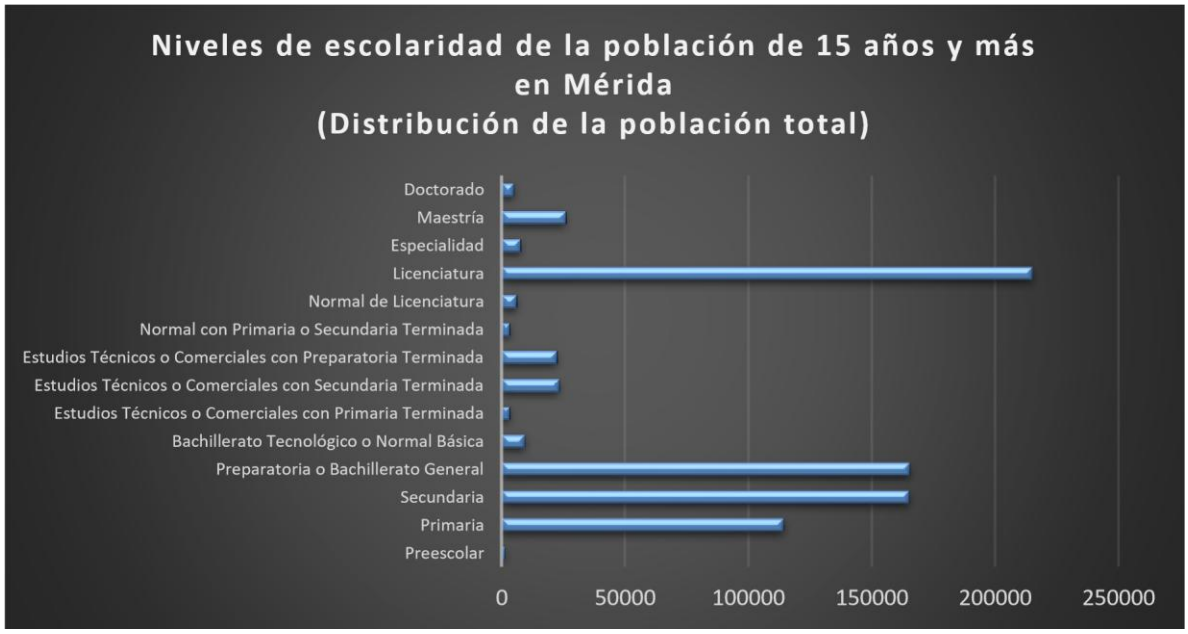


Fuente: Data México, con base en el Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI)

c) Educación

El municipio de Mérida cuenta con una gran diversidad de instituciones educativas públicas y privadas que brindan desde la educación básica hasta la educación superior. Con respecto

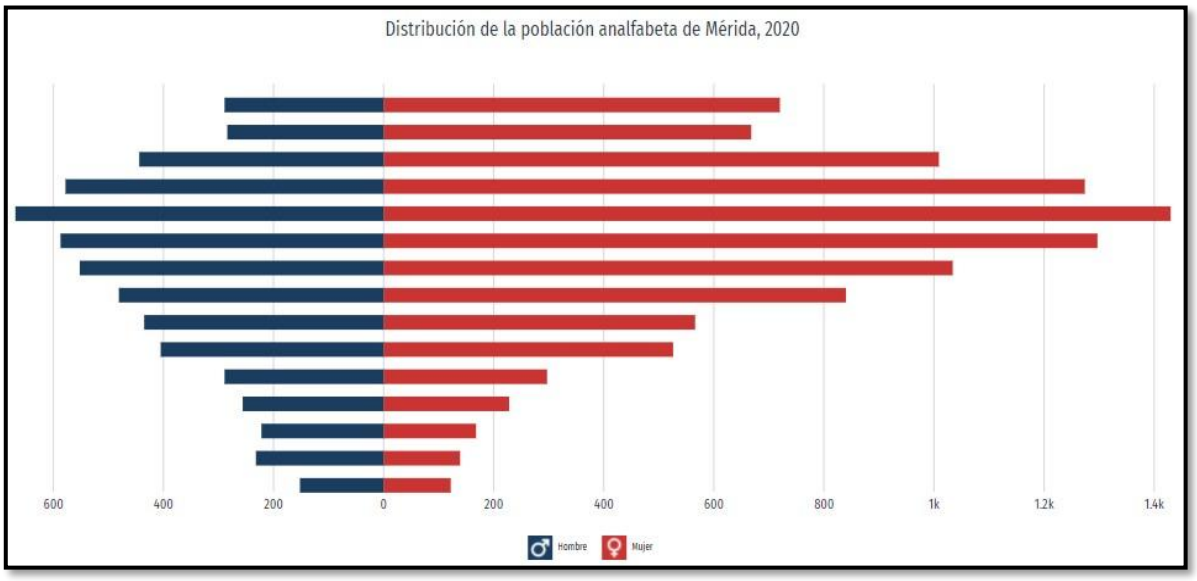
a la población de 15 años y más, una población de 768,918 personas cuentan con algún grado de escolaridad.



Grado Académico	Población	Porcentaje
Preescolar	1,349	0.17544133
Primaria	114,437	14.8828614
Secundaria	165,248	21.4909782
Preparatoria o Bachillerato General	165,545	21.5296039
Bachillerato Tecnológico o Normal Básica	9,402	1.22275717
Estudios Técnicos o Comerciales con Primaria Terminada	3,357	0.43658752
Estudios Técnicos o Comerciales con Secundaria Terminada	23,344	3.03595442
Estudios Técnicos o Comerciales con Preparatoria Terminada	22,563	2.93438312
Normal con Primaria o Secundaria Terminada	3,464	0.45050317
Normal de Licenciatura	6,187	0.80463717
Licenciatura	215,234	27.9918015
Especialidad	7,735	1.00595902
Maestría	26,085	3.39242936

Doctorado	4,968	0.64610271

Asimismo, es imprescindible señalar que en el Municipio de Mérida existe una tasa de analfabetismo promedio de 2.04 % equivalente a una población total de 16,193 personas. De esta población se tiene que 36.3 % correspondió a hombres y el 63.7 % a mujeres.



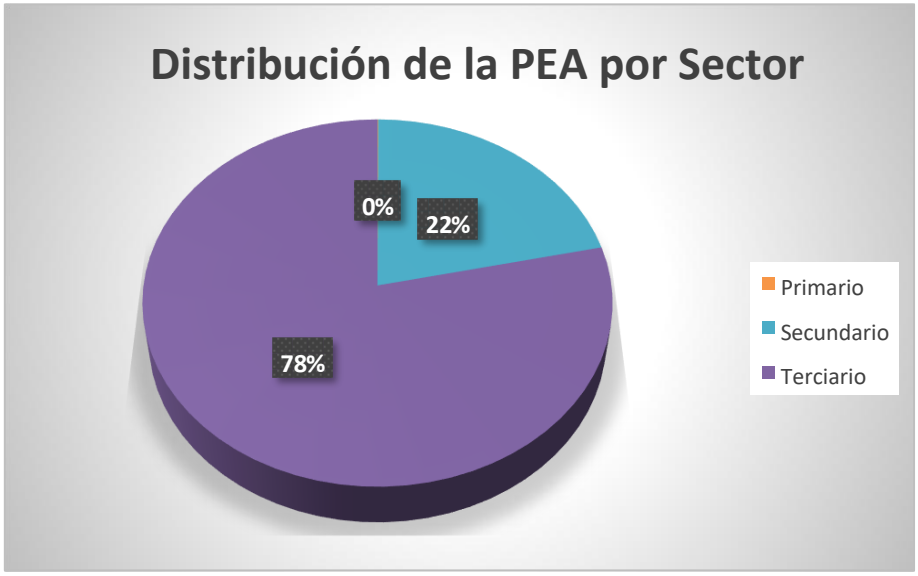
Fuente: Data México, con base en el Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI)

d) Economía

El municipio de Mérida se caracteriza por su actividad en el sector terciario. Al ser la capital del estado le favorece en el comercio y turismo. Este último representa otra fuente de ingreso para las familias Meridanas y permiten el crecimiento de las actividades económicas en el municipio y favorece en la consolidación de servicios ofertados como tiendas de autoservicios, plazas comerciales, tiendas de conveniencia, establecimientos artesanales, restaurantes y hoteles.

De acuerdo con el INEGI, 2020 el municipio de Mérida tuvo una Población Económicamente Activa (PEA) de 527,424 habitantes de los cuales 520,438 personas se encontraban ocupadas y 6,986 desocupadas, es decir 98.68% y 1.32% respectivamente.

En lo referido a los sectores productivos para el municipio de Mérida se tiene que del total de la Población Ocupada el 78.43% de la población se encuentra distribuida en el sector Servicios, mientras que el 21.53% en el sector Secundario, el .05% en el sector Primario.



3.3 Diagnóstico Ambiental

Para el caso donde se ubica el proyecto, las condiciones ambientales corresponden a un sitio inmerso en un ambiente urbano ocupado por diversos servicios, usos y destinos del suelo, contribuyendo a la economía de la zona donde se localiza el proyecto propuesto, lo que ha propiciado que las condiciones naturales tanto de la zona como del propio sitio se hayan modificado para dar paso a diversas estructuras de servicios que han ahuyentado la fauna silvestre local y en su lugar se ha establecido y adaptado a la presencia humana.

Las condiciones que presenta la vegetación del predio analizado es un indicador que este ha sido deteriorado años atrás, por lo que los cambios del suelo, la escasa vegetación y fauna silvestre resultan más que evidentes. En la actualidad con el crecimiento acelerado de las áreas urbanas para la construcción de unidades habitacionales, equipamiento, infraestructura, bodegas, industrias, parques industriales y otros servicios como lo es la construcción del proyecto propuesto, han incidido drásticamente en los elementos naturales, para dar paso a la infraestructura y equipamiento urbano que requieren los asentamientos humanos promovidos a través de acciones urbanísticas.

El predio objeto del presente estudio, forma parte de un sistema ambiental construido, es decir, un ambiente urbano con rasgos propios de la perturbación antrópica, como lo es la vegetación arbustiva y arbórea que se encuentra en estado secundario (sucesión), la presencia de especies domésticas o comerciales, entre otras. Por lo anterior, de manera general se considera que los componentes ambientales del medio no poseen una importante calidad ambiental, con el establecimiento del proyecto se anticipa un impacto adverso poco significativo tanto para la flora como la fauna, el único elemento que se verá afectado de

manera permanente es el suelo con un impacto adverso pero que no implica cambios severos al ambiente.

Tomando en consideración la identificación de los impactos ambientales que en su mayoría son adversos pocos significativos, la magnitud de los mismos hacia los elementos bióticos y abióticos son de carácter puntual, temporal y permanente, lo que conlleva a la atención y seguimiento de las medidas de mitigación propuestas y Normas Oficiales Mexicanas para la conservación, protección y prevención de los recursos naturales y minimizar la contaminación del agua, suelo y atmósfera; mismas que permitirán mantener las condiciones ambientales del área y las zonas inmediatas dentro del área de influencia.

En síntesis, la superficie en la que se pretende establecer el proyecto, presenta una disminución de los servicios ambientales, por lo tanto, con la implementación del proyecto en apego a los instrumentos normativos, no solamente se prevé ocupar los vacíos urbanos existente al interior de la ciudad de Mérida, sino que también se prevé mejorar tanto la imagen como el paisaje urbano de la zona, toda vez que la propuesta contará con áreas verdes, es decir, se mejorará la calidad paisajística al dotar de vegetación con cobertura arbórea.

CAPÍTULO IV

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Es insoslayable conceptualizar al planeta tierra como una fuente inagotable de recursos que año tras año van disminuyendo debido a su uso irracional, y como un lugar o espacio en donde se pueden desarrollar diversas acciones sin impactar o modificar de manera sustentable los ecosistemas.

Por ello, la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es un proceso de carácter preventivo, que permite la identificación, comunicación, prevención y evaluación de las posibles consecuencias o efectos ambientales, antes de la ejecución y funcionamiento de una actividad antropogénica, con el fin de mantener el control del mismo y desarrollar actividades sin perjudicar o influir lo menos posible en el entorno donde se inserta.

En el siguiente capítulo se identificarán, describirán y evaluarán los impactos ambientales tanto positivos como negativos de posible ocurrencia al medio ambiente, durante el desarrollo de actividades establecidas en las etapas (**Preparación, Construcción y Operación y mantenimiento**) que se han determinado llevar a cabo en la obra, con base en metodologías que permitan dimensionar cada uno de estos, para después plantear las diferentes medidas de mitigación, compensación y/o prevención que aminoren o minimicen los efectos.

4.1 Metodología para la Identificación de los impactos ambientales

El impacto ambiental está definido como el efecto o alteración favorable o desfavorable que provoca una acción de un proyecto o actividad, sobre el medio ambiente o alguno de sus componentes. Actualmente existe un gran número de métodos y procedimientos tanto generales como específicos para la identificación y evaluación de impactos ambientales, los cuales han sido empleados en actividades, obras o proyectos determinados, careciendo de una aplicación sistémica. Sanz (1991) menciona que los diversos métodos para la evaluación de impactos ambientales se pueden agrupar en 3 grandes rubros: el primero consisten en modelos de **identificación** (lista de verificación causa-efecto, cuestionarios, matrices causa-efecto), el segundo grupo en los modelos de **previsión** (modelos de complementados con pruebas experimentales y ensayos in situ"), y el tercer grupo e modelos de **evaluación** (cálculo de evaluación neta del impacto ambiental y evaluación global de los mismos).

Si bien, los métodos y modelos para realizar la evaluación ambiental son diversos, las características más importantes que deben cumplir son las siguientes:

- Capacidad de **identificar** el efecto o efectos en el entorno.
- Capacidad de **predecir,** medir la magnitud o proceso de cambio.

- Capacidad de **comunicar** y evaluar los impactos
- Capacidad de **REPLICABILIDAD**, es decir, servir de modelo para diferentes estudios.

Ante lo referido y para la evaluación de los impactos ambientales que resultarán contemplados en el presente estudio denominada **"TH 36",** se utilizará un modelo que abarca distintas metodologías reconocidas internacionalmente por la comunidad científica, cumpliendo con las condiciones mencionadas, a fin de establecer una visión integral de los distintos factores que intervienen en su conceptualización, reducir incertidumbre o inconsistencias y determinar un análisis objetivo de la influencia de la obra en la zona.

