Diciembre 2025

“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE CAMINOS Y ACCESOS”

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

Tabla de contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 7
I.1 Datos generales del proyecto 7
I.1.1. Nombre del proyecto. 7
I.1.2. Ubicación del proyecto. 7
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto 7
I.1.4. Presentación de la documentación legal. 8
I.2 Datos del promovente. 8
I.2.1. Nombre o razón social. 8
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP. 8
I.2.3. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones. 8
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental. 8
I.3.1. Nombre del responsable técnico del estudio. 8
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP. 8
I.3.3. Dirección del responsable técnico del estudio. **¡Error! Marcador no definido.**
I.3.4. Cédula profesional. 8
II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 9
II.1 Información general del proyecto 9
II.1.1. Naturaleza del proyecto 9
II.1.2. Selección del sitio 10
II.1.3. Ubicación y dimensión del proyecto. 11
II.1.4. Inversión requerida 14
II.1.5. Dimensiones del proyecto 14
II.1.6. Uso actual del predio y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y sus colindancias 16
II.1.7. Ubicación del área y descripción de los servicios requeridos. 16
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 17
II.2.1. Programa de trabajo. 18
II.2.2. Representación gráfica local 19
II.2.3. Requerimientos de personal y maquinaria 31
II.2.4. Etapa de preparación del sitio. 31
II.2.5. Etapa de construcción. 32
II.2.6. Etapa de operación y mantenimiento 33
II.2.7. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 33

II.2.8. Etapa de abandono del sitio 34
II.2.9. Utilización de explosivos.....34
II.2.10. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos líquidos y emisiones a la atmósfera.....34
III VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO.....37
III.1 Análisis de los instrumentos normativos.....37
III.1.1. Legislación.....37
III.1.2. Planes o Programas de Ordenamiento Ecológico.....82
III.1.3. Normas oficiales.....106
III.2 Decretos de áreas naturales protegidas y; en su caso, sus planes de manejo, dondese identifiquen las obras y actividades permitidas en la zona y sus restricciones. 109
III.3 Decretos, programas y/o acuerdos de vedas forestales. 109
IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....110
IV.1 Delimitación del área de influencia.....110
IV.2 Delimitación del Sistema Ambiental.....112
IV.3 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental.....115
IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA...115
V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 151
V.1 Identificación de impactos.....152
V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 157
V.2 Caracterización de los impactos.....163
V.3 Valoración de los impactos 169
V.4 Conclusión 175
VI MEDIDA PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ..177
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas porcomponente ambiental 177
VI.2 Impactos Residuales.....185
VI.3 Programa de vigilancia ambiental.....185
VI.4 Levantamiento de la información 185
VI.5 Seguimiento y control de las medidas.....188
VI.6 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.....188
VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 189
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto 189

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto considerando las medidas de mitigación 190
VII.3 Conclusiones 191
BIBLIOGRAFÍA 193

Índice de figuras

Figura 1. ubicación general del predio 7
Figura 2. Polígono del proyecto 9
Figura 3. Mapa de localización general del proyecto 11
Figura 4. Vista aérea del predio 12
Figura 5. Fotografía en el interior del predio 12
Figura 6. Mapa de vértices de coordenadas del proyecto 13
Figura 7. Plano general del proyecto 15
Figura 8. Mapa de cercanía con el cenote más próximo y con la ANP Reserva Estatal Ciénegas y manglares de la costa norte de Yucatán 16
Figura 9. Plano general del proyecto 20
Figura 10. Ancho de los caminos 21
Figura 11. Ubicación de los accesos 22
Figura 12. Ancho de los accesos 23
Figura 13. Áreas de conservación 24
Figura 14. Área de conservación 1 25
Figura 15. Área de conservación 2 26
Figura 16. Área de conservación 3 27
Figura 17. Área de conservación 4 28
Figura 18. Área de conservación 5 29
Figura 19. Área de conservación 6 30
Figura 20. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO AL POEGT. 83
Figura 21. Mapa que muestra las superficies de aplicación del POEMyRGMyMC, y la identificación de las unidades de gestión ambiental, terrestres y marinas. 89
Figura 22. Unidad de Gestión Ambiental #113 del POE POEMyRGMyMC 90
Figura 23. Mapa del sitio del proyecto en el POETY 92
Figura 24. Mapa de ubicación del proyecto en el POETCY 99
Figura 25. Mapa del área de influencia del proyecto 112
Figura 26. Mapa del área de influencia del proyecto 114
Figura 27. Mapa de clasificación de los climas en el estado de Yucatán 116
Figura 28. Mapa de temperatura del estado de Yucatán y el proyecto 117
Figura 29. Rangos de precipitación del estado de Yucatán y el proyecto 118
Figura 30. Rangos de intensidad de los vientos en el estado de Yucatán y el proyecto 119
Figura 31. Mapa de probabilidad de ocurrencia de huracán en el estado de Yucatán 121
Figura 32. Mapa de probabilidad de ocurrencia de frentes fríos en la costa del estado de Yucatán 122
Figura 33. Mapa de geología en el estado de Yucatán 123
Figura 34. Mapa de geomorfología del estado de Yucatán 125
Figura 35. Mapa de edafología del estado de Yucatán 126
Figura 36. Grado de suelos de la región y ubicación del área de estudio 127
Figura 37. Formación o desgaste de la roca subterránea por la escorrentía de agua 128

Figura 38. Geohidrología del estado de Yucatán y ubicación del área de estudio 128
Figura 39. Sistema de círculo de cenotes del estado de Yucatán y ubicación del área de estudio 129
Figura 40. Regiones hidrológicas de la república con respecto al proyecto 130
Figura 41. Vegetación y uso de suelo en el sistema ambiental del proyecto 131
Figura 42. Mapa de vegetación del estado de Yucatán de la carta INEGI 132
Figura 43. Transecto en banda con cuadrantes 133
Figura 44. Ubicación de los puntos de muestreo 134
Figura 45. Gymnopodium Floribundum 139
Figura 46. Bromelia Karatas 140
Figura 47. Aspecto general de la vegetación 140
Figura 48. Recorrido para la identificación de fauna 142
Figura 49. Niveles de escolaridad de la población de 15 años en adelante en Yobaín (2020) 148
Figura 50. Índice de marginación a nivel municipal 149
Figura 51. Mapa de identificación del grado de rezago social del CONEVAL (Chabihau) . 149
Figura 52. Mapa de identificación del grado de rezago social del CONEVAL (Yobaín) 149
Figura 53. Proceso de evaluación de impacto ambiental del proyecto 157

Índice de gráficas

Gráfica 1. Abundancia por familia 137
Gráfica 2. Abundancia porcentual por formas de vida 138
Gráfica 3. Pirámide poblacional total de Yobaín 145
Gráfica 4. Distribución de personas afiliadas a servicios de salud por sexo (2020) 147
Gráfica 5. Distribución de la población analfabeta de Yobaín (2020) 148

Índice de tablas

Tabla 1. Coordenadas del proyecto 13
Tabla 2. Tabla de inversión estimada del proyecto 14
Tabla 3. Etapas y actividades del proyecto 17
Tabla 4. Cronograma de trabajo del proyecto 18
Tabla 5. Resumen de áreas del proyecto 19
Tabla 6. Área de conservación 1 25
Tabla 7. Área de conservación 2 26
Tabla 8. Área de conservación 3 27
Tabla 9. Área de conservación 4 28
Tabla 10. Área de conservación 5 29
Tabla 11. Área de conservación 6 30
Tabla 12. Requerimiento de personal para obra y actividades 31
Tabla 13. Requerimiento de maquinaria para obra 31
Tabla 14. Características de la UAB 62, karst de Yucatán y Quintana Roo 84
Tabla 15. Estrategias de la UAB 62, karst de Yucatán y Quintana Roo 4 85
Tabla 16. Usos compatibles UGA021 93

Tabla 17. Datos de la UGA en el POETCY 99
Tabla 18. Usos actuales determinados en la UGA.....99
Tabla 19. Usos compatibles determinados en la UGA.....100
Tabla 20. Usos de la UGA determinados como no compatibles 101
Tabla 21. Criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA 101
Tabla 22. Coordenadas de ubicación de los cuadrantes de muestreo 134
Tabla 23. Listado de especies encontradas en el predio del proyecto 136
Tabla 24. Especies de aves vistas en el predio del proyecto 143
Tabla 25. Demografía Yobaín 146
Tabla 26. Distribución de la población económicamente activa en Yobaín.....146
Tabla 27. Viviendas en el municipio de Yobaín.....147
Tabla 28. Actividades del proyecto por las diferentes fases de su ejecución.....152
Tabla 29. Identificación de impactos ambientales.....153
Tabla 30. Descripción de los indicadores ambiental 154
Tabla 31. Matriz de criterios de evaluación de impactos.....159
Tabla 32. Caracterización de los impactos por componente ambiental.....164
Tabla 33. Matriz de impactos por etapa del proyecto.....166
Tabla 34. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS.....170
Tabla 35. RESUMEN CUANTITATIVO DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS 173
Tabla 36. Resultado de los impactos evaluados.....175
Tabla 37. Medidas preventivas 179
Tabla 38. Medidas de mitigación del proyecto.....183
Tabla 39. Fichas de medidas preventivas.....187
Tabla 40. Fichas de medidas de mitigación.....187

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

I.1 Datos generales del proyecto

El proyecto "*CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE CAMINOS Y ACCESOS*" pretende la construcción y operación de un Desarrollo de caminos en el interior de un predio, el cual, delimitación de áreas verdes, ubicado en la localidad y municipio de Yobaín, Estado de Yucatán.

I.1.1. Nombre del proyecto.

"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE CAMINOS Y ACCESOS"

I.1.2. Ubicación del proyecto.

Se encuentra ubicado en el tablaje catastral 1434 de la localidad y municipio de Yobaín.

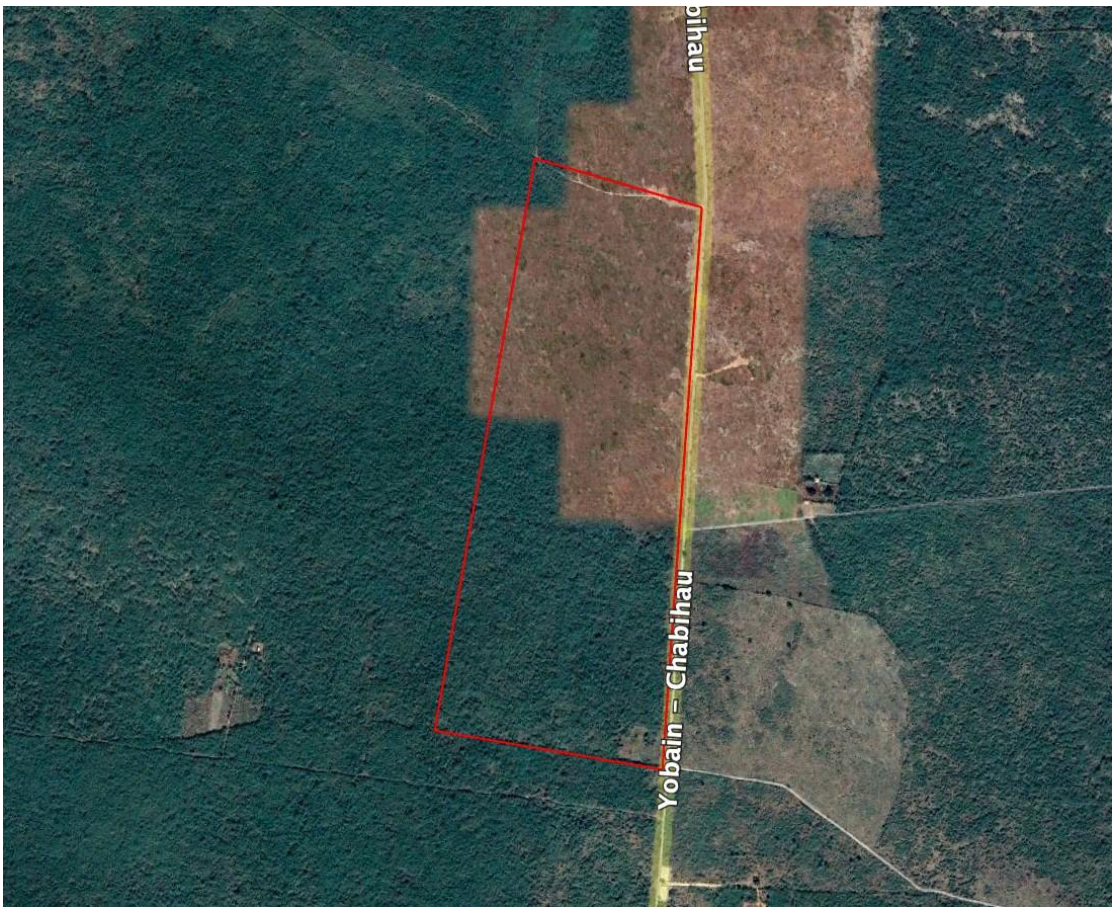


Figura 1. ubicación general del predio

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

Se contempla un tiempo de vida útil mínimo de 50 años para el proyecto, sin embargo,con el mantenimiento periódico podría aumentar de manera indefinida.