4.1.1 Descripción de la metodología para la identificación de impactos

Es de mencionar que no es válido pasar a un proceso de evaluación de impactos ambientales, si antes no se tiene un análisis previo de las condicionantes o procesos que influyan en el entorno de manera significativa, así como determinar del motivo por el cual merecen ser consideradas. Bajo ese tenor, Conesa, Fernandez (1997) y Gómez Orea (1999), determinan que la primera fase en cualquier evaluación ambiental, es necesario la identificación de impactos ambientales, partiendo de la selección tanto de las **acciones generadoras** de impactos, como de los **componentes y factores** del medio que serán susceptibles a recibirlos. Para ello se empleará el método de **lista de chequeo**, la cual, tiene la ventaja de presentar un listado ordenado de las acciones que se desarrollan en la obra, así como de los elementos, componentes y factores que posiblemente serán perturbados con su realización.

Seguidamente de la identificación de los componentes y actividades a desarrollar en el proyecto, se empleará el método de **matriz de causa-efecto,** con el cual se contribuye al establecimiento de una red de relaciones causa-efecto de los componentes medio ambientales y las acciones que se llevaran a cabo en las diferentes etapas de la obra, permitiendo identificar los impactos ambientales y la influencia de las actividades hacia un factor. Este método consiste en cuadro de doble entrada donde se muestran las acciones del proyecto en un eje y los factores del medio a lo largo del otro, manteniendo una visión integrada de los elementos involucrados.

Seguidamente de la obtención del listado y descripción de impactos generados, se procede a su caracterización, valoración (Cualitativa y cuantitativa) con los criterios o atributos correspondientes a la metodología de Conesa Fernández V. (1997), a través de la determinación e implementación de la **matriz de importancia**. Esta matriz proporciona una evaluación objetiva y conmensurable de los impactos generados, procurando establecer la importancia y magnitud de cada uno de ellos a fin de analizar los aspectos tantos negativos como positivos hacia los factores ambientales. Es de mencionar que, los diferentes factores del medio presentan importancias distintas de uno respecto con otros, en cuanto a su mayor o menor grado de contribución a la situación ambiental generada. No obstante, es importante disponer de un modelo mediante el cual todos estos se puedan contemplar en

conjunto, y además ofrezca una imagen coherente de la situación al hacerlo; dicho modelo se planteara en apartados posteriores.

4.1.2. Identificación de impactos

a) Acciones susceptibles de producir impactos

Las actividades del proyecto que se consideraron para la identificación y análisis de impactos, se retomaron a partir del análisis de la información y actividades descritas en el capítulo II, con la finalidad de detectar aquellas que son más relevantes e influyentes en los componentes del entorno; no obstante, es de tener en cuenta que todas las actividades son susceptible de generar influencia en el entorno, sin embargo, existen acciones poco significativas que no generan cambios importantes en el ambiente, los cuales podrán quedar excluidas del análisis.

En la determinación de las acciones, se debe tomar en consideración los siguientes criterios:

- **Acciones que modifican el uso del suelo • Acciones que implican emisión de contaminantes • Acciones derivadas de almacenamiento de residuos • Acciones que implican sobreexplotación de recursos • Acciones que implican sub-explotación de recursos • Acciones que actúan sobre el medio biótico • Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje • Acciones que repercuten sobre las infraestructuras • Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural**
- **Acciones derivadas del incumplimiento de la normatividad ambiental.**

De igual manera, dichas acciones deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- **Que sean significativas**: Es decir que sean **relevantes** o ajustadas a la realidad del proyecto.
- **Que sean excluyentes/Independientes**: Es decir que sea posible individualizarlas, para evitar solapamientos o superposiciones que puedan generar una doble contabilidad en sus consecuencias.
- **Que sean identificables/ubicables:** Es decir que se posible su definición clara y fácil sobre planos o los diagramas de procesos.
- **Que sean cuantificables:** Es decir con posibilidad de expresarlas por medio de números o rangos, para facilitar la valoración.
- **Que cubran el ciclo de vida del proyecto:** Es importante que se identifiquen las actividades para cada una de las etapas en que se va a desarrollar el proyecto

A continuación se establecen las actividades que resultaran relevantes en cada una de las etapas de la obra

Tabla 18: Listado actividades por etapa del proyecto

Etapa	Actividad
Preparación del sitio	Delimitación del parea verde y de conservación
	Limpieza (desmonte y despalme)
	Excavación, nivelación y compactación
	Resguardo de material
	Generación de residuos sólidos y aguas residuales
	Empleos temporales
Construcción	Urbanización de la obra
	Instalación de infraestructura (red eléctrica, Hidráulica y Sanitaria)
	Detalle y acabados
	Adecuación de las áreas verdes
	Enriquecimiento de áreas verdes y de conservación con ejemplares vegetales endémicos
	Generación de residuos sólidos y aguas residuales
	Empleos temporales
Operación Mantenimiento	Demanda de servicios básicos (Consumo de agua, energía eléctrica, etc)
	Mantenimiento de Infraestructura y servicios
	Mantenimiento de áreas verdes, de conservación y vegetación
	Generación de residuos urbanos y aguas residuales
	Empleos temporales

b) Identificación de los sistemas ambientales susceptibles a recibir impacto

Los factores ambientales, son elementos y procesos del medio que suelen diferenciarse en dos sistemas el Físico o natural y el Socioeconómico, a los cuales le pertenecen una serie de componentes y factores ambientales, que resultan mayormente influenciados por las distintas acciones del proyecto en cada una de sus fases. En el medio Físico se incluyen tres componentes que son el medio Abiótico, el medio Biótico y el medio Perceptual; en tanto que el medio socioeconómico está constituido por las estructuras y condiciones SocioCultural y del medio Económico.

Para seleccionar los componentes y factores ambientales, deben considerarse los siguientes criterios:

- Deben ser **representativos** y **relevantes** del entorno a ser afectado y por lo tanto del impacto producido por el proyecto sobre el medio, es decir, se requiere que sean portadores de información significativa.
- Deben ser **excluyentes**, es decir, sin traslapes ni redundancias, para evitar confusiones o dobles evaluaciones.
- Deben ser de **fácil identificación**, tanto en su concepto, como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajo de campo.

- Deben ser de **fácil cuantificación**, dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles y habrá que recurrir a modelos de cualificación específicos.

En la siguiente tabla se agrupan los componentes y factores ambientales considerados relevantes en el entorno y que podrían ser afectados por la influencia del proyecto. **Tabla 19: Listado de componentes del medio**

Sistema	Componentes	Factores
Natural	Físico (Abiótico)	Atmosfera
		Ruido
		Suelo
		Hidrología
	Biótico	Vegetación
		Fauna
		Hábitat
	Paisaje	Imagen urbana
Sociodemográfico	Antrópico	Desarrollo urbano y población
	Económico	Económico (empleos y derrama económica)

c) Identificación de interacciones (matriz de causa-efecto)

Con la identificación de las actividades y componentes ambientales que se verán afectados con el desarrollo de la obra, se propone construir una **matriz de causa y efecto** de doble entrada, colocando en las columnas las actividades del proyecto y en las filas los componentes del ambiente, a fin de identificar interacciones de causa y efecto, de manera que se pueda tener un panorama general de la influencia del mismo.

El modelo tiene como ventajas:

- El arreglo cuadrático que permite hacer consideraciones acerca de las posibles relaciones entre factores y acciones.
- Facilita la comprensión
- Permite comparar eventos aparentemente no comparables
- Un enfoque estructurado de impactos y factores ambientales

A continuación, se muestra la matriz de causa-efecto de cada una de las etapas contempladas en la obra, que derivara en la determinación de los impactos generados.

Tabla 20: Matriz de causa y efecto, por etapa de desarrollo

Componente	Factor ambiental	Etapa (PREPARASION DEL SITIO)					
		Delimitación del área verde y conservación	Desmonte y despalme	Excavación y compactación	Resguardo de mat.	RyAR	Empleos
ABIOTICO	Atmosfera	x	x	x	x		
	Ruido		x	x			
	Suelo	x	x	x		x	
	Hidrología	x		x		x	
BIÓTICO	Vegetación	x	x	x		x	
	Fauna		x	x		x	
	Hábitat	x	x	x			
PAISAJE	Imagen urbana	x	x	x	x	x	
SOCIOECONÓMICO	Desarrollo urbano y población			x	x		
	Económico						x

Componente	Factor ambiental	Etapa (CONSTRUCCIÓN)						
		Urbanización	Instalación de infraestructura	Detalles y acabados	Áreas verdes	Enriquecimiento de áreas verdes	Generación de RS y AR	Empleos
ABIOTICO	Atmosfera	X		X	X	X		
	Ruido	X	X	X				
	Suelo	X	X		X	X	X	
	Hidrología	X	X		X	X	X	
BIÓTICO	Vegetación	X	X		X	X		
	Fauna	X	X		X	X		
	Hábitat	X			X	X	X	
PAISAJE	Imagen urbana	X	X	X	X	X	X	
SOCIOECONÓMICO	Desarrollo urbano y población	X	X					X
	Económico	X	X	X				X

Componente	Factor ambiental	Operación y mantenimiento			
		Demanda de servicios básicos	Mantenimiento	Generación de RS y AR	Empleos
ABIOTICO	Atmosfera				
	Ruido				
	Suelo		X	X	
	Hidrología	X	X	X	
BIÓTICO	Vegetación		X		
	Fauna		X	X	
	Hábitat		X	X	
PAISAJE	Imagen urbana	X	X	X	
SOCIOECONÓMICO	Desarrollo urbano y población	X	X		X
	Económico		X		X

d) Impactos generados

Habiendo identificado los aspectos físicos, bióticos y antrópicos de la zona de estudio, así como la posible afectación de las actividades previstas en el proyecto, se establecen los impactos (Positivos-Negativos) que afectan los componentes del medio.

Tabla 21: Impactos generados por el proyecto

Etapa	Impacto	Factor ambiental afectado	Total
	Afectación a la calidad del aire por generación de polvos y gases de combustión	**Atmosfera**	**13 Impactos**
	Afectación del suelo por residuos sólidos	**Suelo**	
	Afectación por fugas o derrames de combustible		
	Afectación a la estabilidad del suelo por vibraciones durante los trabajos de excavación		
	Afectación del manto acuífero	**Hidrología**	
	Abastecimiento de agua en el predio		
	Emisión de contaminantes auditivos durante la operación de maquinaria y construcción en general	**Ruido**	
	Disminución de la cubierta vegetal en el área del proyecto	**Vegetación**	
	Emigración y refugio de la fauna en zonas aledañas al predio	**Fauna**	
	Modificación del hábitat	**Hábitat**	
	Modificación de la estructura del Paisaje	**Imagen urbana**	
	Incremento en los volúmenes de vehículos sobre vialidades cercanas		
	Requerimiento de mano de obra y generación de ingresos para	**sociodemográfico**	
	las poblaciones cercanas		
	Afectación a la calidad del aire por generación de polvos y gases de combustión	**Atmosfera**	**16 Impactos**
	Afectación del suelo por residuos sólidos	**Suelo**	
	Afectación por fugas o derrames de combustible		
	Afectación a la estabilidad del suelo por ligeras vibraciones durante los trabajos de excavación		
	Afectación del manto acuífero	**Hidrología**	
	Reducción de la permeabilidad del suelo		
	Abastecimiento de agua en el predio		
	Emisión de contaminantes auditivos durante la operación de maquinaria y construcción en general	**Ruido**	
	Disminución de la cubierta vegetal en el área del proyecto	**Vegetación**	
	Conformación de áreas verdes y de conservación		
	Emigración y refugio de la fauna en zonas aledañas al predio	**Fauna**	
	Modificación del hábitat	**Hábitat**	
	Modificación de la estructura del Paisaje	**Imagen urbana**	
	Demanda de servicios	**sociodemográfico**	

	Incremento en los volúmenes de vehículos sobre vialidades cercanas		
	Requerimiento de mano de obra y generación de ingresos para las poblaciones cercanas		
	Afectación del suelo por residuos sólidos	**Suelo**	**12**
	Afectación del manto acuífero	**Hidrología**	**Impactos**
	Abastecimiento de agua en el predio		
	Mantenimiento de áreas verdes y de conservación	**Vegetación**	
	Modificación de la estructura del Paisaje	**Imagen urbana**	
	Emigración y refugio de la fauna en zonas aledañas al predio	**Fauna**	
	Modificación del hábitat	**Hábitat**	
	Demanda de servicios	**sociodemográfico**	
	Incremento en los volúmenes de vehículos sobre vialidades cercanas		
	Cambios en los patrones de vida de los pobladores cercanos a la obra		
	Dinamismo en la zona		
	Requerimiento de mano de obra y generación de ingresos para las poblaciones cercanas		

4.2 Descripción general de los impactos ambientales

1.- Afectación a la calidad del aire por generación de polvos y gases de combustión Las actividades realizadas durante la etapa de Preparación y Construcción de la obra, propiciará la generación de emisiones a la atmosfera, tanto por el desmonte del terreno como el uso de vehículos o maquinaria que cuenten con motores combustión interna; por lo que, se promoverá la verificación y riego de las diferentes áreas que pudieran generar partículas suspendidas por acción del viento, así como, la verificación constante del sistema de combustión de todo vehículo para garantizar condiciones óptimas de funcionamiento. Dado lo mencionado, se considera un impacto negativo al factor atmosférico y de un efecto temporal, por lo que su incidencia se determina como compatible en la zona.

2.- Afectación del suelo por residuos sólidos
Este impacto se encuentra ligado con el deficiente manejo y disposición tanto de los desechos metabólicos derivado de las necesidades fisiológicas de los trabajadores y usuarios finales proyecto, como de los desechos de comida, envases, envolturas y desperdicios que van surgiendo de manera constante en las diferentes etapas, y que pudieran depositarse en las zonas del predio creando focos de infección. Por lo anterior, se considera un impacto negativo mínimo, ya que las cantidades que se infiltrarían serían pequeñas, de efecto temporal.

3.- Afectación del suelo por fugas o derrames de combustible
La fuga o derrame accidental de combustible, se considerará un impacto negativo, representando una mayor incidencia en el suelo si este se descuida o se maneja inadecuadamente; no obstante, se espera que dicho impacto se vea reducido al considerarse acciones o medidas que prevengan la contaminación del suelo.

4.- Afectación a la estabilidad del suelo por vibraciones durante los trabajos de excavación
El movimiento de tierras para llevar acciones de excavación, nivelación, compactación y trabajo de urbanización durante la etapa de preparación del sitio y construcción, genera cambio permanente en las condicionas actuales, reflejándose en la separación de partículas y perdida de la estabilidad del suelo; no obstante, se procura que las afectaciones ocurran exclusivamente en las áreas proyectada para el desarrollo de la infraestructura del proyecto. Es de mencionar que las condiciones del predio, previo a su adquisición, presentan rasgos propios de la perturbación e influencia de actividades antropogénicas, por lo que lo su puede inferir dicho predio forma parte de un sistema urbano característico del municipio de Mérida.

4.- Afectación del manto acuífero
El impacto hace referencia a las afectaciones o alteraciones físico químicas o biológicas del agua subterránea, ocurridas por la infiltración o derrame accidental de contaminantes (aguas residuales, aceites, lixiviados, entre otros), derivado del inadecuado manejo de residuos en las diferentes etapas de la obra. Por lo anterior, se considera un impacto negativo mínimo, ya que

las medidas de mitigación y prevención establecidas para el proyecto reducirán los efectos en la zona.

6.- Abastecimiento de agua en el predio

El agua es el recurso hidrológico indispensable para el desarrollo de actividades cotidianas y funcionales del proyecto, sin embargo, su uso desmedido generará influencia en la cantidad y disponibilidad en la zona; por ello, se deberá fomentar el uso racional del recurso para su uso y aprovechamiento, durante las diferentes etapas.

7.- Reducción de la permeabilidad del suelo

El proceso de urbanización establecido para la conformación de las vialidades del proyecto, influirá inherentemente en la reducción de zonas de captación e infiltración de agua pluvial al manto freático, evitando el paso libre de nutrientes, sin embargo, el promovente vigilará que el desarrollo de las actividades se desarrolle conforme a lo establecido al programa y zonas proyectadas en el mismo. De igual manera, los futuros propietarios de las viviendas, deberán respetar tanto los porcentajes de áreas verdes y permeables establecidos por la autoridad competente, así como los lineamientos de los ordenamientos jurídicos aplicables en la materia.

8.- Emisión de contaminantes auditivos durante la operación de maquinaria y construcción en general.

El uso de vehículos y maquinaria pesada para la realización de excavaciones, traslado de materiales, entre otras actividades que se lleven a cabo en las diferentes etapas del proyecto, se consideran fuentes emisoras de ruido que generarán un incremento en los niveles actuales del área de influencia, sin embargo, los efectos generados se consideran pocos significativos y puntuales, dado que se procurará que los equipos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento, así como su implementación en horarios diurnos, a fin de que se vean amortiguados con las actividades que se desarrollan en los alrededores.

9.- Disminución de la cubierta vegetal en el área del proyecto

Durante las primeras fases de la obra se requerirá de un terreno libre de vegetación para poder establecer la infraestructura que conformará parte de la obra, generando inherentemente un impacto negativo al ambiente, puesto que se perderá parte de la de cobertura vegetal del predio. Es de mencionar que el predio, donde se ubica el proyecto, corresponde a un sitio con tendencias de crecimiento urbano y diversos servicios, propiciado que las condiciones naturales de la zona y del predio se hayan modificado para dar paso a diversas estructuras.

10.- Conformación de áreas verdes y de conservación

En la primera fase de cualquier proyecto de construcción se requiere de un terreno libre de vegetación, generando efectos adversos al entorno, sin embargo, considerar dentro de la propuesta la determinación de áreas verdes y de conservación, generará efectos positivos en el proyecto, puesto que se mantendrán las condiciones preexistentes para garantizar la permeabilidad del suelo y captación de agua, así como la preservación de servicios ambientales existentes. Asimismo, las áreas con vegetación destinadas en el proyecto, podrán ser y enriquecidas con especies vegetales acordes a las características del sitio, con el objeto de

mantener las condiciones preexistentes. Es de mencionar que, los futuros propietarios de las viviendas, deberán respetar tanto los porcentajes de áreas verdes y permeables establecidos por la autoridad competente, así como los lineamientos de los ordenamientos jurídicos aplicables en la materia.

11.- Mantenimiento de áreas verdes y de conservación

La preservación y mantenimiento de las áreas verdes y de conservación, será parte importante para el mejoramiento o permanencia de las condiciones del entorno y de los servicios ambientales, sirviendo como refugio y fuente de vida a la fauna silvestre, entre otros que pudieran encontrarse en el entorno. Tomando esto en cuenta, se considera un impacto que genera efectos positivos

12.- Emigración y refugio de la fauna en zonas aledañas al predio

Los trabajos que se llevarán a cabo en el predio para la consolidación de la obra, generarán impacto negativo sobre las poblaciones de fauna identificadas al reducirse la estrecha relación o dinamismo que existe entre animales y plantas, provocando su emigración y refugio en zonas aledañas. Cabe mencionar que, en el sitio no se encontró una abundancia importante de especies, la mayoría representada por reptiles como lagartijas, insectos y aves como la tortolita rojiza, entre otras especies adaptadas a entornos con actividades antropogénicas, que podrán fácilmente desplazarse a terrenos colindantes.

13.- Modificación del hábitat

Impacto que hace referencia a la reducción, deterioro o alteración directa del espacio en el cual una población biológica encuentra las condiciones óptimas para desarrollar su vida, ocasionado por el desarrollo de actividades en las diferentes etapas de un proyecto; en ese mismo tenor, se tiene que parte del terreno ha sido impactada previamente por acciones antropogénicas, modificando las condiciones naturales del mismo y contando con espacios reducidos para el establecimiento de especies de gran tamaño.

14.- Modificación de la estructura del Paisaje

Las modificaciones a la estructura del paisaje, ocasionada por la inserción de nueva infraestructura y desarrollo del proyecto en el predio, pueden incidir negativamente en la visibilidad, calidad y fragilidad paisajística del momento, sin embrago, cabe mencionar que el impacto que se generará en la primeras etapas al paisaje, puede resarcirse y considerarse como positivo, tanto con la determinación de espacios armoniosos que mantendrán elementos vegetales y adquieren protagonismo en la obra, como el empleo de materiales y estructuras acordes al área donde proliferan actividades antropogénicas.

15.- Incremento en los volúmenes de vehículos sobre vialidades cercanas

En las primeras etapas de la obra se incrementarán los viajes vehiculares en la zona, debido a la constante entrada y salida de vehículos encargados de trasportar materiales e insumos para la construcción, sin embargo, este disminuirá conforme las actividades se realicen con menor frecuencia y la implementación de medidas que permitan atenuar las afectaciones que estos pudieran generar durante sus maniobras. En las etapas de funcionamiento de la obra se

convendra considerar el impacto que traerán sobre la vialidad de acceso, la entrada y salida de vehículos particulares, por lo que las medidas de mitigación deberán encaminarse a evitar congestionamientos viales y riesgos hacia la población de la zona.

16.- Demanda de servicios

Durante las diferentes etapas del proyecto se generará una demanda de diversos servicios que la obra necesita para su puesta en operación, por lo que se deberán gestionar las autorizaciones ante las instancias correspondientes (CONAGUA, SEMARNAT, CFE, Municipio, etc) y acatar las disposiciones que estos determinen para abastecer de los servicios (agua, energía eléctrica, residuos) disponibles en la zona sin comprometer o poner en riesgo su capacidad. Bajo ese tenor, el impacto se considerará de baja incidencia, siempre y cuando se establezcan las medidas mitigatorias correspondientes

17.- Cambios en los patrones de vida de los pobladores cercanos a la obra

El resultado de desarrollar un proyecto, obra o actividad en el territorio, conlleva a generar aspectos tanto beneficios como negativos en los modo de vida de la sociedad, sin embargo, no se considera que el impacto sea relevante sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos a la obra, puesto que el predio se circunscribe en una zona en proceso de consolidación.

18.- Dinamización en la zona

La construcción del nuevo desarrollo detonará la consolidación de servicios urbanos y dinamismo de la zona, que no solo beneficiarán a los futuros propietarios, sino también a los propietarios de predios colindantes; sin embargo, el proyecto se tendrá que adecuar a los requerimientos y autorizaciones de las diferentes autoridades, con el fin de evitar riesgo hacia la población de la zona.

19.- Requerimiento de mano de obra y generación de ingresos para las poblaciones cercanas

Los empleos generados con el desarrollo del proyecto, ocasionarán impactos o efectos positivos en la económica de la población que será contratada por parte de la constructora para la ejecución de actividades de la obra. Estos empleos podrán ser ofertados a los habitantes de las localidades cercanas, beneficiando la economía local, que debido a la situación que se vive hoy en día, tanto se necesita.

4.3 Metodología de evaluación de los impactos ambientales

Una vez determinada identificados y descritos los impactos ambientales derivados del proceso de la obra y dando cumplimiento a las primeras características o condicionantes de los métodos de evaluación, se procede a la valorización cualitativa-cuantitativa de estos en cada una de las diferentes etapas del desarrollo, a través de la **matriz de importancia** con el objeto de medir la trascendencia de la acción sobre el factor alterado mediante determinados atributos.

La valoración de los impactos ambientales, toma en cuenta el grado de incidencia y magnitud de los mismos, sin embargo, en muchos casos no es posible medir objetivamente tales parámetros, por lo que es necesario aplicar criterios subjetivos con escalas de medición que permitan convertirlos en unidades conmensurables (medibles) y obtener el grado de importancia sobre el ambiente por medio de una ecuación trigonométrica establecida por Conesa Fernández (1997).

Si bien, es de mencionar que los distintos factores del medio presentan importancias distintas de unos con otros, respecto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental, puesto que representa sólo una parte del medio ambiente. No obstante, es importante disponer de un modelo mediante el cual todos estos se puedan contemplar en conjunto, y además ofrezca una imagen coherente de la situación al hacerlo.

Bajo ese tenor, una vez determinada el grado de importancia de los impactos, se está en la posibilidad de efectuar la **ponderación** de los distintos factores del medio, con base en la importancia Ii de los efectos de cada acción Ai de la actividad produce sobre cada factor del medio Fj. Dicho modelo contempla el análisis de los impactos negativos-positivos mediante el empleo de una matriz, en las que las filas indican los factores ambientales que recibirían las alteraciones más significativas; y las columnas las acciones relevantes causantes de éstos.

La suma ponderada de la importancia del impacto negativo de cada elemento tipo, por columnas (IRi), identificará las acciones más agresivas (altos valores negativos) y las poco agresivas (bajos valores negativos), pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos subsistemas. Así mismo, la suma ponderada de la importancia del efecto de cada elemento tipo, por filas (IRj), indicará los factores ambientales que reciben en mayor o menor medida, las consecuencias del funcionamiento de la actividad considerando su peso específico, o lo que es lo mismo, el grado de participación que dichos factores tienen en el deterioro del medio ambiente.

El impacto neto de una nueva actividad, en cada una de las fases o situaciones temporales estudiadas, es la diferencia entre la situación del medio ambiente modificado por causa del proyecto, considerando las medias de mitigación aplicables y la situación tal y como habría evolucionado sin la presencia de aquel. Ahora bien, la calidad final del medio ambiente es debida, no sólo a la consecuencia de las acciones impactantes en la propia fase de funcionamiento del proyecto, sino también a la existencia previa de alguna acción causante de efectos irreversibles o de efectos continuos producidos y estudiados en otra fase anterior. Este tipo de efectos (IRPj), se destacan y su importancia total ponderada se indica en la columna correspondiente de la matriz de ponderación.

En la última columna de la matriz se relacionan las importancias totales de los efectos finales sobre los factores ambientales (IRj) obtenidas como suma algebraica de la importancia relativa del impacto en la fase de funcionamiento del proyecto y la importancia relativa del impacto de las acciones cuyo efecto es irreversible o permanece durante largo plazo o a lo largo de la vida del proyecto.

Análisis del modelo

Siguiendo con Conesa Fernández (1997), una vez realizada la valoración cualitativa por los dos métodos descritos quedan definidas:

La importancia total Ii, de los efectos debidos a cada acción i

Ii = Σj Iij
La importancia total ponderada IRi, de los mismos
IRi = Σj Iij • Pj/ΣjPj
La importancia total Ij, de los efectos causados a cada factor j
Ij = Σi Iij
La importancia total ponderada IRj, de los mismos
IRj = Σi Iij • Pj/ΣjPj
La importancia total I, de los efectos debidos a la actuación
I = Σi Ij = Σi I'i + IP = I' + IP
La importancia total ponderada IR, de los mismos IR = Σj
IRj = Σj I'Ri + IPR = I'R + IPR

Con esta metodología el modelo de la suma ponderada en función del peso específico de un factor sobre los demás, se aproxima suficientemente a la realidad medioambiental estudiada, haciendo siempre la salvedad que, en esta valoración cualitativa, se consideran aspectos de los efectos con un grado de manifestación cualitativo y por tanto sujeto a errores de mayor magnitud que los que se podrían cometer al llevar a cabo una valoración cuantitativa.

4.3.1 Criterios de evaluación

Los criterios de valoración seleccionados para desarrollar la matriz de importancia, se describen a continuación:

Tabla 22. Criterios de evaluación

Clave	Denominación del criterio	Valor	Clasificación	Descripción
CI	**Carácter del impacto**	+	Positivo	
		-	Negativo	
I	**Magnitud/Intensidad**	1	Baja	Afectación mínima
		2	Media Baja	
		4	Alta	
		8	Muy Alta	
		12	Total	Destrucción casi total
Ex	**Extensión**	1	Puntual	Afectación muy localizada
		2	Parcial	Incidencia apreciable en el medio

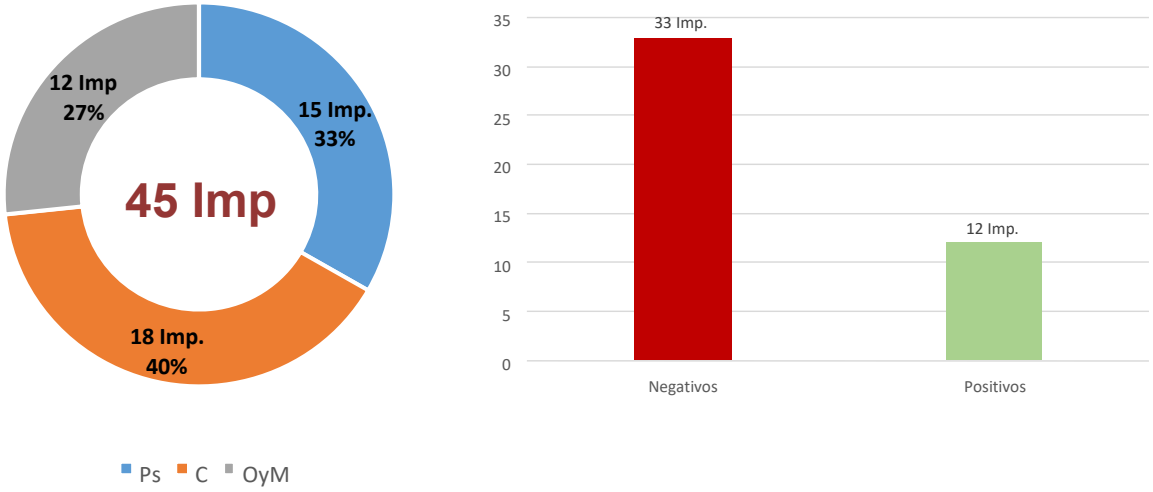
		4	Extenso	Afecta gran parte del medio
		8	Total	El impacto es crítico
Sn	**Sinergia**	1	No sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.
		2	Sinérgico	Presenta sinergia moderada
		4	Muy sinérgico	Altamente sinérgico
Pe	**Persistencia**	1	Fugaz	Menor a 1 año
		2	Temporal	Entre 1 y 10 años
		4	Permanente	Duración mayor a 10 años
E	**Efecto**	1	Indirecto 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.
		4	Directo primario	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
Mo	**Momento**	4	Inmediato o Corto plazo	La ocurrencia es inmediata o menor a 1 año
		2	Mediano plazo	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años
		1	Largo plazo	El efecto demora más de 5 años en manifestarse
Ac	**Acumulación**	1	No existen efectos o simples	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**	1	Recuperable de inmediato	El efecto puede recuperarse parcialmente
		2	Recuperable a mediano plazo	
		4	Mitigable	
		8	Irrecuperable	Alteración imposible de recuperar
Rv	**Reversibilidad**	1	Corto plazo	Menos de 1 año

		2	Mediano plazo	Entre 1 y 10 años
		4	Irreversible	Mayor a 10 años
Pr	**Periodicidad**	4	Continuo	El efecto se manifiesta constante en el tiempo.
		2	Periódico	El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.
		1	Irregular	El efecto se manifiesta de forma impredecible.
IM	**Importancia del Impacto**	**IM = -/+[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]**		
Cla	**Clasificación del Impacto**	CO	Compatible	Si el valor es menor o igual que 25
		M	Moderado	Si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50
		S	Severo	Si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75
		C	Crítico	Si el valor es mayor que 75

4.4 Evaluación de los impactos

Habiéndose identificado los principales impactos socio-ambientales que se pueden generar durante las etapas de **preparación del sitio, construcción y operación** del proyecto, se procede a la correspondiente evaluación ambiental de los impactos positivos y negativos, plasmando los principales resultados de estos procesos, para determinar la gravedad o importancia del impacto y generar un panorama más amplio de las modificaciones ocasionadas al medio ambiente con el desarrollo de la obra.