I.1.4. Presentación de la documentación legal.

Anexo al presente estudio se adjuntan los documentos legales del predio, el promovente y el responsable del estudio.

I.2 Datos del promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

Nombre o razón social: VIVE TIZIMIN S.A. DE C.V.Representante legal:

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

RFC: VTI200115V41

I.2.3. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

I.3.1. Nombre del responsable técnico del estudio

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

I.3.3. Cédula profesional.

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El proyecto denominado "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE CAMINOS Y ACCESOS", consiste en la construcción de caminos en el interior de un predio de 49.46 hectáreas en los que se plantea el aprovechamiento de la superficie total. El proyecto constará de la delimitación de las calles y algunas áreas verdes, mismos que se describirán posteriormente. El proyecto plantea localizarse en el tablaje catastral 1434, situado en la Carretera Yobaín-Chabihau de la localidad y municipio de Yobaín. El predio colinda en todas sus direcciones con terrenos aparentemente sin uso, algunos cercanos que hayan tenido alguna actividad agrícola y en estado de abandono o desaprovechamiento.

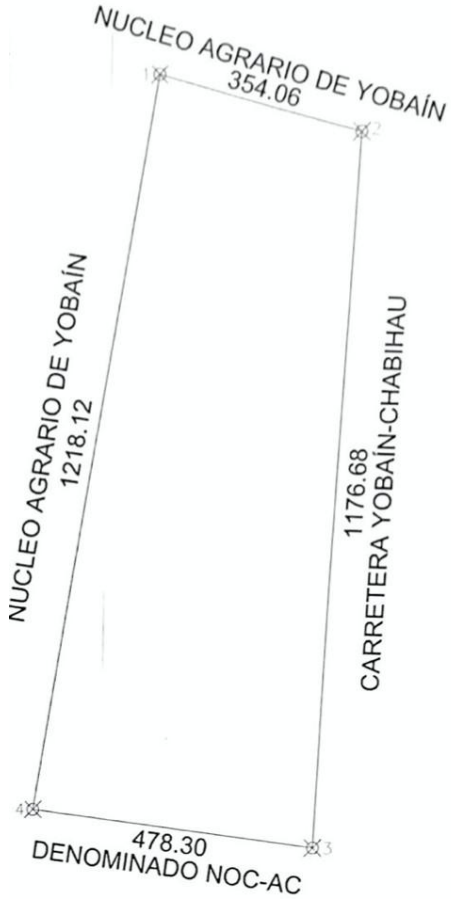


Figura 2. Polígono del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto evaluado propone la utilización del todo el predio para su desarrollo. Contará con calles conectadas, del mismo modo, se contempla destinar áreas verdes.
La elaboración de este proyecto se considera de mediano impacto, pues plantea el aprovechamiento de tierras que anteriormente eran agrícolas y que se encuentran altamente deteriorada por la actividad misma. Por lo tanto, el proyecto daría un nuevo uso

y aprovechamiento del predio, permitiendo conectar otros predios para un futuro desarrollo.

II.1.2. Selección del sitio

Para la selección del sitio sobre el que se realizará el proyecto "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE CAMINOS Y ACCESOS", se tomaron en cuenta diversos aspectos, tales como:

LEGAL:

- La ubicación del proyecto sea una zona factible para los caminos.
- El uso de natural del predio sea compatible según los programas de ordenamiento ecológico y urbano, adicional a lo planteado para el proyecto.

TÉCNICOS:

- El espacio no se encuentra ocupado, por lo que permite desarrollar todo el proyecto.
- El acceso debe ser factible y será adaptado para un mayor confort, este será conectado con la carretera existente Yobaín-Chabihau.

AMBIENTALES:

- El terreno no se encuentra en un Área Natural Protegida, y no expone al peligro a ecosistemas de gran valor ambiental.
- Tampoco se encuentra sobre algún corredor faunístico del Estado.

SOCIOECONÓMICOS:

- Existencia de localidades cercanas, ya que se encuentra en lugar con fácil acceso y permite cubrir la demanda de mano de obra.

No se contempla algún predio alternativo para el desarrollo del proyecto, ya que los planteados tienen las condiciones necesarias para realizar la infraestructura.

II.1.3. Ubicación y dimensión del proyecto

Como se mencionó anteriormente, el proyecto se encuentra ubicado en el tablaje catastral 1434, perteneciente a la localidad y municipio de Yobaín, del Estado de Yucatán, en la Carretera Yobaín-Chabihau, como se puede ver a continuación.



Figura 3. Mapa de localización general del proyecto



Figura 4. Vista aérea del predio

Como se muestra en la siguiente fotografía del predio, cuenta con vegetación abundante, siendo derivada de la vegetación selva baja baja caducifolia. Colinda con terrenos sin uso, así como terrenos antiguamente agrícolas. La descripción de la vegetación en el sitio, así como sus colindancias se especificarán en apartados posteriores.



Figura 5. Fotografía en el interior del predio

A continuación, se presentan las coordenadas de localización del proyecto con sus respectivos mapas proyectado desde los sistemas de coordenadas World Geodetic System 1984 (WGS 84) y Universal Transversa de Mercator Zone 16N (UTM 16N).

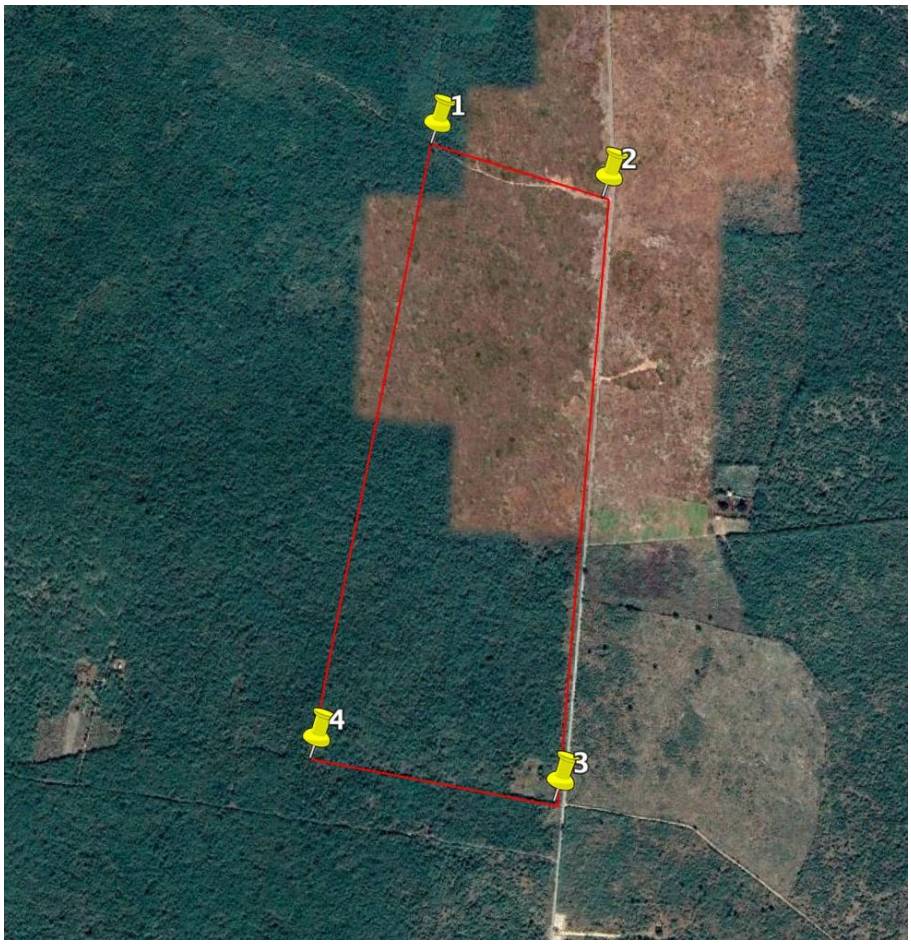


Figura 6. Mapa de vértices de coordenadas del proyecto

Tabla 1. Coordenadas del proyecto

	UTM Zone 16N		**World Geodetic System 84 (WGS84)**	
Vértices	X	Y	Latitud	Longitud
1	280571.8860	2358044.1460	21.311037º	-89.115389º
2	280912.8097	2357948.5800	21.310215°	-89.112092°
3	280847.7071	2356773.7026	21.299599°	-89.112567°
4	280374.3280	2356842.1530	21.300160°	-89.117137°

II.1.4. Inversión requerida

El proyecto "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN CAMINOS Y ACCESOS" se estima una inversión de $8,000,000.00 m.x.n.

Tabla 2. Tabla de inversión estimada del proyecto

INVERSIÓN DEL PROYECTO	
Descripción de la obra	Monto por obra
Construcción del proyecto	$7,200,000.00
Implementación de medidas de mitigación y prevención	$ 800,000.00
TOTAL	$8,000,000.00

II.1.5. Dimensiones del proyecto

Como se mencionó anteriormente, el proyecto "Construcción y Operación de caminos y accesos", consiste en dividir un predio en calles y el área de conservación, así como las vialidades que conectará otros terrenos colindantes, para así conformar un desarrollo y corredor en la zona.

Así mismo, el proyecto contempla la construcción de los siguientes espacios:

- Vialidades conectoras serán de camino blanco
- Área de conservación

El proyecto no construirá viviendas, sino que, solo será el brecheo de calles nuevas en el interior.

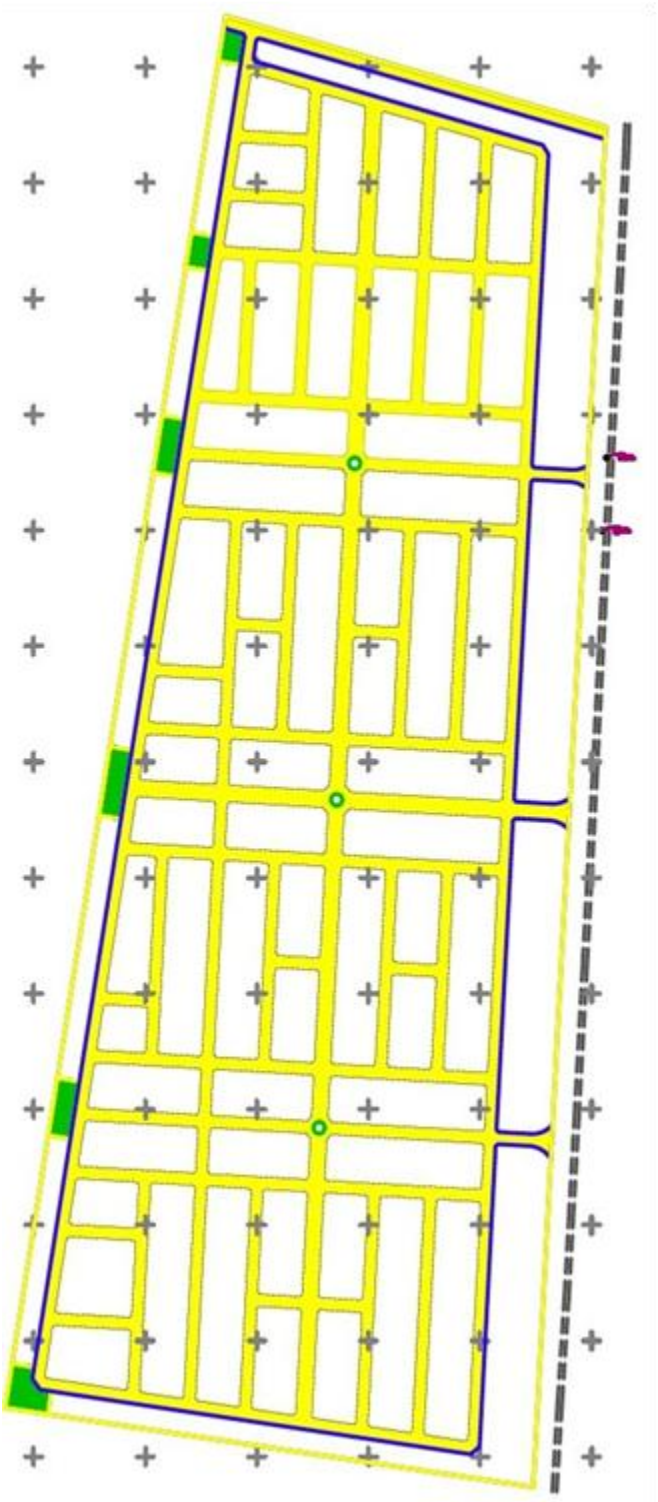


Figura 7. Plano general del proyecto

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

El predio del proyecto cuenta con un tipo de suelo de selva baja caducifolia, con colindancias en todas las direcciones el predio con terrenos similares, pues todos se encuentran aparentemente en desuso. Al este del predio colinda con una vialidad federal denominada Yobaín-Chabihau, la cual conecta con el predio y estas localidades.