Gráfica 7: Resultados generales de la evaluación de impactos



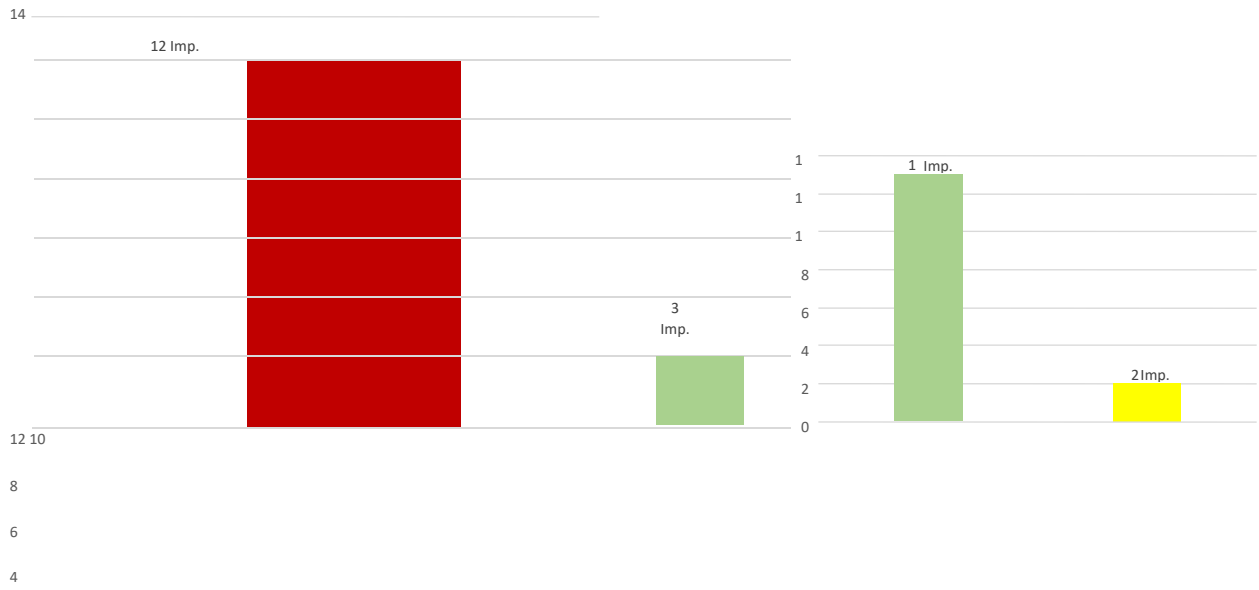
En general se detectaron **45 impactos** distribuidos en las diferentes tapas de la obra, 15 impactos en la etapa de preparación del sitio, 18 impactos en la etapa constructiva y 12 impactos durante la etapa de operación y mantenimiento; de estos 45 impactos detectados, 33 son considerados negativos y 12 positivos. El hecho de que el proyecto tenga presencia de impactos negativos con clasificación entre compatible-moderada, es referente a que su puesta en operación tendrá una incidencia relativa al medio en donde se inserta.

Con base lo planteado, se puede inferir una mayor incidencia sobre los componentes del medio durante la **Preparación,** puesto que es donde se destacan acciones que incidirán directamente sobre componentes abióticos, bióticos y perceptual que difícilmente lograran recuperarse; sin embargo, los efectos que se tendrán de las distintas acciones serán de moderados, ya que únicamente se realizaran afectaciones en las zonas de ocupación del proyecto.

Los impactos negativos que se identificaron en dicha etapa fueron 12, de estos, 10 presentaron valores con un rango de 0-25 y fueron considerados como compatibles, estos son los referentes a Calidad del Aire, Calidad del suelo, Calidad de Agua Subterránea, Generación de ruido y Calidad sanitaria del ambiente. Además de estos, se presentaron 2 impactos con valores en un rango de 26 - 50 entrando en el rango de Moderados. Debido al tipo de actividades a realizar, los impactos que presentan una mayor calificación fueron los referentes a la Vegetación, Modificación del hábitat y Microclima. Además, se presentan 3 impactos positivos, todos ellos con calificaciones Compatible y son los referentes a los impactos bióticos y socioeconómicos que conlleva en proyecto en esta etapa.

Estos impactos están ligados a la contratación de personal para las actividades a realizar que para este caso pueden requerir un número considerable, principalmente debido al retiro de la vegetación.

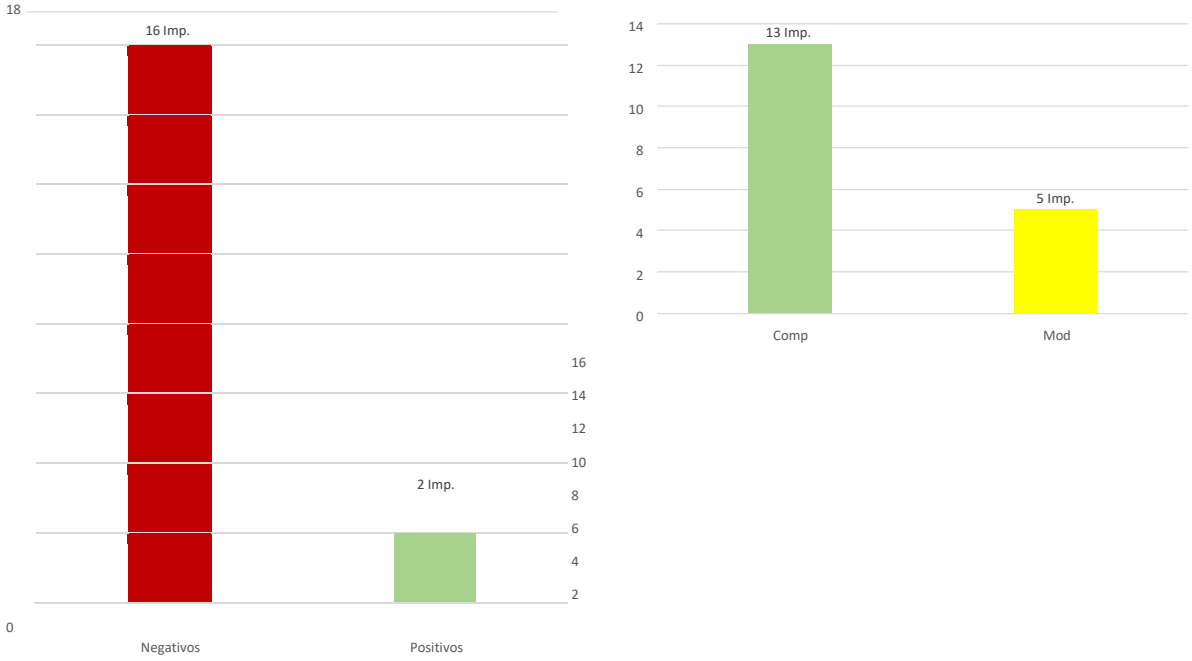
Gráfica 8: Resultados de la evaluación de impactos en la etapa de Preparación del sitio





En lo que respecta a la etapa de **Construcción** los impactos negativos identificados fueron **16**, de los cuales, **11** presentaron valores con un rango de 0-25 y fueron considerados como **Compatibles**, se registraron **5** impactos con valores en un rango de 26 - 50 entrando en el rango **de Moderados**. Respecto a los impactos positivos únicamente se identificaron 2 y se vinculan con los aspectos bióticos y medio socioeconómicos.

Gráfica 9: Resultados de la evaluación de impactos en la etapa de Construcción

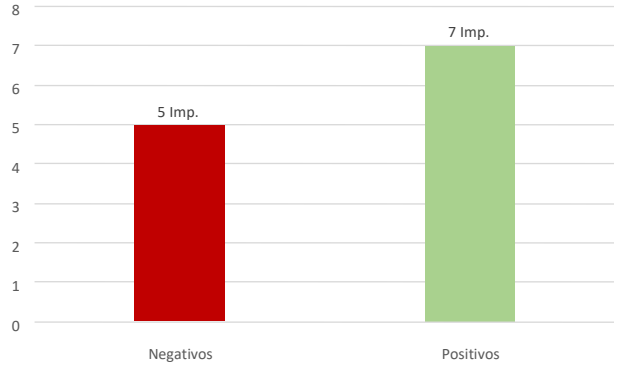


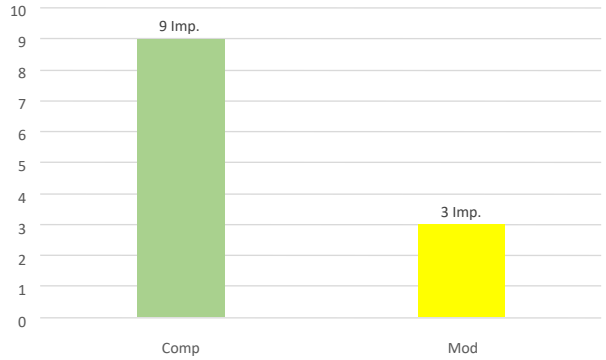
En la etapa de **Operación y Manteamiento** se observa una menor cantidad de impactos negativos, puesto que la influencia estará determinada por las acciones de los futuros propietarios, no obstante, la incidencia en al paisaje será la más significativa, representando aspectos positivos debido al cambio permanente en la estructura visual, puesto que pasará de un terreno en desuso bajo la influencia de actividades antropogénicas, a uno con mayor calidad visual que emplea elementos estructurales y arquitectónicos de acuerdo al contexto de la zona.

En síntesis, en esta etapa se identificó un total de 5 impactos negativos, de los cuales 3 presentaron valores con un rango de 0-25 y fueron considerados como compatibles, se registraron 2 impactos con valores en un rango de 26 - 50 entrando en el rango de Moderados. Respecto a los impactos positivos se identificaron 7, de los cuales, 5 presentaron valores con

un rango de 0-25 y fueron considerados como compatibles, y 2 impactos con valores en un rango de 26 - 50 entrando en el rango de Moderados.

Gráfica 10: Resultados de la evaluación de impactos en la etapa de operación y mantenimiento





Asimismo, resulta imprescindible señalar que la mayoría de los impactos positivos, durante las etapas de la obra, resultan en beneficios económicos directos e indirectos para las poblaciones cercanas al área de estudio, generando **derrama económica** en el municipio. Por lo tanto, la operación de la obra incidirá en la dinámica de la zona, abonando a los procesos de cambios de la nueva realidad que como sociedad hoy nos enfrentamos, sin embargo, se deberá de prestar especial atención en la integración con el entorno, tomando las medidas necesarias para reducir los efectos del proyecto.

Preparasión del sitio																
C riterio			Impactos													
			Abiótico									B iótico			S ocieconomic	
C oncepto	Valor		1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	17	18
C A (C arácter)	Negativo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-		
	Positivo	+											+			+	+
IN (Intensidad)	Baja	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1
	Media	2	2	0	2	0	0	0	0	2	0	2	0	0	2	0	0
	Alta	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Muy alta	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E X (E xtensión)	Puntual	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	Parcial	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2	0	2	0	2	2	2
	E xtenso	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
	Total	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MO (Momento)	Largo Plazo	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
	Mediano Plazo	2	0	0	0	2	0	0	0	2	2	2	2	2	2	0	0
	Inmediato	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PE (Persistensia)	Fugaz	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1
	Temporal	2	0	2	2	2	0	0	2	2	2	2	0	0	2	2	0
	Permanente	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R V (R eversabilidad)	C orto plazo	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1
	Mediano Plazo	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	2	2	0	2	0	0
	Irreversible	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

MC (R ecuperabilidad)	Inmediato	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1
	Mediano Plazo	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	2	0	2	0	0
	Mitigable	4	0	0	4	0	4	0	4	0	0	4	0	0	0	0	0
	Irrcuperable	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AC (Acumulación)	S imple	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1
	Acumulativo	4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4	4	0	4	0	0
E F (E fecto)	Indirecto	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
	Directo	4	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
PR (Periodicidad)	Irregular	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
	Periodico	2	0	2	0	2	0	0	2	2	0	2	2	2	2	0	0
	C ontinuo	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor de Importancia																	
(I)= +/-(3IN + 2E X + MO +PE + R V + AC + E F +PR MC)																	
Valor			17	16	21	19	15	12	19	26	16	29	21	14	25	15	14
C lasificación																	
C ompatible	0 25																
Moderado	26-50																
C ritico	51-75																
S evero	76-100																

C onstrucción																		
C riterio		**Impactos**																
		Abiótico										**B iótico**				**Paisaje**	**S ocieconomico**		
C oncepto	**Valor**	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19

C A (C arácter)	Negativo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	
	Positivo	+												+						+
IN (Intensidad)	Baja	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	Media	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2
	Alta	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Muy alta	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E X (E xtensión)	Puntual	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Parcial	2	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	E xtenso	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MO (Momento)	Largo Plazo	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	Mediano Plazo	2	0	2	2	2	2	0	0	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2
	Inmediato	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PE (Persistensia)	Fugaz	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
	Temporal	2	0	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	0	2
	Permanente	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R V (R eversabilidad)	C orto plazo	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
	Mediano Plazo	2	2	0	2	2	2	0	0	2	0	2	2	2	2	2	2	0	0	0
	Irreversible	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MC (R ecuperabilidad)	Inmediato	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
	Mediano Plazo	2	0	0	2	2	0	2	0	2	0	0	0	0	2	2	0	0	0	2

	Mitigable	4	4	4	0	0	0	0	4	0	0	4	4	4	0	0	4	0	0	0
	Irrcuperable	8	0	0	0	0	8	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AC (Acumulación)	S imple	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
	Acumulativo	4	0	0	0	4	4	0	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0
E F (E fecto)	Indirecto	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
	Directo	4	0	0	0	4	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0
PR (Periodicidad)	Irregular	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1
	Periodico	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	2	0	0
	C ontinuo	4	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor de Importancia																				
(I)= +/-(3IN + 2E X + MO +PE + R V + AC + E F +PR MC)																				
Valor			22	22	22	27	38	17	19	21	38	23	26	24	16	22	27	20	18	20
C lasificación																				
C ompatible	0 25																			
Moderado	26-50																			
C ritico	51-75																			
S evero	76-100																			

Operación y Mantenimiento															
C riterio									**B iótico**			**Paisaje**	**S ocieconomico**		
C oncepto	**Valor**		3	5	6	7	8	12	13	15	16	17	18	19
C A (C arácter)	Negativo	-		-	-	-	-			-				
	Positivo	+	+					+	+		+	+	+	-
IN (Intensidad)	Baja	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0

	Media	2	2	2	0	2	0	2	0	0	2	0	0	2
	Alta	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Muy alta	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E X (E xtensión)	Puntual	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1
	Parcial	2	2	2	0	2	0	2	2	0	2	0	0	0
	E xtenso	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MO (Momento)	Largo Plazo	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
	Mediano Plazo	2	2	2	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
	Inmediato	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PE (Persistensia)	Fugaz	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
	Temporal	2	2	0	2	0	0	2	2	0	0	2	2	2
	Permanente	4	0	4	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
R V (R eversabilidad)	C orto plazo	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
	Mediano Plazo	2	0	0	2	2	0	2	2	2	2	0	2	2
	Irreversible	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MC (R ecuperabilidad)	Inmediato	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
	Mediano Plazo	2	0	0	2	2	0	0	2	2	0	0	0	2
	Mitigable	4	4	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0
	Irrcuperable	8	0	8	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0
AC (Acumulación)	S imple	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1

	Acumulativo	4	0	0	0	0	0	4	4	0	4	0	0	0
E F (E fecto)	Indirecto	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
	Directo	4	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0
PR (Periodicidad)	Irregular	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Periodico	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	C ontinuo	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor de Importancia														
(I)= +/-(3IN + 2E X + MO +PE + R V + AC + E F +PR MC)														
Valor			23	32	19	20	16	26	22	15	36	14	16	19
C lasificación														
C ompatible	0 25													
Moderado	26-50													
C ritico	51-75													
S evero	76-100													

4.5 Identificación de los efectos en el sistema ambiental

Durante la realización del proyecto los efectos sobre la calidad del aire serán poco significativos puesto que las emisiones de contaminantes podrán presentarse únicamente por el uso constante de la maquinaria, vehículos y de los camiones de volteo, por lo que se tomarán todas las medidas de mitigación como son los mantenimientos de prevención a vehículos y maquinaria.

Asimismo, el proyecto no representará un riesgo para la disponibilidad de agua subterránea, ya que, durante el período de construcción, se resolverá el requerimiento por medio de pipas de agua, y ya en la etapa de funcionamiento del desarrollo, el agua para el abastecimiento del recurso a cada uno de los predios se realizará a través de un sistema independiente que se implementará para el desarrollo con un sistema de cloración. La capacidad de cada vivienda que se construirá en los lotes se tiene calculado en promedio de 4 personas, por lo que la demanda para fines domésticos de la red no será significativa.

En cuanto a las descargas de aguas residuales se tiene previsto durante la etapa de la construcción la instalación de baños portátiles y las aguas residuales de éstos serán transportadas a su disposición final por la empresa contratada.

Durante la etapa de funcionamiento de las viviendas se promoverá que los futuros propietarios realicen la instalación de un sistema individual de tratamiento de aguas residuales a base de biodigestores completamente sellados con una capacidad de 1300 lts., los cuales recibirán mantenimiento y limpieza de estos aproximadamente cada dos años o cuando se requiera, esta limpieza se realizará por empresas debidamente autorizadas para esta actividad y será la encargada de la disposición final de las aguas residuales. Por lo que no habrá descargas de aguas residuales al manto freático, sin previo tratamiento.

La construcción del proyecto afectará de manera permanente las zonas donde se desarrollará la urbanización, ya que no se permitirá la infiltración natural directa y se modificarán las características físicas del suelo, por la construcción de vialidades y banquetas, sin embargo, varias de las amenidades o espacios destinados a la recreación y disfrute de los propietarios, tendrán áreas permeables.

La generación de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, por cualquier tipo de actividad, pueden generar contaminación en el suelo, si no son manejados adecuadamente. Para la etapa de la construcción se dispondrán de botes para la disposición de los residuos sólidos y estos serán transportados por la empresa encargada del proyecto hasta el sitio de disposición final determinado y autorizado por el ayuntamiento de Progreso.

En cuanto al funcionamiento del desarrollo cada propietario tendrá una zona para los depósitos de residuos sólidos, por lo que se considera un impacto bajo, por el número de personas que ocupará cada vivienda y las dimensiones de cada predio. Por otro lado, a continuación, se realizará la descripción general de los efectos que se tendrán hacia los componentes de los medios ambientales considerados (medio Físico, Biológico y

Socioeconómico) para posteriormente, establecer de manera más sencilla las medidas preventivas, de mitigación o mejora más adecuadas, lo que se realizará en el apartado 4.6 de la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular.

Medio biótico

El proyecto ocasionará **la remoción permanente** de vegetación secundaria, sin embargo, se mantendrán como áreas verdes en el 3.40% de la superficie del proyecto, las cuales serán áreas compuestas por especies propias de la región.

Aun cuando se reducirán áreas naturales del predio, con la construcción del proyecto se asegura el mantenimiento de superficies que mantendrán su estado actual, con fines ornamentales y como zona en donde se encontrará la vegetación, lo cual representa áreas con condiciones favorables para la fauna silvestre de la región (aves, reptiles, entre otros).

El mantenimiento y enriquecimiento de las áreas verdes, con especies propias de la región, permitirá mantener los servicios ambientales del predio, así como hábitat disponible para la fauna silvestre del área de influencia.

Asimismo, se tomarán las medidas preventivas durante las actividades de construcción, para evitar la afectación indirecta, así como durante la operación del proyecto se dará mantenimiento y vigilancia al área verde para asegurar la permanencia de dicha área.

La afectación a la fauna silvestre asociada al área, la cual está compuesta por pequeños reptiles, aves e insectos, será mínima puesto que ha sido ahuyentada previamente ya que se encuentra dentro de un área urbana y la escasa fauna podrá ser desplazada a predios vecinos durante la preparación y construcción; una vez empleadas las áreas de del proyecto, estas podrán convertirse en su fuente de alimento. La delimitación del predio será realizada de tal manera que no interrumpa la libre movilidad de la fauna silvestre en el área de influencia del proyecto.

Medio Perceptual

El medio perceptual de la zona se verá modificado significativamente a lo largo de las diferentes etapas, puesto que en un inicio se perderán las características actuales, para luego pasar por un proceso antrópico que generará mayor calidad visual, que visual armonice con la zona donde se encuentra ubicada

Medio socioeconómico

La preparación del sitio y construcción del proyecto, generará efectos positivos en los componentes, dado que se requerirá tanto de insumos como de personal para el desarrollo de actividades ocasionando derrama económica en la zona, asimismo, durante el funcionamiento se requerirán algunos servicios, lo cual representa un efecto positivo en la región, sin embargo, resulta un impacto de magnitud baja, dadas las dimensiones y características del proyecto.

4.6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR EL PROYECTO

El impacto sobre el medioambiente producido por una determinada actividad depende mucho de la forma en que se realice la misma y los elementos o medios empleados para que su efecto se presente lo menor posible. Ahora bien, las medidas de mitigación constituyen el conjunto de acciones preventivas, protectoras, correctoras y compensatorias de los impactos ambientales, con el fin de eliminar, atenuar, evitar, reducir, corregir o compensar los efectos negativos presentes durante el desarrollo de un proyecto o actividad, de modo que previenen la generación de contingencias y se mantiene la sustentabilidad y sostenibilidad del mismo proyecto. Bajo ese tenor, es posible definir medidas enfocadas a la **prevención**, **mitigación** y **compensación** de cada uno de los impactos.

Las medidas de mitigación, con base en su naturaleza se pueden tipificar de la siguiente manera:

- **Medidas preventivas:** Son aquellas acciones que evitan la aparición de un efecto ambiental negativo, bien sea mediante un diseño adecuado, mejorando la tecnología, trasladando la localización de toda la obra o la ubicación adecuada de sus elementos. Se protege un entorno ambientalmente valioso al mejorar el diseño, y al usar una tecnología más adecuada y menos contaminante.

- **Medidas de mitigación o correctoras:** Son aquellas que al modificar las acciones o los efectos consiguen anular, corregir, atenuar un impacto recuperable, bien sea mejorando un proceso productivo o sus condiciones de funcionamiento

- **Medidas compensatorias**: Son medidas compensatorias las que ni evitan, ni atenúan, ni anulan la aparición de un efecto negativo, pero contrarrestan la alteración del factor al realizar acciones con efectos positivos que compensan los impactos negativos que no es posible corregir y disminuyen el impacto final del proyecto.

Después de analizar y evaluar los impactos generados en cada uno de los componentes del entorno, se plantean las estrategias para la prevención, mitigación y compensación de cada uno de los impactos detectados, por la realización de las actividades inherentes del proyecto, permitiendo equilibrar las condiciones de actuación; de igual manera, se presentan estimaciones de los costos, por la implementación de las acciones establecidas para cada una de las etapas del proyecto.

Tabla 24: Medidas de mitigación de los impactos, en la etapa de Preparación del sitio

Componente	Impacto	Medida de mitigación	Costo
Atmosfera	**Afectación a la calidad del aire por generación de polvos y gases de combustión**	**Tipo de Medida**: Preventiva Se prohíbe la quema de vegetación y residuos sólidos generados en el sitio.	**$8,000.00**
		Tipo de Medida: Preventiva, Mitigación Promover el riego periódico de las zonas de trabajo, que por rodamiento o acción de viento incremente los niveles de polvo o partículas suspendidas hacia la atmosfera, antes y durante el inicio de actividades constructivas, a fin de reducir o evitar dispersión en la zona.	**$18,000.00**
		Tipo de Medida: Preventiva Los camiones que transporten material pétreo al área del proyecto, deberá contar con lonas que eviten la dispersión de polvos, o bien humedecer el material para el traslado.	**$7,000.00**
		Tipo de Medida: Preventiva, Mitigación El equipo, vehículos y maquinaria utilizados deberán contar con mantenimiento preventivo que incluya afinación mayor, antes su ingreso al predio.	**$12,000.00**
		Tipo de Medida: Preventiva Vigilar periódicamente el estado de funcionamiento de los vehículos que ingrese al predio, evitando desperfectos en su operación.	**$5,000.00**
Suelo	**Afectación del suelo por residuos sólidos**	**Tipo de Medida**: Preventiva, Mitigación Todos los residuos vegetales que sean generados durante las actividades de desmonte y despalme, deberán ser trozados o triturados para luego ser dispuestos como suelo fértil dentro de las áreas verdes y de conservación.	**$11,000.00**
		Tipo de Medida: Preventiva, Mitigación Ubicar estratégicamente botes de almacenamiento de residuos sólidos urbanos, estos contarán con tapa para evitar la proliferación de vectores indeseables y deberán estar rotulados. No se debe permitir la disposición de residuos en el piso descubierto y se fomentará el reciclaje de los mismos.	**$8,000.00**
		Tipo de Medida: Mitigación Disponer de un sitio de almacenamiento temporal de todos los residuos generados en la obra, a fin de tener un área establecida que facilite la separación, acopio y recolección de los mismos.	**$12,000.00**
		Tipo de Medida: Preventiva, Mitigación Los residuos sólidos se deberán retirar periódicamente del sitio para ser enviados a un SDF autorizado por el municipio.	**$4,000.00**
		Tipo de Medida: Mitigación Implementar un Programa de Manejo de Residuos y Aguas Residuales	**$11,000.00**
		Tipo de Medida: Preventiva, Mitigación Vigilar que los residuos derivados de obras, excavaciones, desmontes o rellenos, sean utilizados para rellenar las áreas que así lo requieran. No se dispondrá material sobre vegetación nativa.	**$13,000.00**
	Afectación por fugas o derrames de combustible	**Tipo de Medida**: Preventiva, Mitigación La maquinaria utilizada deberá recibir mantenimientos periódicos en talleres especializados, a fin de estar en buen estado, sin fugas o goteos de aceite o combustible.	**$8,000.00**

		Tipo de Medida: Preventiva, Mitigación Cuando se presente un derrame accidental derivado de fugas de combustible o aceite de la maquinaria, se deberá retirar la porción superficial de sueleo afectada y se depositara en contenedores marcados como residuos peligrosos.	**$6,000.00**

Componente	Impacto	Medida de mitigación	Costo
		Tipo de Medida: Mitigación Los residuos peligrosos que se llegaran a generar (sustrato firme, agua o materiales contaminados con hidrocarburo, entre otros), se dispondrán en contenedores rotulados y con tapa, separando de otros tipos de residuos.	**$13,500.00**
	Afectación a la estabilidad del suelo por vibraciones durante los trabajos de excavación	**Tipo de Medida**: Prevención, Mitigación Vigilar que las actividades de desmonte y despalme de la obra, se realicen exclusivamente en las superficies requeridas para la edificación de la infraestructura del proyecto.	**$12,000.00**
		Tipo de Medida: Prevención, Delimitación de las áreas verdes y de conservación, con el objeto de evitar su afectación durante los trabajos de construcción.	**$9,000.00**
		Tipo de Medida: Prevención, Mitigación El material derivado de obras, excavaciones, desmonte, podrá ser utilizado para rellenar las diferentes zonas del predio. Se evitara disponer el material sobre vegetación nativa.	**Contemplada anteriormente**
Hidrología	**Afectación del manto acuífero**	**Tipo de Medida**: Prevención, Mitigación Distribuir y habilitar sanitarios portátiles en el área de trabajo, los cuales deberán recibir mantenimiento preventivo periódico, de manera que se asegure su optima operación y evite infiltraciones al manto acuífero.	**$8,000.00**
		Tipo de Medida: Prevención, Mitigación Uso obligatorio de los baños portátiles, a todo el personal de la obra, a fin de evitar el fecalismo al aire libre.	
		Tipo de Medida: Prevención, Mitigación Las aguas residuales generadas por los baños portátiles serán manejadas y dispuestas por la empresa prestadora del servicio, en un sitio autorizado.	
		Tipo de Medida: Prevención, Mitigación Distribuir de manera proporcional y en sitios visibles, contenedores rotulados (orgánica e inorgánica) recubiertos con bolsa plástica en su interior, con el objeto de prevenir tanto derrames de lixiviados al acuífero como la proliferación de fauna nociva.	**Contemplada anteriormente**
		Tipo de Medida: Mitigación Disponer de un sitio de almacenamiento temporal de todos los residuos generados en la obra, a fin de tener un área establecida que facilite la separación, acopio y recolección de los mismos.	
		Tipo de Medida: Mitigación Implementar un Programa de Manejo de Residuos y Aguas Residuales.	