Mientras que el cuerpo de agua más grande y con mayor cercanía al predio es el Área Natural Protegida denominada Reserva Estatal Ciénegas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán localizado a 5 km aproximadamente del punto más cercano con el predio.

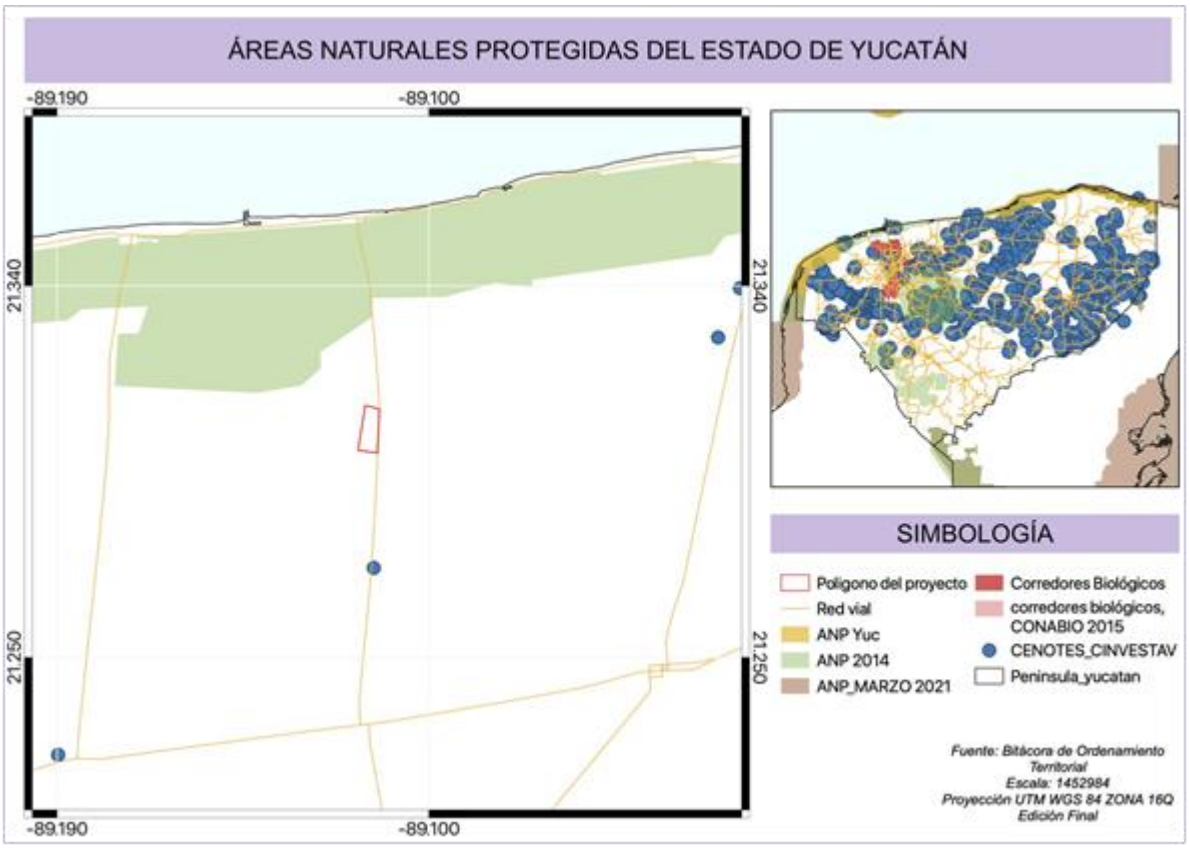


Figura 8. Mapa de cercanía con el cenote más próximo y con la ANP Reserva Estatal Ciénegas y manglares de la costa norte de Yucatán

II.1.7. Ubicación del área y descripción de los servicios requeridos.

Como se describió anteriormente, el proyecto se localizará en un terreno con el número de tablaje catastral 1434, se ubica sobre en la Carretera Federal Yobaín-Chabihau, estando

a 6.5 km aproximadamente de la localidad y cabera municipal Yobaín del municipio homónimo.

En el sitio del proyecto o sus alrededores se cuenta con postes con cableado para la futura instalación y conexiones de los servicios básicos, además de que el proyecto se encuentraa 7 minutos aproximadamente de la playa de Chabihau, lo que el acceso a los servicios será de manera rápida. Aunado a ello, en la zona se espera el establecimiento de desarrollos inmobiliarios, lo que facilitaría la urbanización en el predio.

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

Para el tipo del proyecto, se propone la construcción de caminos que serán los accesos con calles principales y secundarías, las entradas y glorietas para el acceso al predio.

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

- Agua potable: Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, el agua requerida será abastecida con pipas y almacenada en contenedores.
- Red de aguas pluviales: Se contará con una red de drenaje sobre las vialidades construidas, las cuales serán las inclinaciones o pendientes en las laterales de cada calle que cane sobre las cubiertas.
- Tratamiento de aguas residuales: Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se utilizarán baños portátiles los cuales, la empresa arrendadora se encargará de trasladar las aguas negras a los sitios correspondientes donde la autoridad lo indique.
- Red eléctrica: No se instalará acometidas o postes de red electrica, ya que e proyecto solo se trata de la creación de caminos y accesos de tipo terracería.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

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

Tabla 3. Etapas y actividades del proyecto

ETAPA	ACTIVIDADES DEL PROYECTO
Preparación del sitio	Limpieza, Desmonte y despalme del terreno
	Trazo y levantamiento topográfico

	Nivelación y compactación de los caminos
Construcción	Construcción de los caminos y accesos
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento y conservación

En el siguiente apartado se explicará a detalle cada una de ellas, ya que el proyecto plantea un programa de actividades con duración de 60 meses para las etapas de preparación del sitio y construcción. La etapa de operación se contempla posterior al periodo mencionado.

II.2.1. Programa de trabajo

El siguiente Programa de Actividades se plantea en función a las etapas de preparación del sitio y construcción, los cuales tendrán un periodo de 60 meses, representado en 20 trimestres. Se contempla la construcción en dos fases para un aprovechamiento funcional y continúo del predio y de la obra.

Se considera para la construcción del complejo una jornada laboral de 8 horas diarias, 6 días a la semana, sin embargo, puede variar dependiendo de diversos factores ambientales que obliguen la interrupción de las obras.

Se plantea que la etapa de operación y mantenimiento se realice simultaneamente al segundo año de construcción, con el fin de que se haya construido la mitad del complejo y se lleve a cabo la administración general del proyecto y comercialización de los lotes.

Tabla 4. Cronograma de trabajo del proyecto

Etapa	Actividades del proyecto	meses																			
		1-3	4-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	22-24	25-27	28-30	31-33	34-36	37-39	40-42	43-45	46-49	50-52	53-55	56-57	58-60
Preparación del sitio (P)	Limpieza, desmonte y despalme del terreno																				
	Trazo y levantamiento topográfico																				
	Nivelación y compactación																				
Construcción	Construcción de los caminos																				
Operación y mantenimiento	Mantenimiento y conservación	posterior a la construcción																			

II.2.2. Representación gráfica local

Como se mencionó anteriormente, el proyecto "Construcción y Operación de caminos y accesos", consiste en la construcción de caminos blanco y algunas áreas verdes en un predio con superficie de 49.46 hectáreas, para así conformar un desarrollo en la zona de carácter privado.

Así mismo, el proyecto contempla la construcción de los siguientes espacios:

- Vialidades conectoras serán de camino blanco
- Áreas verdes

El proyecto no construirá viviendas, sino que, solo será la creación de caminos y accesos en el interior del predio.

Tabla 5. Resumen de áreas del proyecto

RESUMEN DE ÁREAS			
RUBRO	M2	HA	PORCENTAJE
ÁREA DEL PREDIO	494,643.21	49.46	100%
ÁREA DE VIALIDAD	122,702.09	12.27	24.8%
ÁREA CONSERVACIÓN	5,527.92	0.55	1.12%
ÁREA SIN UTILIZAR	366,413.20	36.64	74.08%

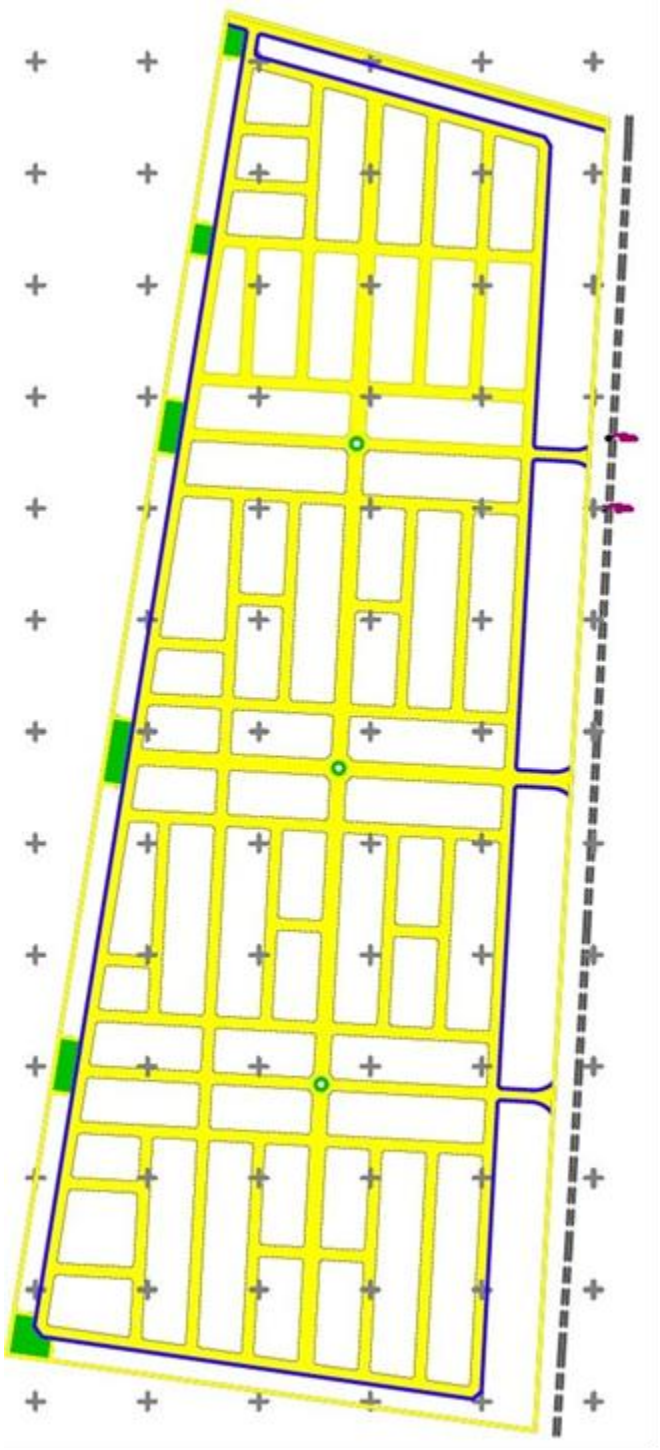


Figura 9. Plano general del proyecto

CAMINOS

Se pretende la implementación de caminos que sean principales y secundarias, las cuales serán de tipo terracería, sin número.