	Abastecimiento de agua en el predio	**Tipo de Medida**: Mitigación El agua para consumo de los trabajadores, procederá de bidones proveídos por la constructora.	**$3,000.00**
		Tipo de Medida: Mitigación Implementación de pipas de diversas capacidades, para llevar a cabo actividades constructivas de la obra.	**$9,000.00**
		Tipo de Medida: Mitigación Fomentar el uso racional del agua, a través de la concientización a los trabajadores del proyecto.	**$2,500.00**
Ruido	**Emisión de contaminantes auditivos durante la operación de**	**Tipo de Medida**: Preventivo Realizar mantenimiento periódico en talleres especializados, a los equipos empleados durante el desarrollo del proyecto, el cual incluya afinación mayor y reemplazo de piezas o partes defectuosas.	**$13,000.00**

Componente	Impacto	Medida de mitigación	Costo
	maquinaria y construcción en general	**Tipo de Medida**: Preventivo, Mitigación Vigilar que los trabajos se desarrollen en días y horarios establecidos por el responsable de la obra, evitando desarrollar actividades fuera del horario determinado.	**$6,000.00**
		Tipo de Medida: Preventivo, Mitigación Los trabajadores que estén expuestos frecuentemente al ruido producido por la maquinara, deberán utilizar tapones auditivos.	**$2,500.00**
Vegetación	**Disminución de la cubierta vegetal en el área del proyecto**	**Tipo de Medida**: Preventivo, Mitigación Delimitación tanto de las áreas verdes y de conservación establecidas en el proyecto, a fin de evitar afectaciones durante el desarrollo de los trabajos	**Contemplada anteriormente**
		Tipo de Medida: Preventivo, Mitigación Las actividades de desmonte se realizarán de manera gradual y conforme a los requerimientos de trabajo. Asimismo se promoverá la preservación del estrato arbóreo y arbustivo en el área común.	**$22,000.00**
		Tipo de Medida: Mitigación El retiro de cobertura vegetal se realizara por medios manuales o mecánicos cuando así se requiera, evitando en todo momento el uso de productos químicos o la quema de vegetación.	**$24,000.00**
		Tipo de Medida: Preventiva, Mitigación Todos los residuos vegetales que sean generados durante las actividades de desmonte y despalme, deberán ser trozados o triturados para luego ser dispuestos como suelo fértil dentro de las áreas verdes y de conservación.	**Contemplada anteriormente**
		Tipo de Medida: Mitigación Quedará prohibido extraer especies vegetales del sitio para uso comercial	**$3,000.00**

Fauna	**Emigración y refugio de la fauna en zonas aledañas al predio**	**Tipo de Medida**: Mitigación Se prohíbe todo tipo de aprovechamiento o afectación a la fauna silvestre identificada en el sitio del proyecto.	**$5,000.00**
		Tipo de Medida: Preventivo El personal del proyecto recibirá capacitación y acatará indicaciones del responsable de la obra, a fin de evitar dañar algún ejemplar de fauna silvestre dentro y fuera del predio	**$2,000.00**
		Tipo de Medida: Preventivo El retiro de cobertura vegetal se realizara de manera gradual o paulatina, con la finalidad de permitir el desplazamiento de la fauna a otros sitios de menor influencia antropogénica.	**$7,000.00**
		Tipo de Medida: Preventivo, Mitigación Previo inicio de actividades se deberá revisar la presencia fauna silvestre en el sitio, con el objeto de realizar acciones de ahuyentamiento que contribuyan a su emigración hacia áreas adyacentes a la superficie de afectación	**$11,000.00**
Hábitat	**Modificación del hábitat**	**Tipo de Medida**: Mitigación Promover la preservación del estrato arbóreo y arbustivo en el área de uso común (áreas verdes y de conservación) del proyecto.	**Contemplada anteriormente**
		Tipo de Medida: Mitigación Respetar la calendarización de actividades, así como las áreas de intervención de la obra.	
Imagen urbana	**Modificación de la estructura del Paisaje**	**Tipo de Medida**: Preventivo, Mitigación Las acciones de la obra deberán realizarse en apego a las superficies proyectadas y/o autorizadas por la autoridad competente, a fin de evitar afectaciones mayores.	**Contemplada anteriormente**

Componente	Impacto	Medida de mitigación	Costo
Sociodemográfico	**Incremento en los volúmenes de vehículos sobre vialidades cercanas**	**Tipo de Medida**: Preventivo, Mitigación Instalación de señales preventivas y de información, que indiquen el área de acceso de los camiones y vehículos utilizados en la obra, así como las acciones que se llevaran a cabo, a fin de garantizar la seguridad tanto de peatones como ciclistas, motociclistas, y automovilistas que circulen al exterior del predio, evitar accidentes de tránsito y prevenir congestionamiento vial en la zona.	**$12,000.00**
	Requerimiento de mano de obra y generación de ingresos para las poblaciones cercanas	**Tipo de Medida**: Preventivo, Mitigación Ofertar la mayor cantidad de empleos temporales y permanentes, preferentemente para los pobladores que habiten en el municipio y localidades circundantes.	**N/A**

Tabla 25: Medidas de mitigación de los impactos, en la etapa de Construcción

Componente	Impacto	Medida de mitigación	Costo
Atmosfera	**Afectación a la calidad del aire por generación de polvos y gases de combustión**	**Tipo de Medida**: Preventiva Se prohíbe la quema de vegetación y residuos sólidos generados en el sitio.	**$6,000.00**
		Tipo de Medida: Preventiva, Mitigación Promover el riego periódico de las zonas de trabajo, que por rodamiento o acción de viento incremente los niveles de polvo o partículas suspendidas hacia la atmosfera, antes y durante el inicio de actividades constructivas, a fin de reducir o evitar dispersión en la zona.	**$19,000.00**
		Tipo de Medida: Mitigación Los materiales pétreos requeridos en las diversas actividades, deberán permanecer cubiertos con lonas durante su trasladado y cuando se encuentren almacenados dentro del límite del predio, deberán mantenerse humedecidos, evitando la dispersión o suspensión de material que pueda alterar la calidad del aire.	**$8,000.00**
		Tipo de Medida: Preventiva, Mitigación El equipo, vehículos y maquinaria utilizados deberán contar con mantenimiento preventivo que incluya afinación mayor, antes su ingreso al predio.	**$17,000.00**
		Tipo de Medida: Preventiva Vigilar periódicamente el estado de funcionamiento de los vehículos que ingresen al predio durante la edificación de la obra, evitando desperfectos en su operación.	**$9,000.00**
Suelo	**Afectación del suelo por residuos sólidos**	**Tipo de Medida**: Preventiva, Mitigación Todos los residuos generados del proceso de urbanización deberán manejarse de acuerdo a su tipo y disponerse en contenedores dentro de un almacén temporal, para prevenir su acumulación, dispersión y contaminación del suelo.	**$16,000.00**
		Tipo de Medida: Mitigación Disponer de un sitio de almacenamiento temporal de todos los residuos generados en la obra, a fin de tener un área establecida que facilite la separación, acopio y recolección de los mismos.	**$13,000.00**
		Tipo de Medida: Preventiva, Mitigación Los residuos sólidos se deberán retirar periódicamente del sitio para ser enviados a un SDF autorizado por el municipio.	**$20,000.00**
		Tipo de Medida: Mitigación Implementar un Programa de Manejo de Residuos	**$14,000.00**
		Tipo de Medida: Preventiva, Mitigación Vigilar que los residuos derivados de obras sean valorizados y utilizados en las áreas que así lo requieran. No se dispondrá material sobre vegetación nativa.	**$18,000.00**
	Afectación por fugas o derrames de combustible	**Tipo de Medida**: Preventiva, Mitigación El equipo, vehículo y maquinaria utilizada deberá recibir mantenimientos periódicos en talleres especializados, a fin de estar en buen estado, sin fugas o goteos de aceite o combustible.	**$25,000.00**

		Tipo de Medida: Preventiva, Mitigación Cuando se presente un derrame accidental derivado de fugas de combustible o aceite de la maquinaria, se deberá retirar la porción superficial de sueleo afectada y se depositara en contenedores marcados como residuos peligrosos.	**$10,000.00**
		Tipo de Medida: Mitigación Se deberán manejar adecuadamente todos los residuos peligrosos que se generen, tales como aceites y pinturas, con el fin de evitar derrames al suelo natural y al agua.	**$18,500.00**
		Tipo de Medida: Prevención, Mitigación	**$8,000.00**

Componente	Impacto	Medida de mitigación	Costo
	Afectación a la estabilidad del suelo por vibraciones durante los trabajos de excavación	Vigilar que las actividades de urbanización de la obra, se realicen exclusivamente en las superficies requeridas para la edificación de la infraestructura del proyecto.	
		Tipo de Medida: Prevención, Mitigación Delimitación y preservación de las áreas verdes y de conservación, con el objeto de evitar su afectación durante los trabajos de construcción.	**$11,000.00**
		Tipo de Medida: Prevención, Mitigación Se evitara disponer el material pétreo sobre vegetación nativa.	**Contemplada anteriormente**
Hidrología	**Afectación del manto acuífero**	**Tipo de Medida**: Prevención, Mitigación Distribuir y habilitar sanitarios portátiles en el área de trabajo, los cuales deberán recibir mantenimiento preventivo periódico, de manera que se asegure su optima operación y evite infiltraciones al manto acuífero.	**$13,000.00**
		Tipo de Medida: Prevención, Mitigación Concientización a todo personal de la obra para el uso obligatorio de los baños portátiles, a fin de evitar el fecalismo al aire libre.	
		Tipo de Medida: Prevención, Mitigación Las aguas residuales generadas por los baños portátiles serán manejadas y dispuestas por la empresa prestadora del servicio, en un sitio autorizado.	
		Tipo de Medida: Prevención, Mitigación Distribuir de manera proporcional y en sitios visibles, contenedores rotulados (orgánica e inorgánica) recubiertos con bolsa plástica en su interior, con el objeto de prevenir tanto derrames de lixiviados al acuífero como la proliferación de fauna nociva.	**Contemplada anteriormente**
		Tipo de Medida: Mitigación Disponer de un sitio de almacenamiento temporal de todos los residuos generados en la obra, a fin de tener un área establecida que facilite la separación, acopio y recolección de los mismos.	
		Tipo de Medida: Mitigación Implementar un Programa de Manejo de Residuos y Aguas Residuales.	

		Tipo de Medida: Mitigación Instalación de un biodigestor autolimpiable con capacidad de 1,300 litros, en cada una de las viviendas contempladas en el proyecto, en donde se almacenarán y tratarán las aguas residuales generadas bajo criterios normativos.	**A cargo de cada propietario**
	Reducción de la permeabilidad del suelo	**Tipo de Medida**: Prevención, Mitigación Vigilar que las actividades de urbanización de la obra, se realicen exclusivamente en las superficies establecidas para la edificación de la infraestructura del proyecto y de acuerdo a los requerimientos de la autoridad competente.	**Contemplada anteriormente**
		Tipo de Medida: Prevención, Mitigación Delimitación y preservación de las áreas verdes y de conservación, con el objeto de preservar el estado actual para garantizar la permeabilidad del suelo y evitar su afectación durante los trabajos de construcción.	
	Abastecimiento de agua en el predio	**Tipo de Medida**: Mitigación El agua para consumo de los trabajadores, procederá de bidones proveídos por la constructora.	**$6,000.00**
		Tipo de Medida: Mitigación Implementación de pipas de diversas capacidades, para llevar a cabo actividades constructivas de la obra.	**$16,000.00**
		Tipo de Medida: Mitigación Fomentar el uso racional del agua, a través de la concientización a los trabajadores del proyecto.	**$2,500.00**

Componente	Impacto	Medida de mitigación	Costo
		Tipo de Medida: Preventiva. Mitigación Se contempla la implementación de grifería y porcelanatos de bajo consumo de agua.	**A cargo de cada propietario**
		Tipo de Medida: Prevención, Mitigación Realizar gestiones ante la autoridad competente para el suministro de agua al proyecto.	**$22,000.00**
Ruido	**Emisión de contaminantes auditivos durante la operación de maquinaria y construcción en general**	**Tipo de Medida**: Preventivo Todo vehículo o equipo empleado en el desarrollo de la obra, deberá someterse a mantenimiento periódico en talleres especializados, el cual incluya afinación mayor y reemplazo de piezas o partes defectuosas a fin de reducir la emisión de ruido en la zona.	**$19,000.00**
		Tipo de Medida: Preventivo, Mitigación Vigilar que los trabajos se desarrollen en días y horarios establecidos por el responsable de la obra, evitando desarrollar actividades fuera del horario determinado para no afectar la tranquilidad de la zona.	**$8,000.00**