Se considera que sea una superficie total de 122,702.09 metros a utilizar del predio, con

un ancho de calle de 11.48 metros.

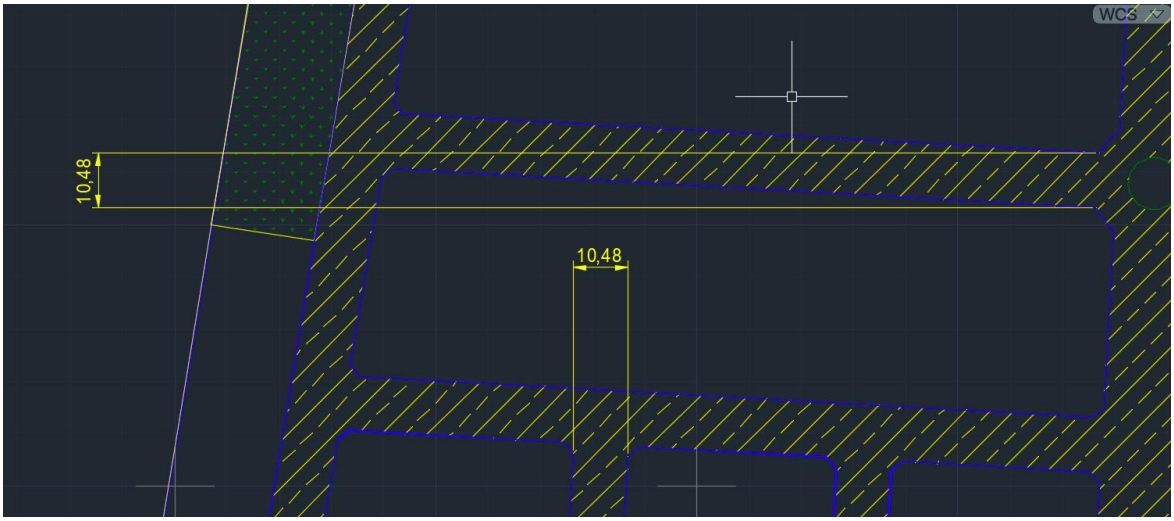


Figura 10. Ancho de los caminos

ACCESOS

Los accesos al predio serán 4, estos se ubicarán sobre la vialidad federal Yobaín-Chabihau, estos serán de un ancho aproximado de metros.



Figura 11. Ubicación de los accesos

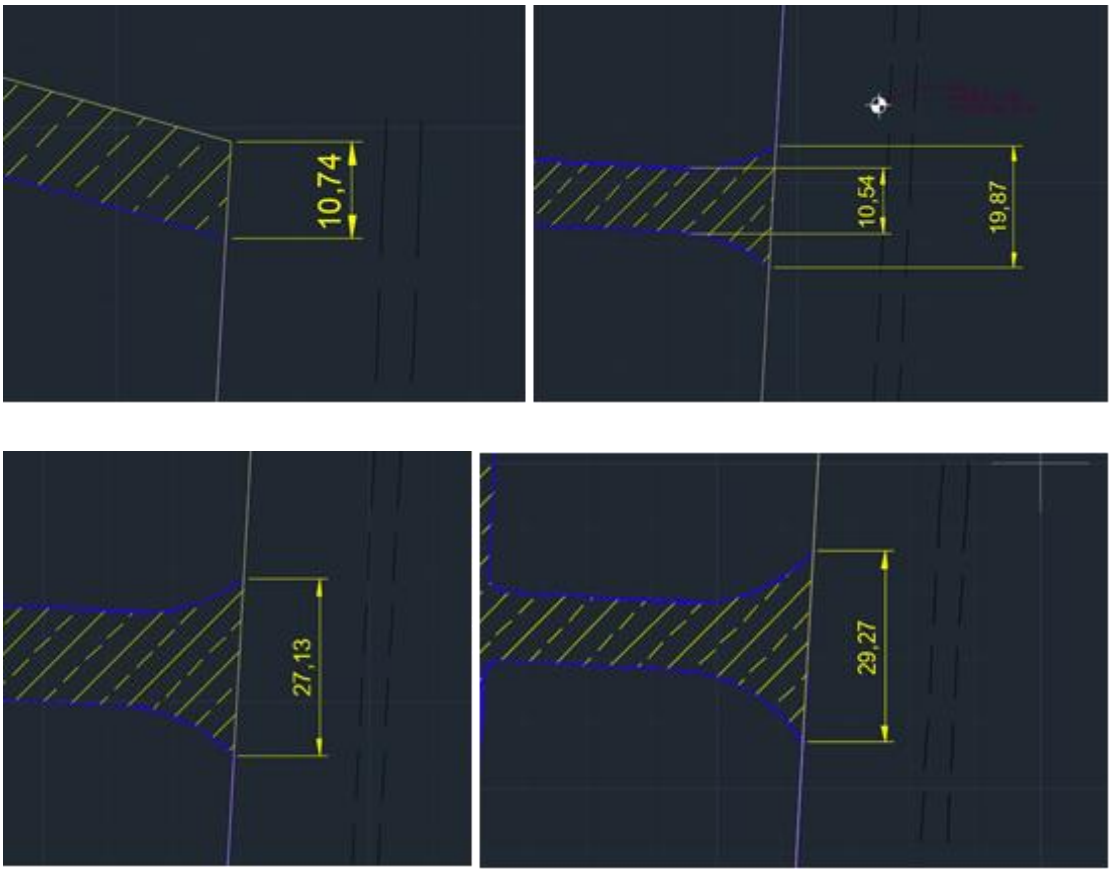


Figura 12. Ancho de los accesos

ÁREA DE CONSERVACIÓN

Las áreas de conservación se ubicarán al oeste del predio, se distribuirá a un costado de los caminos propuestos, así formar el circuito que permita el confort en la zona y el pasode la fauna, suman un total de 5,527.92 m^2.

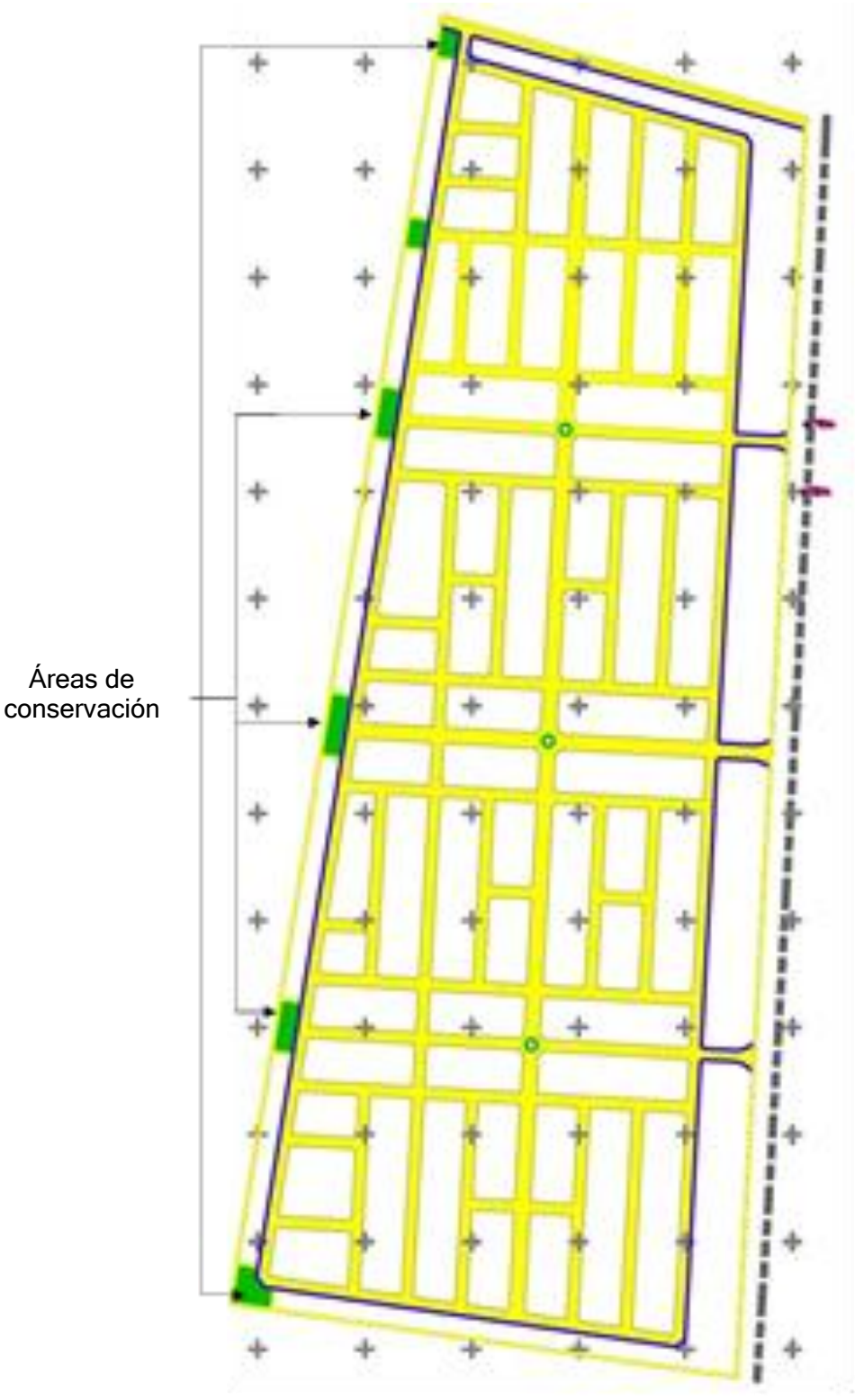


Figura 13. Áreas de conservación

Estos son de diferentes tamaños por lo cual, se describen a continuación y sus respectivas coordenadas:

Superficie de 553.13 m^2

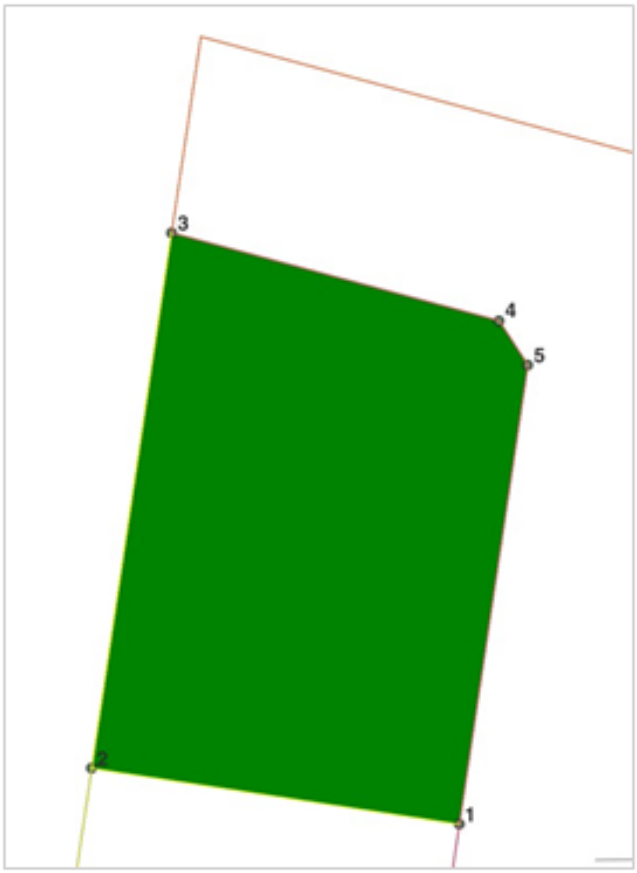


Figura 14. Área de conservación 1

Tabla 6. Área de conservación 1

VÉRTICE	X	Y
1	280585.228	2358002.01
2	280565.493	2358005.25
3	280570.173	2358033.72
4	280587.728	2358028.8
5	280589.242	2358026.43