		Tipo de Medida: Preventivo, Mitigación Los trabajadores que estén expuestos frecuentemente al ruido producido por la maquinara, deberán utilizar tapones auditivos.	**$5,500.00**
Vegetación	**Disminución de la cubierta vegetal en el área del proyecto**	**Tipo de Medida**: Preventivo, Mitigación Se conservarán 820.095 m2 es decir 11.36% de la superficie del terreno, destinadas tanto para las áreas verdes como de conservación, las cuales mantendrán su vegetación y suelo natural.	**Contemplada anteriormente**
		Tipo de Medida: Preventivo, Mitigación Las actividades de urbanización se realizarán de manera gradual y conforme a los requerimientos de trabajo. Asimismo se promoverá la preservación del estrato arbóreo y arbustivo en el área común.	**$32,000.00**
		Tipo de Medida: Mitigación Establecer zonas donde se desarrollarán las actividades, con el objeto de incidir únicamente en el área establecida en el proyecto.	**Contemplada anteriormente**
		Tipo de Medida: Mitigación Quedará prohibido extraer especies vegetales del sitio para uso comercial	**$3,000.00**
	Conformación de áreas verdes y de conservación	**Tipo de Medida**: Mitigación, Compensación Respetar las áreas verdes establecidas como parte del diseño del proyecto	**Contemplada anteriormente**
		Tipo de Medida: Mitigación, Compensación Promover el enriquecimiento de las áreas comunes con individuos vegetales endémicos que predominan en la región.	**$30,000.00**
		Tipo de Medida: Mitigación, Compensación Implementación de acciones de mantenimiento y conservación en las zonas destinadas para áreas verdes.	**$50,000.00**
Fauna	**Emigración y refugio de la fauna en zonas aledañas al predio**	**Tipo de Medida**: Mitigación Se prohíbe todo tipo de aprovechamiento o afectación a la fauna silvestre identificada en el sitio del proyecto.	**$8,000.00**
		Tipo de Medida: Preventivo El personal del proyecto recibirá capacitación y acatará indicaciones del responsable de la obra, a fin de evitar dañar algún ejemplar de fauna silvestre dentro y fuera del predio	**$4,000.00**

Componente	Impacto	Medida de mitigación	Costo
		Tipo de Medida: Mitigación Se prevé que el proceso de urbanización se realice de manera gradual y siguiendo la programación de obra con la finalidad de permitir a la fauna desplazarse a otros sitios con menor influencia antropogénica.	**$12,000.00**
		Tipo de Medida: Preventivo, Mitigación Previo inicio de actividades se deberá revisar la presencia fauna silvestre en el sitio, a fin de realizar acciones de ahuyentamiento que contribuyan a su emigración hacia áreas adyacentes a la superficie de afectación.	**$8,000.00**
Hábitat	**Modificación del hábitat**	**Tipo de Medida**: Mitigación Promover la preservación del estrato arbóreo y arbustivo en el área de uso común del proyecto.	**Contemplada anteriormente**
		Tipo de Medida: Mitigación, Compensación Promover el enriquecimiento de las áreas comunes con individuos vegetales endémicos que predominan en la región.	

		Tipo de Medida: Mitigación Respetar la calendarización de actividades, así como las áreas de intervención de la obra.	
Imagen urbana	**Modificación de la estructura del Paisaje**	**Tipo de Medida**: Mitigación Las acciones de la obra deberán realizarse en apego a las superficies proyectadas y/o de acuerdo a las disposiciones establecidas por la autoridad competente, a fin de evitar afectaciones mayores.	**Contemplada anteriormente**
		Tipo de Medida: Mitigación Preservación y mantenimiento de las áreas comunes.	**$30,000.00**
Sociodemográfico	**Demanda de servicios**	**Tipo de Medida**: Mitigación Llevar a cabo las gestiones y acciones pertinentes ante la autoridad competente, a fin de garantizar la obtención de servicios en el predio y evitar reducción de los existentes en la zona, siguiendo los requerimientos emitidos por estos.	**$20,000.00**
	Incremento en los volúmenes de vehículos sobre vialidades cercanas	**Tipo de Medida**: Preventivo, Mitigación Instalación de señales preventivas y de información, que indiquen el área de acceso de los camiones y vehículos utilizados en la obra, así como las acciones urbanísticas que se llevaran a cabo, a fin de garantizar la seguridad tanto de peatones como ciclistas, motociclistas, y automovilistas que circulen al exterior del predio, evitar accidentes de tránsito y prevenir congestionamiento vial en la zona.	**Contemplada anteriormente**
	Requerimiento de mano de obra y generación de ingresos para las poblaciones cercanas	**Tipo de Medida**: Mitigación Ofertar empleos temporales y permanentes, preferentemente para los pobladores que habiten en el municipio y localidades circundantes al predio.	**N/A**
		Tipo de Medida: Mitigación Los pequeños comercios y/o misceláneas ubicados en la región podrán beneficiarse durante las diferentes actividades y etapas del proyecto, debido a que podrán ofertar sus productos a los trabajadores de la obra.	**N/A**

Tabla 26: Medidas de mitigación de los impactos, en la etapa de Operación y Mantenimiento

Componente	Impacto	Medida de mitigación	Costo
Suelo	**Afectación del suelo por residuos sólidos**	**Tipo de Medida**: Preventiva, Mitigación Todos los residuos generados por los usuarios del proyecto deberán manejarse de acuerdo a su tipo y disponerse en contenedores con el objeto de prevenir su acumulación, dispersión y contaminación del suelo.	**$15,000.00**
		Tipo de Medida: Prevención, Mitigación Distribuir de manera proporcional y en sitios visibles, contenedores rotulados (orgánica e inorgánica) recubiertos con bolsa plástica en su interior, con el objeto de prevenir tanto derrames de lixiviados al acuífero como la proliferación de fauna nociva.	**$18,000.00**
		Tipo de Medida: Mitigación Disponer en cada vivienda un sitio de almacenamiento temporal de los residuos generados, a fin de tener un área establecida que facilite la separación, acopio y recolección de los mismos.	**A cargo de cada propietario**
		Tipo de Medida: Mitigación Disponer de un sitio de almacenamiento temporal de todos los residuos generados del mantenimiento general de la obra, a fin de tener un área establecida que facilite la separación, acopio y recolección de los mismos.	**$23,000.00**
		Tipo de Medida: Preventiva, Mitigación Los residuos sólidos se deberán retirar periódicamente del sitio para ser enviados a un SDF autorizado por el municipio.	
		Tipo de Medida: Preventiva, Mitigación Implementar un Programa de Manejo de Residuos y Aguas Residuales para los residuos derivados de la operación y mantenimiento del proyecto	**$13,000.00**
Hidrología	**Afectación del manto acuífero**	**Tipo de Medida**: Prevención, Mitigación Distribuir de manera proporcional y en sitios visibles, contenedores rotulados (orgánica e inorgánica) recubiertos con bolsa plástica en su interior, con el objeto de prevenir tanto derrames de lixiviados al acuífero como la proliferación de fauna nociva.	**Contemplada anteriormente**
		Tipo de Medida: Mitigación Disponer de un sitio de almacenamiento temporal de todos los residuos generados del mantenimiento general de la obra, a fin de tener un área establecida que facilite la separación, acopio y recolección de los mismos.	
		Tipo de Medida: Mitigación Implementar un Programa de Manejo de Residuos y Aguas Residuales.	
		Tipo de Medida: Mitigación Mantenimiento periódico del Sistema Individual de Tratamiento de Aguas Residuales (S.I.T.A.R.), biodigestor ubicado en cada una de las viviendas contempladas en el proyecto, en donde se almacenarán y tratarán las aguas residuales generadas, bajo criterios normativos, evitando descargas al manto acuífero.	**A cargo de cada propietario**

	Abastecimiento de agua en el predio	**Tipo de Medida**: Preventiva. Mitigación Fomentar el uso racional del agua, a través de la concientización a los usuarios del proyecto.	**$2,500.00**
		Tipo de Medida: Mitigación Realizar gestiones ante la autoridad competente para el abastecimiento de agua en el proyecto.	**$18,000.00**

Componente	Impacto	Medida de mitigación	Costo
		Tipo de Medida: Preventiva. Mitigación Se contempla la implementación de grifería y porcelanatos de bajo consumo de agua.	**Contemplada anteriormente**
Vegetación	**Mantenimiento de áreas verdes y de conservación**	**Tipo de Medida**: Mitigación, Compensación Respetar las áreas verdes establecidas como parte del diseño del proyecto	**Contemplada anteriormente**
		Tipo de Medida: Mitigación, Compensación Enriquecimiento de las áreas comunes (áreas verdes y de conservación) con individuos vegetales endémicos que predominan en la región, evitando la introducción de especies exóticas que estén consideradas como invasoras.	**$30,000.00**
		Tipo de Medida: Mitigación, Compensación Implementación de acciones de mantenimiento y preservación de las áreas comunes establecidas al interior del predio.	**$40,000.00**
Fauna	**Emigración y refugio de la fauna en zonas aledañas al predio**	**Tipo de Medida**: Mitigación Se prevé que el proceso de lotificación se realice de manera gradual con la finalidad de permitir a la fauna desplazarse a otros sitios con menor influencia antropogénica.	**$18,000.00**
		Tipo de Medida: Mitigación Se prohíbe todo tipo de aprovechamiento o afectación a la fauna silvestre que pudiera retornar al sitio del proyecto.	**N/a**
Hábitat	**Modificación del hábitat**	**Tipo de Medida**: Mitigación Promover la preservación y mantenimiento del estrato arbóreo y arbustivo en el área de uso común del proyecto.	**Contemplada anteriormente**
		Tipo de Medida: Mitigación, Compensación Promover el enriquecimiento de las áreas comunes con individuos vegetales endémicos que predominan en la región.	
Imagen urbana	**Modificación de la estructura del Paisaje**	**Tipo de Medida**: Mitigación Vigilar que la obra se desarrolle en apego a las superficies proyectadas y de acuerdo a las disposiciones establecidas por la autoridad competente, a fin de evitar afectaciones mayores.	**$14,000.00**
		Tipo de Medida: Mitigación Preservación y mantenimiento periódicos de la infraestructura establecida de las diferentes zonas del predio, a fin de garantizar su optimo funcionamiento	**$45,000.00**

Sociodemográfico	**Demanda de servicios**	**Tipo de Medida**: Preventiva, Mitigación Llevar a cabo las gestiones y acciones pertinentes ante la autoridad encarga de la administración de los servicios, a fin de garantizar su obtención en el predio y evitar reducción de los existentes en la zona, siguiendo los requerimientos emitidos por estos.	**$32,000.00**
		Tipo de Medida: Mitigación Vigilar que la obra se desarrolle en apego a las superficies proyectadas y de acuerdo a las disposiciones establecidas por la autoridad competente, a fin de evitar afectaciones mayores.	
		Tipo de Medida: Preventiva Realizar mantenimientos periodos de la infraestructura establecida en la obra, a fin de garantizar su óptimo funcionamiento.	**Contemplada anteriormente**
	Incremento en los volúmenes de vehículos sobre vialidades cercanas	**Tipo de Medida**: Preventivo, Mitigación Instalación de señales preventivas y de información, indicando el área de acceso de vehículos al proyecto a fin de garantizar la seguridad tanto de peatones como ciclistas, motociclistas, y automovilistas que circulen al exterior del predio, evitar accidentes de tránsito y prevenir congestionamiento vial en la zona.	**$13,000.00**
		Tipo de Medida: Preventivo, Mitigación	**N/a**

Componente	Impacto	Medida de mitigación	Costo
	Cambios en los patrones de vida de los pobladores cercanos a la obra	Las acciones de funcionamiento de la obra, deberán realizarse en apego a las superficies proyectadas y/o autorizadas por la autoridad competente, a fin de evitar afectaciones a las poblaciones cercanas a la obra.	
		Tipo de Medida: Preventivo Garantizar el respeto a la cultura y modo de vivir de los habitantes de las poblaciones cercanas, a fin de evitar cambios o modificaciones en los patrones de vida.	**N/a**
	Dinamismo en la zona	**Tipo de Medida**: Preventivo, Mitigación Instalación de señales preventivas y de información, indicando el área de acceso de vehículos al proyecto a fin de garantizar la seguridad tanto de peatones como ciclistas, motociclistas, y automovilistas que circulen al exterior del predio, evitar accidentes de tránsito y prevenir congestionamiento vial en la zona.	**Contemplada anteriormente**
	Requerimiento de mano de obra y generación de ingresos para las poblaciones cercanas	**Tipo de Medida**: Mitigación Ofertar empleos temporales y permanentes, preferentemente para los pobladores que habiten en el municipio y localidades circundantes al predio.	**N/a**
		Tipo de Medida: Mitigación Los pequeños comercios y/o misceláneas ubicados en la región podrán beneficiarse durante las diferentes actividades y etapas del proyecto, debido a que podrán ofertar sus productos a los trabajadores de la obra.	**N/a**

4.7 PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

4.7.1 Pronósticos del Escenario

El proyecto que se evalúa en la presente manifestación de impacto ambiental consiste en un **Desarrollo Inmobiliario denominado "TH 36".**

Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en la **UGA MER04-SEL_AP2** que refiere a un paisaje de "Selva" y una Política Ambiental de "Aprovechamiento Sustentable de intensidad media" y, en la cual, el uso para "Desarrollos Inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán" es Compatible, por lo que el proyecto no se contrapondrá a lo establecido para la UGA del POETCY.

Tal y como fue presentado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, el sitio en que pretende ser implementado el proyecto Ampliación del Desarrollo Inmobiliario denominado "TH 36" y áreas circundantes fueron utilizadas con anterioridad por actividades del sector primario, por lo que en la actualidad se cuenta con un área con cobertura vegetal de tipo Secundaria con cierto grado de recuperación, la cual no se ha logrado de manera homogénea, motivo por el cual en el sitio del proyecto se presentan parches de vegetación forestal.

De acuerdo a lo anterior, si como primer escenario se considera que el proyecto objeto de estudio, no sea desarrollado, se prevé la continuidad de las condiciones naturales actuales, mismas que por un lado podrían alcanzar su total recuperación o bien dada la cercanía con la áreas de expansión urbana, verse inmersas en dicha urbanización y perder por completo las condiciones ambientales existentes sin control alguno, generando así un sitio propicio para el desarrollo de actividades ilícitas, como ser empleado para tirar basura de manera ilegal, entre otros.

Por otro lado, si el desarrollo del presente proyecto, se llevase a cabo sin la adecuada planificación y, por tanto, sin la implementación de medidas de prevención, mitigación y/o mejora que puedan controlar los efectos negativos que el desarrollo de las actividades antrópicas pretendidas puedan tener hacia el medio ambiente, lo cual puede a su vez generar impactos de muy alta significancia que deriven en la pérdida de equilibrio ecológico no solo en el sitio del proyecto, sino en el área de influencia del mismo.

Asimismo, se espera el desplazamiento de la fauna silvestre a sitios colindantes al afectarse una fracción de suelo y vegetación en el predio, sin embargo, se prevé que muchas de estas especies de fauna regresarán y habitarán en el área verde, que por su magnitud podrá ser utilizada al menos por algunas de ellas. Tanto la estructura del paisaje como la vegetación y fauna no serán afectadas de manera significativa y se esperan resultados favorables en el paisaje e imagen urbana de la zona. La superficie del sistema ambiental a ocupar es

mínima respecto al área total del predio, lo que nos conduce a concluir que se trata de un proyecto de magnitud puntual.