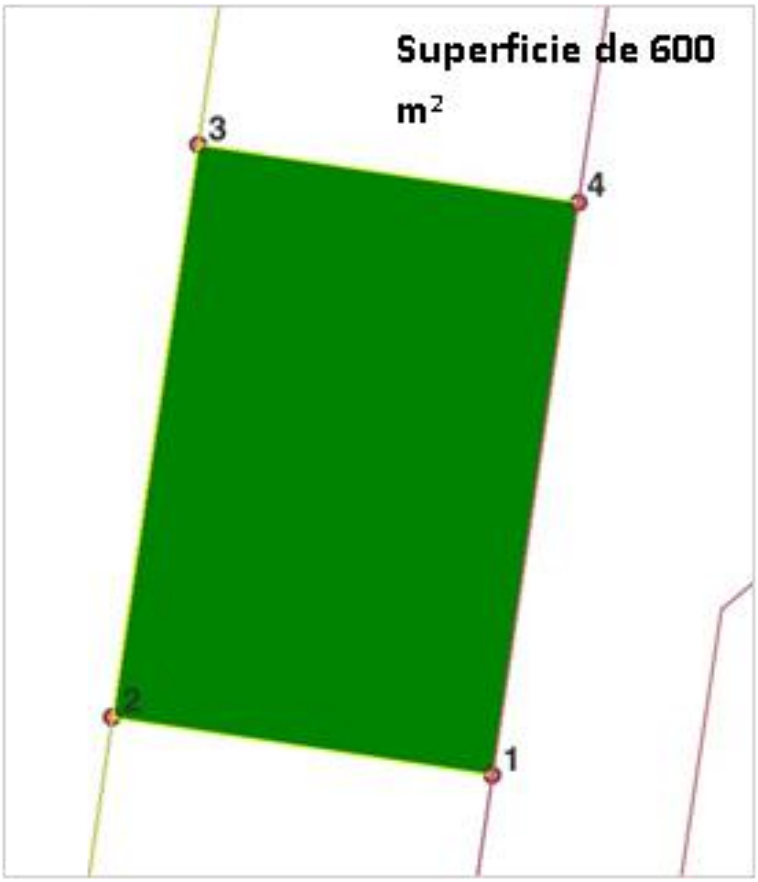


Figura 15. Área de conservación 2

Tabla 7. Área de conservación 2

VÉRTICE	X	Y
1	280556.04	2357824.39
2	280536.30	2357827.63
3	280541.17	2357857.23
4	280560.90	2357853.99

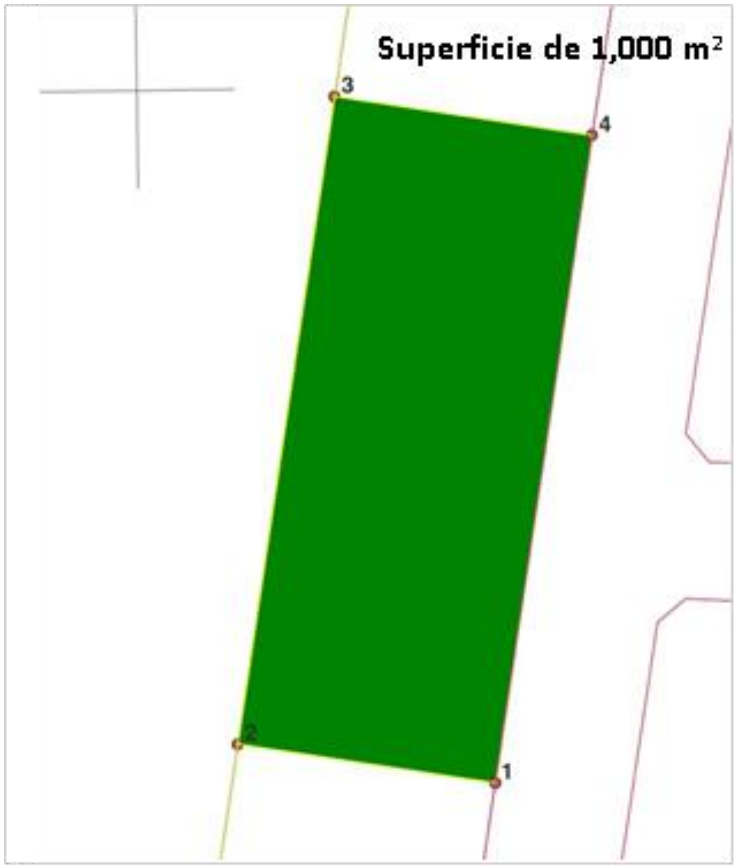


Figura 16. Área de conservación 3

Tabla 8. Área de conservación 3

VÉRTICE	X	Y
1	280526.84	2357646.77
2	280507.11	2357650.02
3	280515.22	2357699.35
4	280534.95	2357696.11

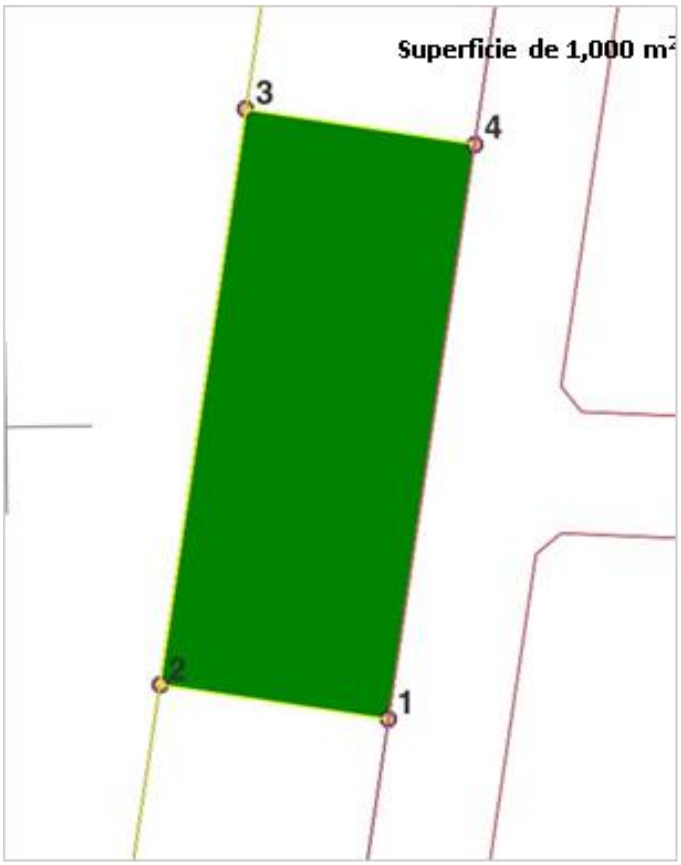


Figura 17. Área de conservación 4

Tabla 9. Área de conservación 4

VÉRTICE	X	Y
1	280432.78	2357074.45
2	280413.04	2357077.69
3	280421.15	2357127.03
4	280440.89	2357123.79

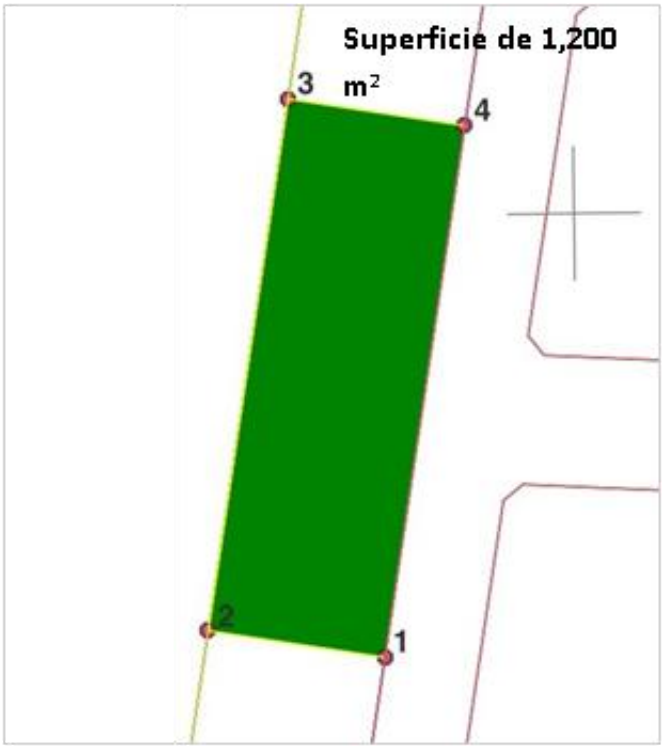


Figura 18. Área de conservación 5

Tabla 10. Área de conservación 5

VÉRTICE	X	Y
1	280478.19	2357350.74
2	280458.45	2357353.99
3	280468.18	2357413.19
4	280487.92	2357409.95

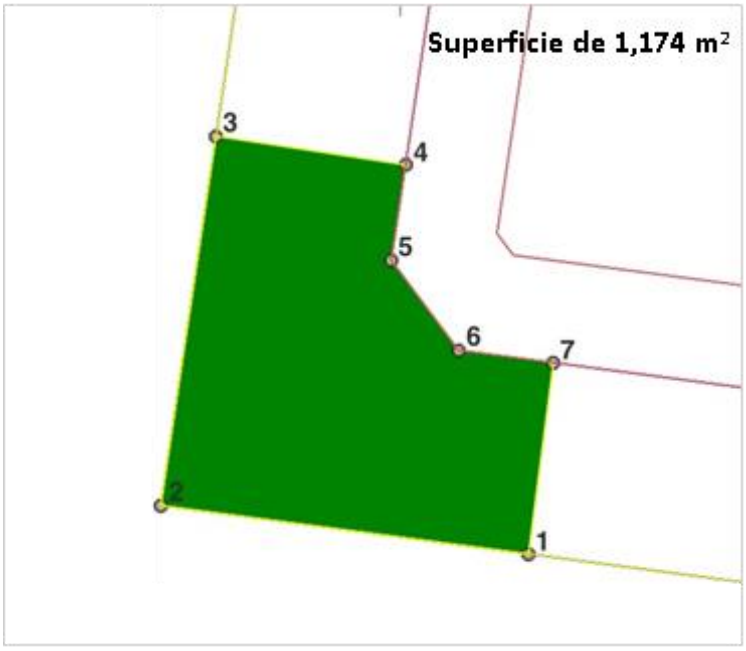


Figura 19. Área de conservación 6

Tabla 11. Área de conservación 6

VÉRTICE	X	Y
1	280412.63	2356836.62
2	280374.33	2356842.15
3	280380.61	2356880.34
4	280400.34	2356877.10
5	280398.72	2356867.23
6	280405.60	2356857.84
7	280415.49	2356856.41

II.2.3. Requerimientos de personal y maquinaria

En la tabla siguiente se presenta el personal que se requerirán y las actividades que se realizarán.

Tabla 12. Requerimiento de personal para obra y actividades

PERSONAL	CANTIDAD	ACTIVIDAD
Topografía	4	Trazo y verificación
Operador	1	Operador de retroexcavadora
	1	Operador de aplanadora
Chofer	2	Chofer de camión de material
Supervisión de obra	1	Supervisión de la correcta ejecución del proyecto
Albañiles y ayudantes	10	Construcción de obra civil.
Velador, vigilante	1	Vigilancia general del sitio.
Pintores	2	Instalaciones finales

Durante la etapa de operación del proyecto se requerirá de personal permanente para la vigilancia, así como la contratación de personal eventual para dar mantenimiento a los elementos que así lo requieran.

Se procurará que la mano de obra requerida sea contratada en la comunidad más cercana, con el fin de generar empleos que beneficien a los habitantes de localidad.

Los requerimientos de maquinaria para los trabajos preliminares y de construcción se enlistan en la siguiente tabla.

Tabla 13. Requerimiento de maquinaria para obra

MAQUINARIA	CANTIDAD
Retroexcavadora	1
Martillo Eléctrico	2
Camión de volteo	2
Compactadora	1
Perforadora	1
Aplanadora	1

Durante las etapas de operación y mantenimiento no se requerirá de maquinaria alguna.

II.2.4. Etapa de preparación del sitio

Una vez que ya se cuente con los permisos de construcción correspondientes se deberán iniciar los trabajos preliminares del proyecto, donde se realizará la mayor parte de actividades por la naturaleza del mismo.

- Limpieza, desmonte y despalme.

Como primera actividad, se realizará la limpieza del terreno, con la finalidad de preparar el sitio para la futura construcción, se quitará arbustos, basura clandestina, así como, todos los espacios que sean intervenidos sin impactar superficies externas.

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

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

- Trazo y levantamiento topográfico

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

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

- Nivelación y compactación del terreno

En esta etapa se realizará la nivelación del terreno para reducir las variaciones en las vías de comunicación.

Si en algunas zonas se requiere incrementar la altura de acuerdo con el proyecto, se realizará una nivelación hasta alcanzar el nivel requerido para la obra, agregando material pétreo, se solicitará de bancos de préstamo de material pétreo que hayan sido autorizados por dependencias correspondientes.

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

II.2.5. Etapa de construcción

El desarrollo procederá conforme a su programa de obra, el cual, está constituido en

estrategias y planificaciones que contiene el seguimiento de las áreas a construir, de esta manera conseguir sus objetivos de manera correcta.

- Construcción de los caminos

Para la construcción de los caminos será de tipo terracería, primeramente, se procederá a la construcción de las entradas y los caminos principales esto con la finalidad de brindar mayor seguridad y control de la obra. Una vez realizadas estas operaciones seguirán los caminos secundarios del complejo. Esto se realizará con previa nivelación, compactación del terreno, está será una vía de transporte terrestre para el tránsito permanente de vehículos, personas y animales.

- Habilitación de áreas verdes y áreas comunes.

Para las áreas verdes se contempla la creación y reforestación de zonas específicas dentro del proyecto, se contemplan mantener los ejemplares de gran tamaño y especies de gran importancia que coincidan sobre los caminos creados.

En ese sentido durante todo el proceso de construcción se tiene contemplado respetar las áreas verdes a no utilizar previstos en el proyecto, las cuales, serán delimitadas previamente para evitar impactos en su superficie.

II.2.6. Etapa de operación y mantenimiento

- Operación de la vialidad

En esta etapa es la operación de la vialidad y el paso en el interior de predio.

- Mantenimiento

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

Cualquier otro tipo de construcción que se plantee en el interior del predio, corre a cuenta de los compradores de las mismas y deberán apegarse a las legislaciones vigentes.

II.2.7. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Las obras temporales previstas durante la etapa de preliminares y construcción del proyecto son:

Almacén temporal: Se contempla dicho almacén para resguardo y protección de herramienta, materiales de construcción e insumos vulnerables al ambiente. Este almacén

será construido a base de láminas de cartón y tablas de madera que podrán ser reutilizadas con el mismo fin para otras obras.

II.2.8. Etapa de abandono del sitio

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

II.2.9. Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos en ninguna etapa del proyecto.

II.2.10. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos líquidos y emisiones a la atmósfera

Los residuos generados en este proyecto serán principalmente los residuos de desmonte, de la vegetación, ramas y breñas mismo que se van a transportar al relleno sanitario autorizado. Estas no tienen afectación negativa sobre el medio ambiente de manera que no representan un problema.

Otro de los residuos que se generarán son residuos fisiológicos, ruido y emisiones a la atmósfera provocados por la maquinaria utilizada durante etapas de construcción de las calles y de los trabajadores/operadores; sin embargo, estarán por debajo de los niveles permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-1999 que establece los límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes de escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina y diésel como combustible.

Para el mantenimiento de máquinas o cambio de aceite, se utilizará equipo y recipientes para evitar derrames, de esta manera se puede tener control, de lo contrario el servicio se le dará en los talleres correspondientes. Los residuos que se puedan reciclar serán confinados en los lugares designados para su reutilización.

Para las actividades humanas, que generan diferentes tipos de residuos, ya sean líquidos, sólidos o en forma de partículas que se liberan a la atmosfera. Ya sea temporales o fijas que trabajaran y ocuparán áreas del complejo en sus diferentes etapas, generarán una cantidad baja de residuos sólidos, los cuales deberán ser manejados correctamente para evitar que se conviertan en un problema de salud ambiental.

A continuación, se presenta de manera general, los lineamientos y acciones a seguir para evitar que los residuos sólidos que se generen a lo largo del proyecto se conviertan en un problema.

Objetivos.

- Evitar la dispersión de los residuos a lo largo de todo el predio.

- Evitar la contaminación del suelo y subsuelo.
- Evitar la contaminación del agua subterránea.
- Evitar la proliferación de fauna nociva.
- Evitar la saturación de los sitios de disposición final.

Estrategias.

- Establecer contenedores plásticos (botes de basura) en sitios estratégicos.
- Concientizar y fomentar a los trabajadores y visitantes de utilizar correctamente los botes de basura, enfatizando la separación de la misma (orgánicos, inorgánicos)
- Prohibir la disposición de residuos directamente sobre el suelo.
- Establecer un sitio de disposición temporal con suelo impermeable.
- Establecer la recolección periódica de los residuos.
- Trasladar los residuos hacia un sitio de disposición final y autorizado por el municipio, que se encuentre fuera del sitio del proyecto, sobre la carretera Yobaín-Cansahcab.
- Fomentar la reducción de residuos utilizando aquellos con menor embalaje.
- Fomentar la separación en la medida de lo posible los residuos reciclables tales como plásticos (PET), metálicos (aluminio) y vidrio.
- Para las aguas residuales se deberá utilizar letrinas portátiles para el uso de los trabajadores a razón de 1 por cada 10 trabajadores, ubicadas estratégicamente para garantizar su uso.

Generación, manejo y disposición de residuos sólidos

Preparación del sitio: Durante las actividades que se realizarán de desmonte y despalme, se retirará 122,702.09 m^3 de residuos vegetales, estos son provenientes de la materia orgánica del terreno del proyecto. Éstos, serán triturados y dispersados para la recuperación de nutrientes del suelo.

Construcción: Durante las obras de construcción de los caminos se generará los residuos materiales. Los cuáles serán clasificados según el tipo de residuo que contengan (orgánico, inorgánico y sanitario), así como, para la recolección de los desechos generados por los trabajadores. Posteriormente, serán trasladados al sitio de disposición final por la empresa asignada.

Operación: Se estima que, durante la operación de la vialidad, la generación de basura seapor persona que se encuentre en el cruce de los caminos temporalmente, sea de 500 a 1000 gramos aproximadamente al día, estos serán almacenados previo a la recolección de la empresa encargada del correcto manejo y transportación hacia el sitio de residuos sólidos municipal.

Generación, manejo y disposición de residuos líquidos

Preparación del sitio y construcción: La generación de residuos líquidos en estas etapas se relaciona directamente con las aguas residuales, para los cuales, se contratarán el servicio de sanitarios portátiles (A razón de una cada 5 empleados), a una empresa autorizada, quien se encargar del manejo periódico del servicio sanitario, y la transportación de los desechos al sitio de disposición final.

Operación: Se contempla que el dueño de cada manzana o lote, instale un sistema para el Tratamiento de Aguas Residuales que cumplan con la normativa vigente, lleve a cabo los permisos correspondientes.

Generación de emisiones a la atmósfera

Los vehículos y la maquinaria utilizada en la etapa de preparación del sitio y de construcción del proyecto generarán emisiones de gases a la atmósfera.

Estas emisiones deberán apegarse a los parámetros establecidos que dictan las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2006 y que en ella establece los límites máximos permisibles para la emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible (D.O.F. 06/Agosto/1999), NOM-045-SEMARNAT- 2006, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan Diesel o mezclas que incluyan Diesel como combustible (D.O.F. 22/Abril/1997).

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

A continuación, se presentan los ordenamientos, legislaciones y regulaciones en materia de impacto urbano — ambiental, a partir del proyecto *"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE CAMINOS Y ACCESOS"* en el municipio Yobaín, Yucatán.

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

Este documento tiene su fundamento legal con base al cumplimiento de lo establecido en los artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5° de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.

El desarrollo del presente proyecto es congruente con el Plan Estatal de Desarrollo 2018-2024, que pretende generar el desarrollo social y facilitar el ejercicio de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales de las personas mediante políticas públicas efectivas, sostenibles, innovadoras e inclusivas.

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

III.1 Análisis de los instrumentos normativos

III.1.1. Legislación

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
(Última reforma DOF 15-04-2025)

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

(Párrafo Octavo). – Toda persona tiene derecho a disfrutar de vivienda adecuada. La ley establecerá los instrumentos y apoyos necesarios a fin de alcanzar tal objetivo.

Congruencia: El proyecto contempla un sano y digno desarrollo para los habitantes y vecinos de la zona.

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

Congruencia: El proyecto se propone desarrollar una actividad de caminos y accesos de tipo terracería para futura construcción de una urbanización en esta zona, que impulsanla economía en el Estado, y al mismo tiempo considerando el cuidado de los recursos de la conservación y medio ambiente, permitiendo la competencia y un desarrollo económico del país.

ARTÍCULO 27º.- (párrafo tercero) La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Congruencia: El proyecto tiene contemplado las medidas que la Secretaría considere para las preservación y conservación del medio ambiente, así como las medidas necesarias para la ejecución del proyecto, esto apegándose al cumplimiento de la reglamentación para los asentamientos previsto en un futuro del proyecto.

LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO

(Última reforma DOF 01-04-2024)

Articulo 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;

V. Barrio: zona urbanizada de un Centro de Población dotado de identidad y características propias;

VI. Centros de Población: las áreas constituidas por las zonas urbanizadas y las que se reserven para su expansión;

VII. Consejo Nacional: El Consejo Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano;

VIII. Conservación: acción tendente a preservar las zonas con valores históricos y culturales, así como proteger y mantener el equilibrio ecológico en las zonas de servicios ambientales;

IX. Conurbación: la continuidad física y demográfica que formen dos o más Centros de Población;

X. Crecimiento: acción tendente a ordenar y regular las zonas para la expansión física de los Centros de Población;

XI. Demarcaciones Territoriales: divisiones territoriales de la Ciudad de México a las que se refiere el artículo 122 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;

XII. Densificación: Acción Urbanística cuya finalidad es incrementar el número de habitantes y la población flotante por unidad de superficie, considerando la capacidad de soporte del territorio y, en su caso, adecuando los espacios públicos y sus infraestructuras;

XIII. Desarrollo Urbano: el proceso de planeación y regulación de la Fundación, Conservación, Mejoramiento y Crecimiento de los Centros de Población;

XIV. Desarrollo Metropolitano: proceso de planeación, regulación, gestión, financiamiento y ejecución de acciones, obras y servicios, en zonas metropolitanas, que por su población, extensión y complejidad, deberán participar en forma coordinada los tres órdenes de gobierno de acuerdo con sus atribuciones;

XV. Desarrollo Regional: el proceso de Crecimiento económico en dos o más Centros de Población determinados, garantizando el Mejoramiento de la calidad de vida de la población, la preservación del ambiente, así como la conservación y reproducción de los recursos naturales;

XVI. Destinos: los fines públicos a que se prevea dedicar determinadas zonas o predios de un centro de población o Asentamiento Humano;

XVII. Equipamiento Urbano: el conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los Servicios Urbanos para desarrollar actividades económicas, sociales, culturales, deportivas, educativas, de traslado y de abasto;

XVIII. Espacio Público: áreas, espacios abiertos o predios de los asentamientos humanos destinados al uso, disfrute o aprovechamiento colectivo, de acceso generalizado y libre tránsito;

XIX. Espacio Edificable: suelo apto para el uso y aprovechamiento de sus propietarios o poseedores en los términos de la legislación correspondiente;

XX. Fundación: la acción de establecer un nuevo Asentamiento Humano;

XXI. Gestión Integral de Riesgos: el conjunto de acciones encaminadas a la identificación, análisis, evaluación, control y reducción de los riesgos, considerándolos por su origen multifactorial y en un proceso permanente de construcción que involucra a los tres órdenes de gobierno, así como a los sectores de la sociedad, lo que facilita la implementación de políticas públicas, estrategias y procedimientos que combatan las causas estructurales de los desastres y fortalezcan las capacidades de Resiliencia o resistencia de la sociedad. Comprende la identificación de los riesgos y, en su caso, su proceso de formación, previsión, prevención, mitigación, preparación, auxilio, recuperación y reconstrucción;