Finalmente, si se considera que la implementación del proyecto denominado “TH 36” se desarrolle acorde a las características y disposiciones establecidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular y, en especial se implementen las medidas de Prevención, Mitigación y Mejora propuestas en el apartado precedente, se garantizará que la implementación del proyecto no solo puedan ser factible ambientalmente, sino se garantizara que se pueda desarrollar acorde a los lineamientos del Desarrollo sustentable, y por tanto se promueva la preservación del Equilibrio ecológico del sitio y área del proyecto.

4.7.2 Programa de cumplimiento, monitoreo de las medidas de prevención y mitigación

El monitoreo ambiental está definido como un proceso de observación, con objetivos bien definidos y relacionados con uno o más elementos del ambiente. Para el caso concreto de los estudios en materia de impacto ambiental en el cual se establecen las medidas que deben seguirse para prevenir o mitigar posible impactos ambientales con probabilidad de ocurrencia durante los procesos implica el desarrollo de la obra, el monitoreo ambiental se entenderá como *“la actividad orientada a verificar la evolución de los impactos ambientales en los diferentes componentes de un proyecto o actividad que para el caso concreto es, de lotificación y urbanización de un desarrollo inmobiliario, a fin de establecer las medidas de mitigación necesarias, asegurando una gestión sostenible de los impactos ambientales”.*

En ese mismo sentido, el programa de monitoreo busca verificar el cumplimiento de los compromisos ambientales, referidos a las medidas de prevención y mitigación, establecidas para cada uno de los impactos ambientales generados por la influencia de la obra o actividad y las obligaciones legales que determinan los límites máximos permisibles y estándares de calidad ambiental.

Objetivo

Orientar al responsable del monitoreo, sobre las acciones de control y seguimiento de las actividades relacionadas con la obra para el efectivo cumplimiento de las medidas de mitigación.

Objetivos específicos

- Verificar la evolución de los impactos ambientales;
- Verificar los resultados de las medidas de mitigación;
- Verificar la evolución de la calidad del aire, agua y suelo;
- Verificar la eficiencia de funcionamiento de los diferentes componentes del proyecto;
- Revisar las predicciones realizadas antes de la ejecución del proyecto;

- Revisar la efectividad de la gestión ambiental;
- Verificar el cumplimiento de los acuerdos establecidos como resultado del estudio ambiental;

El Programa de vigilancia ambiental tendrá como función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el apartado anterior, además de mantener un estricto control de las actividades que se lleven a cabo durante las etapas de preparación del sitio y construcción, para disminuir los impactos que el proyecto pudiera generar sobre el sistema ambiental.

Para verificar el cumplimiento y eficacia de las medidas de prevención y/o mitigación, se designará a una persona como responsable ambiental, el cual tendrá la función de coordinar en el sitio las actividades antes expuestas y deberá asegurarse que se cumplan de acuerdo a lo estipulado, por lo tanto, deberá tener en el sitio de la obra una copia del presente manifiesto ambiental para dar el debido cumplimiento. El personal encargado del Vigilancia Ambiental deberá tener conocimiento técnico y experiencia para que, en caso de alguna emergencia, éste sea capaz de tomar decisiones que resulten adecuadas.

El encargado de la vigilancia ambiental, deberá informar a los trabajadores previo inicio de la obra acerca de las medidas de prevención y mitigación que se implementarán ante la ocurrencia de algunos de los impactos que se mencionan en el Manifiesto de Impacto Ambiental. Los empleados recibirán capacitación adecuada que les permitan realizar el cumplimiento y vigilancia de las medidas preventivas aplicadas, así como de los procedimientos de respuesta ante contingencias ambientales.

El monitoreo Ambiental se realizará de la siguiente manera:

Etapa de Preparación del sitio y Construcción

Se harán recorridos periódicos de reconocimiento por parte del responsable de obra designado por el promovente o residente de obra, acompañado por el responsable ambiental, para evaluar el correcto cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas en este Estudio.

Se ingresará un aviso de inicio de obra al momento de comenzar con los trabajos de preparación del sitio, así como el aviso de terminación de obra al momento de finalizar los trabajos de construcción a las autoridades competentes, tal y como lo marca la normatividad.

En los recorridos se pondrá especial atención a que se cumpla con las siguientes especificaciones:

- Deberán encontrarse botes de basura en lugares estratégicos y estos deberán estar clasificados de acuerdo a los tipos de basura que se generen.

- Los residuos deberán estar depositados en los respectivos botes de basura según su clasificación.
- Las áreas verdes deberán estar delimitadas por cintas o sogas para evitar que sean afectadas por el proyecto.
- Deberán encontrarse en el área letrinas provisionales para uso de los empleados, por lo tanto, no se deben de encontrar evidencias de fecalismo al aire libre.
- Se verificará que los camiones de transporte de carga están completamente tapados cuando transporten polvo para la construcción.
- La maquinaria y vehículos no deberán expedir humos o ruidos excesivos, por lo que se deberán encontrar en mantenimientos o revisiones periódicas, precio ingreso al sitio, para garantizar las condiciones óptimas de operación y evitar riesgo ambiental.

Para dar solides a las acciones de vigilancia ambiental, será necesario realizar una bitácora donde se registren todas las actividades desarrolladas durante las actividades el proyecto, se realizará un registro fotográfico de seguimiento, para dar evidencia de las implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación establecidas en la presente manifestación de impacto ambiental. Asimismo, se deberán hacer informes de seguimiento y cumplimiento de todas las medidas preventivas y de mitigación implementadas durante la obra.

En caso de que los puntos anteriores no se estén cumpliendo de la manera adecuada, o no se estén dando los resultados esperados, se deberá corregir inmediatamente.

Etapa de Operación

Esta etapa será totalmente responsabilidad de los futuros propietarios, sin embargo, es importante mencionar que, al finalizar la etapa de construcción, el responsable de la obra informará a los futuros propietarios acerca de las disposiciones aplicadas para minimizar los posibles impactos generados al ambiente, así como las actividades que están prohibidas realizar durante toda la etapa de ocupación del proyecto.

Se les informará a los propietarios acerca de los siguientes puntos:

- Se promoverá la adecuación del proyecto de acuerdo con las superficies de ocupación establecidas por la autoridad competente del municipio.
- Fomentar el mantenimiento del área común y áreas verdes a través de la remoción de basura.
- Quedará prohibido molestar, lastimar, capturar o matar cualquier individuo de fauna silvestre localizado en el predio y sus alrededores.
- Los residuos generados deberán de almacenarse temporalmente en contenedores de basura con tapa, para no generar malos olores y la disposición de los residuos sólidos será de acuerdo a lo que señale la autoridad competente del municipio.

Asimismo, se tomarán en cuenta las condicionantes que señale la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en su resolutivo en caso de autorización del proyecto objeto de estudio.

4.7.3 Conclusiones

De acuerdo con la evaluación de los impactos ambientales, utilizando los métodos presentados, la ejecución del proyecto genera impactos de magnitud mínima poco significativa.

Asimismo, el proyecto no implica un desarrollo o modificación importante del ecosistema debido a que consiste simplemente en la **lotificación y urbanización de un desarrollo inmobiliario habitacional privado denominado "TH 36"** con un tiempo de vida de largo plazo. La pérdida de vegetación que ocasionará el proyecto tiene un impacto aceptable debido a que como medida de compensación se mantendrá vegetación a largo plazo dentro del área verde.

En el caso de la posible contaminación del agua y del suelo, derivado tanto de las actividades de construcción (temporales), como de la operación del proyecto (permanente), aun cuando es otro impacto relevante, se considera aceptable siempre y cuando se implementen las medidas de prevención y mitigación, como son la separación de residuos, su acopio temporal y traslado fuera del sitio, el uso de letrinas portátiles y la instalación y operación de un sistema de tratamiento de las aguas residuales por medio de biodigestores lo cuales no tendrán descargas al subsuelo.

El sitio del proyecto se ubica en la UGA MER04-SEL_AP2 que refiere a un paisaje de "Selva" y una Política Ambiental de "Aprovechamiento Sustentable de intensidad media" y, en la cual, el uso para "Desarrollos Inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán" es Compatible, por lo que el proyecto no se contrapondrá a lo establecido para la UGA del POETCY. El proyecto se ha diseñado considerando las condiciones ambientales del sitio, de tal manera que se evite y reduzca al mínimo la afectación de la vegetación secundaria herbácea de selva baja caducifolia, además de permitir la integración de la infraestructura al paisaje actual, se mantendrá de manera permanente un hábitat disponible para la flora y fauna silvestre

Por lo anterior, se concluye que el proyecto denominado **"TH 36"** que se ubicará en el tablaje catastral 31079 de la localidad de Komchén, municipio de Mérida, Yucatán, se trata de un proyecto admisible, ambientalmente viable y socialmente aceptable. Se hace destacar que no se pone en riesgo la permanencia de ninguno de los recursos característicos de la región, no se suponen afectaciones severas, irreversibles, ni extensivas del medio. Los impactos negativos generados son poco significativos sobre el medio natural, estos serán minimizados y en algunos casos compensados con las medidas de mitigación siempre y

cuando se apegue a lo manifestado en este documento y se apliquen durante todas las etapas las medidas de prevención y mitigación de impacto propuestas.

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

4.8.1 Formatos de presentación

Con base en lo solicitado por la SEMARNAT, se entrega un ejemplar impreso del presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular, así como su respaldo en memoria magnética (3 copias en USB), dos para evaluación y otro para versión pública.

Se integra un resumen ejecutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental y anexos que a continuación se enlistan.

ANEXOS

Anexo A Plano Arquitectónico

Se presenta en el Anexo A.

Anexo B Mapas

Se presenta en el Anexo B.

Anexo C Memoria Fotográfico.

Se presenta en el Anexo C.

Anexo D Programa de Manejo de Residuos

Se presenta en el Anexo D

Anexo E Especificaciones técnicas del S.I.TA.R.

Se presenta en el Anexo E

Anexo F Calendario de Medidas de Mitigación

Se presenta en el Anexo F.

Anexo G Documentos Legales.

Se presenta en Anexo G.

4.9 BIBLIOGRAFÍA

ARBOLEDA González, Jorge (2008). Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades. Universidad del Noreste. Medellín, Colombia. Recuperado de http://www.kpesic.com/sites/default/files/Manual_EIA_Jorge%20Arboleda.pdf [Fecha de consulta: 20 de septiembre de 2023].

BARKMAN, J. (1979) The investigation of vegetation texture and structure. In: M.J.Werger (ed.). Tge study of vegetation: 123-160. Junk. The Hague- Boston.

Bing Maps (2018) Imágenes satelitales. Microsoft Corporation, E.E.U.U.

DOF (1988). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. Última reforma publicada el 13 de mayo de 2016. México.

DOF (1988). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera. Diario Oficial de la Federación. Publicado el 25 de noviembre de 1988. Última reforma publicada el 31 de octubre de 2014. México.

DOF (2000). Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación. Publicado el 3 de julio de 2000. Última reforma publicada el 19 de diciembre de 2016. México.

DOF (2000). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Diario Oficial de la Federación. Publicado el 30 de mayo de 2000. Última reforma publicada el 31 de octubre de 2014. México.

DOGEY (2010). Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán. Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. Publicado el 8 de septiembre de 2010.

DOGEY (2015). Reglamento de Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán. Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. Publicado el 30 de noviembre de 2015.

DOGEY, 2018. Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida. H. Ayuntamiento de Mérida

GARCÍA, E. (1981) Protección ambiental. Especies nativas de México de flora y fauna silvestre. Categorías de riesgo y especificaciones *para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.*

INAFED (2010). Enciclopedia de los Municipios de México. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. México. Recuperado de http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/ EMM31yucatan /index.html. [Fecha de Consulta: 30 de septiembre de 2023]

INEGI (2010). Censo de Población y Vivienda 2010. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. México.

INEGI (2015). Encuesta Intercensal 2015. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. México.

INEGI (2020). Censo de Población y Vivienda 2020. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. México.

LEÓN Peláez, Juan Diego (s/f). Evaluación del Impacto Ambiental de proyectos de desarrollo. Recuperado de http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2011/CD001413.pdf [Fecha de Consulta: 30 de septiembre de 2023].

LUGO Hubp, José (1999) "Vegetación de la Península de Yucatán" en CHICO Pablo (ed.) Atlas de procesos territoriales de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida.

D.O.F. 1995. NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

D.O.F. 1997. NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

D.O.F. 2007. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán.

D.O.F. 2010. NOM-002-STPS-2010. Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.

D.O.F. 2016. 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.

D.O.F. 2018. NOM-045-SEMARNAT-2017. Establece los niveles máximos permisibles de capacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible y es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los citados vehículos.

DOF, 2015. Disposiciones Administrativas de Carácter General sobre la Evaluación de Impacto Social en el Sector Energético. Secretaría de Energía (SENER). México. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 1 de octubre de 2015.

DUCH J. 1991. La conformación territorial del estado de Yucatán. Los componentes del medio físico, Universidad Autónoma Chapingo. Centro Regional de la Península de Yucatán, México.

FLORES J., Espejel I. 1994. Tipos de Vegetación de la Península de Yucatán; Etnoflora Yucatanense; Fascículo 3; Universidad Autónoma de Yucatán, Sostenibilidad Maya.

GARCÍA E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen; Instituto de geografía; Universidad Nacional Autónoma de México; Quinta edición; México.

GUIGUE, Andrée y Cuauhtémoc León (2015). Claves de elaboración de la Evaluación del Impacto Social en el Sector Energético. Centro de Especialistas en Gestión Ambiental (CEGAM). México.

HERNÁNDEZ C; Torres T; Valdéz G (2000), "Sequía meteorológica; México: una visión hacia el siglo XXI", El cambio climático en México, Instituto de Geografía, UNAM, México.

INEGI (2008). Conjunto de datos vectoriales escala 1:1 000 000. Unidades climáticas; Estados Unidos Mexicanos; cartas climatológicas.

INEGI. Marco Geoestadístico Municipal. 2020

MARTÍNEZ M., Jiménez J., Cruz R., Juárez E., Garcia R., Cervantes A., Mejía R (2002). Los géneros de la familia Euphorbiaceae en México; Anales del Instituto de Biología; Universidad Nacional Autónoma de México; Serie Botánica 73(2): 155-281.

MOSTACEDO B; Fredericksen T (2000). Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal; BOLFOR Proyecto de Manejo Forestal Sostenible, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

NIEMBRO Rocas, Anibal. 1986. Árboles y arbustos útiles de México. Universidad Autónoma de Chapingo. Limusa. México, D.F.

ORELLANA Lanza, Roger (1999) "Estudio regional del clima de la Península de Yucatán 1961-1993" en CHICO Pablo (ed.) Atlas de procesos territoriales de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. México.

RZEDOWSKI, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa.

ANEXO