XXII. Infraestructura: los sistemas y redes de organización y distribución de bienes y servicios en los Centros de Población, incluyendo aquellas relativas a las telecomunicaciones y radiodifusión;

XXIII. Megalópolis: sistema de zonas metropolitanas y Centros de Población y sus áreas de influencia, vinculados de manera estrecha geográfica y funcionalmente. El umbral mínimo de población de una Megalópolis es de 10 millones de habitantes;

XXIV. Mejoramiento: la acción tendente a reordenar, renovar, consolidar y dotar de infraestructura, equipamientos y servicios, las zonas de un Centro de Población de incipiente desarrollo, subutilizadas o deterioradas física o funcionalmente;

XXV. Movilidad: capacidad, facilidad y eficiencia de tránsito o desplazamiento de las personas y bienes en el territorio, priorizando la accesibilidad universal, así como la sustentabilidad de la misma;

XXVI. Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos: el ordenamiento territorial es una política pública que tiene como objeto la ocupación y utilización racional del territorio como base espacial de las estrategias de desarrollo socioeconómico y la preservación ambiental;

XXVII. Patrimonio Natural y Cultural: sitios, lugares o edificaciones con valor arqueológico, histórico, artístico, ambiental o de otra naturaleza, definidos y regulados por la legislación correspondiente;

XXVIII. Provisiones: las áreas que serán utilizadas para la Fundación de un centro de población;

XXIX. Reducción de Riesgos de desastres: los esfuerzos sistemáticos dirigidos al análisis y a la gestión de los factores causales de los desastres, lo que incluye la reducción del grado de exposición a las amenazas, la disminución de la vulnerabilidad de la población y la propiedad, y una gestión sensata de los suelos y del medio ambiente;

XXIX Bis. Riesgo: Daños o perdidas probables sobre un agente afectable, resultado de la interacción entre su vulnerabilidad y la presencia de un agente perturbador;

XXX. Reservas: las áreas de un centro de población que serán utilizadas para su Crecimiento;

XXXI. Resiliencia: es la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad potencialmente expuesta a un peligro para resistir, asimilar, adaptarse y recuperarse de sus efectos en un corto plazo y de manera eficiente, a través de la preservación y restauración de sus estructuras básicas y funcionales, para lograr una mejor protección futura y mejorar las medidas de reducción de riesgos;

XXXII. Secretaría: la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano;

XXXIII. Servicios Urbanos: las actividades operativas y servicios públicos prestadas directamente por la autoridad competente o concesionada para satisfacer necesidades colectivas en los Centros de Población;

XXXIV. Sistema Nacional Territorial: delimita las regiones y Sistemas Urbano Rurales que las integran y establece la jerarquización y caracterización de las zonas metropolitanas,

Conurbaciones y Centros de Población, así como sus interrelaciones funcionales;

XXXV. Sistemas Urbano Rurales: unidades espaciales básicas del ordenamiento territorial, que agrupan a áreas no urbanizadas, centros urbanos y asentamientos rurales vinculados funcionalmente;

XXXVI. Usos del suelo: los fines particulares a que podrán dedicarse determinadas zonas o predios de un Centro de Población o Asentamiento Humano;

XXXVII. Zona Metropolitana: Centros de Población o conurbaciones que, por su complejidad, interacciones, relevancia social y económica, conforman una unidad territorial de influencia dominante y revisten importancia estratégica para el desarrollo nacional;

XXXVIII. Zonificación: la determinación de las áreas que integran y delimitan un territorio; sus aprovechamientos predominantes y las Reservas, Usos de suelo y Destinos, así como la delimitación de las áreas de Crecimiento, Conservación, consolidación y Mejoramiento;

XXXIX. Zonificación Primaria: la determinación de las áreas que integran y delimitan un centro de población; comprendiendo las Áreas Urbanizadas y Áreas Urbanizables, incluyendo las reservas de crecimiento, las áreas no urbanizables y las áreas naturales protegidas, así como la red de vialidades primarias, y

XL. Zonificación Secundaria: la determinación de los Usos de suelo en un Espacio Edificable y no edificable, así como la definición de los Destinos específicos.

Congruencia: El proyecto vincula las definiciones anteriores, principalmente el apartado I, para poder realizar el estudio de acuerdo con su giro y los efectos para los cuales sirve la presente ley.

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

I. Derecho a la ciudad. Garantizar a todos los habitantes de un Asentamiento Humano o Centros de Población el acceso a la vivienda, infraestructura, equipamiento y servicios básicos, a partir de los derechos reconocidos por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y los tratados internacionales suscritos por México en la materia;

II. Equidad e inclusión. Garantizar el ejercicio pleno de derechos en condiciones de igualdad, promoviendo la cohesión social a través de medidas que impidan la discriminación, segregación o marginación de individuos o grupos. Promover el respeto de los derechos de los grupos vulnerables, la perspectiva de género y que todos los habitantes puedan decidir entre una oferta diversa de suelo, viviendas, servicios, equipamientos,

infraestructura y actividades económicas de acuerdo a sus preferencias, necesidades y capacidades;

III. Derecho a la propiedad urbana. Garantizar los derechos de propiedad inmobiliaria con la intención de que los propietarios tengan protegidos sus derechos, pero también asuman responsabilidades específicas con el estado y con la sociedad, respetando los derechos y límites previstos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y esta Ley. El interés público prevalecerá en la ocupación y aprovechamiento del territorio;

IV. Coherencia y racionalidad. Adoptar perspectivas que promuevan el ordenamiento territorial y el Desarrollo Urbano de manera equilibrada, armónica, racional y congruente, acorde a los planes y políticas nacionales; así como procurar la eficiencia y transparencia en el uso de los recursos públicos;

V. Participación democrática y transparencia. Proteger el derecho de todas las personas a participar en la formulación, seguimiento y evaluación de las políticas, planes y programas que determinan el desarrollo de las ciudades y el territorio. Para lograrlo se garantizará la transparencia y el acceso a la información pública de conformidad con lo dispuesto en la presente Ley y demás legislación aplicable en la materia;

VI. Productividad y eficiencia. Fortalecer la productividad y eficiencia de las ciudades y del territorio como eje del Crecimiento económico, a través de la consolidación de redes de vialidad y Movilidad, energía y comunicaciones, creación y mantenimiento de infraestructura productiva, equipamientos y servicios públicos de calidad. Maximizar la capacidad de la ciudad para atraer y retener talentos e inversiones, minimizando costos y facilitar la actividad económica;

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

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

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

naturales protegidas o bosques, y

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

Congruencia: La Construcción y Operación de Caminos y Accesos, permite vincular este artículo con el apartado X, en sentido de la propiedad privada y al mismo tiempo asumir la responsabilidad, la seguridad, sustentabilidad y accesibilidad, cumpliendo los límites y criterios que dicte la ley para su desarrollo, generando así el cuidado y protección del medio ambiente y no comprometer los recursos naturales, aplicando técnicas de manera sustentable.

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

I. La estrategia nacional de ordenamiento territorial;

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

III. Los programas de zonas metropolitanas o conurbaciones;

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

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

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

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

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

El proyecto toma en cuenta los criterios y el uso de suelo para su desarrollo, como los criterios del Programa municipal que le compete, así como, los instrumentos de planeación del Estado, siendo congruentes con el uso de suelo donde se encuentra.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Congruencia: De acuerdo con los criterios señalados por el Plan Estatal de Yucatán y las leyesdel centro de población de Yobaín, donde se encuentra el proyecto, es aplicable para

su ejecución, como en los Programa Ordenamiento para uso urbanizable. Se llevará acabo una construcción adecuada bajo el régimen que dicte la ley.

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;

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

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

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

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

Congruencia: Se llevará acabo todas las licencias y permisos para el desarrollo del proyecto, en las dependencias correspondientes.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE
(Última reforma DOF 14-11-2024)

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, considera el territorio mexicano y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, las disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sostenible y establecer las bases para "garantizar el derecho de toda persona a

vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar".

Artículo 22 Bis. Se consideran prioritarias, para efectos del otorgamiento de los estímulos fiscales que se establezcan conforme a la Ley de Ingresos de la Federación, las actividades relacionadas con:

I.- La investigación científica y tecnológica, incorporación, innovación o utilización de mecanismos, equipos y tecnologías que tengan por objetivo evitar, reducir o controlar la contaminación o deterioro ambiental, así como el uso eficiente de recursos naturales y de energía;

II.- La investigación e incorporación de sistemas de ahorro de energía y de utilización de fuentes de energía menos contaminantes;

III.- El ahorro y aprovechamiento sustentable y la prevención de la contaminación del agua; IV.- La ubicación y reubicación de instalaciones industriales, comerciales y de servicios enáreas ambientalmente adecuadas;

V.- El establecimiento, manejo y vigilancia de áreas naturales protegidas, y

VI.- Los procesos, productos y servicios que, conforme a la normatividad aplicable, hayan sido certificados ambientalmente, y

VII.- En general, aquellas actividades relacionadas con la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

Congruencia: Se tomarán los apartados que sean necesarios para el proyecto y este sea adecuado con el medio ambiente del entorno en el que se encuentra.

Artículo 23.- Para contribuir al logro de los objetivos de la política ambiental, la planeación del desarrollo urbano y la vivienda, además de cumplir con lo dispuesto en el artículo 27 constitucional en materia de asentamientos humanos, considerará los siguientes criterios:
I.- Los planes o programas de desarrollo urbano deberán tomar en cuenta los lineamientos y estrategias contenidas en los programas de ordenamiento ecológico del territorio;

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

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

IV.- Se deberá privilegiar el establecimiento de sistemas de transporte colectivo y otros

medios de alta eficiencia energética y ambiental;

V.- Se establecerán y manejarán en forma prioritaria las áreas de conservación ecológica en torno a los asentamientos humanos;

VI.- Las autoridades de la Federación, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en la esfera de su competencia, promoverán la utilización de instrumentos económicos, fiscales y financieros de política urbana y ambiental, para inducir conductas compatibles con la protección y restauración del medio ambiente y con un desarrollo urbano sustentable;

VII.- El aprovechamiento del agua para usos urbanos deberá incorporar de manera equitativa los costos de su tratamiento, considerando la afectación a la calidad del recurso y la cantidad que se utilice.

VIII. En la determinación de áreas para actividades altamente riesgosas, se establecerán las zonas intermedias de salvaguarda en las que no se permitirán los usos habitacionales, comerciales u otros que pongan en riesgo a la población;

IX. La política ecológica debe buscar la corrección de aquellos desequilibrios que deterioren la calidad de vida de la población y, a la vez, prever las tendencias de crecimiento del asentamiento humano, para mantener una relación suficiente entre la base de recursos y la población, y cuidar de los factores ecológicos y ambientales que son parte integrante de la calidad de la vida, y

X.- Las autoridades de la Federación, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en la esfera de su competencia, deberán de evitar los asentamientos humanos en zonas donde las poblaciones se expongan al riesgo de desastres por impactos adversos del cambio climático.

Congruencia: El proyecto contempla los lineamientos que apliquen en la regulación como parte del desarrollo de los asentamientos humanos, ya que busca la unificación del mismo con el resto, al mismo tiempo respetando el espacio natural que no cause ningún desequilibrio ecológico, la protección del medio ambiente y el control de los recursos que marque esta ley.

Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;
II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;
III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;
IV.- Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos;
V.- Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración; VI. Se deroga.
VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

VIII.- Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;
IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;
XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;
XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y
XIII.- Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

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

Para los efectos a que se refiere la fracción XIII del presente artículo, la Secretaría notificará a los interesados su determinación para que sometan al procedimiento de evaluación de impacto ambiental la obra o actividad que corresponda, explicando las razones que lo justifiquen, con el propósito de que aquéllos presenten los informes, dictámenes y consideraciones que juzguen convenientes, en un plazo no mayor a diez días. Una vez recibida la documentación de los interesados, la Secretaría, en un plazo no mayor a treinta días, les comunicará si procede o no la presentación de una manifestación de

impacto ambiental, así como la modalidad y el plazo para hacerlo. Transcurrido el plazo señalado, sin que la Secretaría emita la comunicación correspondiente, se entenderá que no es necesaria la presentación de una manifestación de impacto ambiental.

Congruencia: Se presenta la actual Manifestación de Impacto Ambiental, con el fin evaluar el impacto generado por el proyecto a realizar, así como detectar las áreas de oportunidad dentro del mismo.

Artículo 29. Los efectos negativos que sobre el ambiente, los recursos naturales, la flora y la fauna silvestre y demás recursos a que se refiere esta Ley, pudieran causar las obras o actividades de competencia federal que no requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental a que se refiere la presente sección, estarán sujetas en lo conducente a las disposiciones de la misma, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, la legislación sobre recursos naturales que resulte aplicable, así como a través de los permisos, licencias, autorizaciones y concesiones que conforme a dicha normatividad se requiera.

Congruencia: El capítulo contiene la vinculación con los ordenamientos jurídicos en materia ambiental y demás disposiciones estatales y locales aplicables al proyecto.

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

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

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

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

Congruencia: La presente Manifestación de Impacto Ambiental, se realizó cumpliendo con los criterios establecidos por la Secretaría.

ARTÍCULO 35 BIS 3.- Cuando las obras o actividades señaladas en el artículo 28 de esta Ley requieran, además de la autorización en materia de impacto ambiental, contar con autorización de inicio de obra; se deberá verificar que el responsable cuente con la autorización de impacto ambiental expedida en términos de lo dispuesto en este ordenamiento.

Asimismo, la Secretaría, a solicitud del promovente, integrará a la autorización en materia de impacto ambiental, los demás permisos, licencias y autorizaciones de su competencia, que se requieran para la realización de las obras y actividades a que se refiere este artículo.

Congruencia: El proyecto queda en disposición del resolutivo por parte de la Secretaría y apegarse a los criterios solicitados para el inicio de la obra y cumplir de manera adecuada.

Artículo 62.- Una vez establecida un área natural protegida, sólo podrá ser modificada su extensión, y en su caso, los usos del suelo permitidos o cualquiera de sus disposiciones, por la autoridad que la haya establecido, siguiendo las mismas formalidades previstas en esta Ley para la expedición de la declaratoria respectiva.

Congruencia: El proyecto no se encuentra en ningún área natural protegida.

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

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

Congruencia: Se cumple con la vocación natural del suelo y mediante el cumplimiento de los Criterios de Regulación Ecológica del POETCY, se garantiza que el proyecto no alteraráel equilibrio en el ecosistema.

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

I.- La preservación y conservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.
II.- La continuidad de los procesos evolutivos de las especies de flora y fauna y demás recursos biológicos, destinando áreas representativas de los sistemas ecológicos del país a acciones de preservación e investigación;
III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

IV.- El combate al tráfico o apropiación ilegal de especies;

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

Congruencia: El proyecto contempla destinar un porcentaje para las áreas de conservacióny realizar la construcción que permita la preservación del ecosistema existente, así como, durante sus etapas los trabajadores del lugar tendrán en cuenta los criterios mencionados anteriormente para la protección de la fauna silvestre. En el caso de la flora, se conservarán los elementos que puedan mantenerse o trasladarlos y que sean de importancia para el ecosistema. Como fin de protegerlos y fomentar el trato digno en caso de moverlos de sitio.

Artículo 83.- El aprovechamiento de los recursos naturales en áreas que sean el hábitat de especies de flora o fauna silvestres, especialmente de las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies.
La Secretaría deberá promover y apoyar el manejo de la flora y fauna silvestre, con base en el conocimiento biológico tradicional, información técnica, científica y económica, con el propósito de hacer un aprovechamiento sustentable de las especies.

Congruencia: El proyecto no hará uso de algún recurso natural, así como no alterará la evolución de las especies endémicas que se encuentren en el sitio, ya que se pretende realizar un estudio de campo previo para su ejecución, detectar especies que no se encuentren en peligro de extinción

Artículo 84.- La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre y otros recursos biológicos.

El proyecto contempla las NOMs con respecto a la preservación de la flora y fauna, como es el caso de los que se encuentren en la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

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

I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;
II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que 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 vegetaciónnatural;
V. En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a finde restaurarlas, y
VI. La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración,recuperación y restablecimiento de su vocación natural.

Congruencia: El proyecto se encuentra en una ubicación compatible al uso natural del mismo, considerando todas las medidas señaladas para su construcción. No se generará daño ecológico, ya que el proyecto no pretende generar un residuo peligroso, y en caso de que se llevará a cabo se tomará en cuenta las medidas preventivas y mitigación para disminuir cualquier daño o deterioro para el cuidado de la erosión del suelo.

ARTÍCULO 99.- Los criterios ecológicos para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán en:

I.- Los apoyos a las actividades agrícolas que otorgue el Gobierno Federal, de manera directa o indirecta, sean de naturaleza crediticia, técnica o de inversión, para que promuevan la progresiva incorporación de cultivos compatibles con la preservación del equilibrio ecológico y la restauración de los ecosistemas;
II.- La fundación de centros de población y la radicación de asentamientos humanos;

III.- El establecimiento de usos, reservas y destinos, en los planes de desarrollo urbano, así como en las acciones de mejoramiento y conservación de los centros de población;
IV. La determinación de usos, reservas y destinos en predios forestales;
V.- El establecimiento de zonas y reservas forestales;
VI. La determinación o modificación de los límites establecidos en los coeficientes de agostadero;
VII.- Las disposiciones, lineamientos técnicos y programas de protección y restauración de suelos en las actividades agropecuarias, forestales e hidráulicas;
VIII.- El establecimiento de distritos de conservación del suelo;

IX.- La ordenación forestal de las cuencas hidrográficas del territorio nacional;

X.- El otorgamiento y la modificación, suspensión o revocación de permisos de aprovechamiento forestal;
XI.- Las actividades de extracción de materias del subsuelo; la exploración, explotación, beneficio y aprovechamiento de sustancias minerales; las excavaciones y todas aquellas acciones que alteren la cubierta y suelos forestales; y
XII.- La formulación de los programas de ordenamiento ecológico a que se refiere esta Ley.

Congruencia: Se apegarán a los lineamientos mencionados con la finalidad de la preservación del suelo en el que se desarrollará el proyecto.

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.

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

Congruencia: De acuerdo con los artículos anteriores 110 y 113, el proyecto considera los parámetros señalados de la NOM-041 Y NOM-045 SEMARNAT-2006 o que la Secretaría más señale, con el fin de controlar las emisiones contaminantes.

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

Congruencia: El proyecto considera las medidas y parámetros de la NOM SEMARNART 2006, antes mencionados para la dispersión adecuada de contaminantes del proyecto.

Artículo 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán 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. Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;
III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para

reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas;
IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y
V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.

Congruencia: Durante la etapa de preparación y construcción del proyecto, se contempla la renta de letrinas portátiles, las cuales tratarán las aguas negras y serán trasladadas hacia el sitio de disposición final por la empresa prestadora del servicio. En la etapa de operación solo será el uso de dichos caminos.

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

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

Congruencia: El proyecto contempla las Normas oficiales mexicanas: NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997 para el uso y tratamiento de las aguas residuales, durante las etapas de preparación y construcción.

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.

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

I.Contaminación de los cuerpos receptores;

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

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

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

Artículo 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:
I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;

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 reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;
IV. La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar, y
V. En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.

Congruencia: El proyecto llevará a cabo medidas preventivas sobre el manejo de los residuos sólidos para evitar la filtración de líquidos lixiviados como de aglomeración de basura, se aplicarán técnicas y reglamentos dentro del sitio de la obra.

ARTÍCULO 135.- Los criterios para prevenir y controlar la contaminación del suelo se consideran, en los siguientes casos:

I.La ordenación y regulación del desarrollo urbano;

II.La operación de los sistemas de limpia y de disposición final de residuos municipales en rellenos sanitarios;
III.III.- La generación, manejo y disposición final de residuos sólidos, industriales y peligrosos,así como en las autorizaciones y permisos que al efecto se otorguen.
IV.El otorgamiento de todo tipo de autorizaciones para la fabricación, importación, utilización y en general la realización de actividades relacionadas con plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas.

Congruencia: Se contratará el servicio municipal encargado y autorizado para la recolecta de basura para el traslado seguro de los residuos sólidos previamente clasificados, así generar en menor medida la contaminación al suelo.

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

I. La contaminación del suelo;

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

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

IV. Riesgos y problemas de salud.

Congruencia: Los residuos generados por el proyecto, serán enviados al relleno sanitario a través de la recolecta del servicio por parte del municipio de Yobaín, Yucatán, autorizado por el Ayuntamiento. De igual manera, se contempla la protección del suelo y las medidas de mitigación con la clasificación de los residuos durante todas las etapas.

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.

Congruencia: No se contempla la generación de residuos peligrosos en ninguna etapa del proyecto. Sin embargo, en caso de generarse, se manejarán con extrema precaución y se dará aviso a las autoridades correspondientes de manera inmediata para continuar con el procedimiento adecuado.

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

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

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

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

Congruencia: Durante la etapa de construcción del proyecto, se prevé la generación de ruido la cual mantendrá los niveles máximos permitidos a partir de la NOM-080-SEMARNAT-1994, de igual forma se considera las medidas preventivas necesarias, las cuales se presentan en el capítulo 6 de este documento.

Artículo 156. Las normas oficiales mexicanas en materias objeto del presente Capítulo, establecerán los procedimientos a fin de prevenir y controlar la contaminación por ruido, vibraciones, energía térmica, luz intrusa, radiaciones electromagnéticas y olores, y fijarán los límites de emisión respectivos.

La Secretaría de Salud realizará los análisis, estudios, investigaciones y vigilancia necesarias con el objeto de localizar el origen o procedencia, naturaleza, grado, magnitud y frecuencia de las emisiones para determinar cuándo se producen daños a la salud.

La Secretaría, en coordinación con organismos públicos o privados, nacionales o internacionales, integrará la información relacionada con este tipo de contaminación, así como de métodos y tecnología de control y tratamiento de la misma.

Congruencia: Como se mencionó en el capítulo anterior, aplicara las NOMs correspondiente para prevenir y controlar los niveles de ruidos y laborar en los horarios establecidos.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

(Última reforma DOF 31-10-2014)

Artículo 4o.- Compete a la Secretaría:

I. Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento;
II. Formular, publicar y poner a disposición del público las guías para la presentación del informe preventivo, la manifestación de impacto ambiental en sus diversas modalidades y el estudio de riesgo;
III. Solicitar la opinión de otras dependencias y de expertos en la materia para que sirvan de apoyo a las evaluaciones de impacto ambiental que se formulen;
IV. Llevar a cabo el proceso de consulta pública que en su caso se requiera durante el procedimiento de evaluación de impacto ambiental;
V. Organizar, en coordinación con las autoridades locales, la reunión pública a que se refiere la fracción III del artículo 34 de la Ley;

VI. Vigilar el cumplimiento de las disposiciones de este reglamento, así como la observancia de las resoluciones previstas en el mismo, e imponer las sanciones y demás medidas de control y de seguridad necesarias, con arreglo a las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, y
VII. Las demás previstas en este reglamento y en otras disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

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

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

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS
Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:
a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante lautilización 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.

Congruencia: Se requiere de la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental para la ejecución del proyecto, el cual consiste en la construcción de caminos blancos, por lo tanto, se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental ante la Secretaría para proceder a su evaluación y la construcción de la obra civil.

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

I. Regional, o
II. Particular.

Congruencia: Se presenta una Manifestación de Impacto Ambiental de tipo particular, ya que se trata de una obra fuera del área del plan parcial del municipio y con las solicitudes e información necesaria que se requiera.

Artículo 44.- Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar:

I. Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de

que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación;

II. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y
III. En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir almínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Congruencia: El proyecto considera las medidas preventivas y mitigación durante su ejecución para reducir los efectos negativos en el ambiente.

Artículo 47.- La ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate deberá sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.
En todo caso, el promovente podrá solicitar que se integren a la resolución los demás permisos, licencias y autorizaciones que sean necesarios para llevar a cabo la obra o actividad proyectada y cuyo otorgamiento corresponda a la Secretaría.

Congruencia: El proyecto considerará los criterios que el resolutivo señale, para su ejecución y así reducir los efectos negativos en el ambiente.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS
(Última reforma DOF 08-05-2023)

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

III. Controlar los residuos sólidos urbanos;
IV. Prestar, por sí o a través de gestores, el servicio público de manejo integral de residuossólidos urbanos, observando lo dispuesto por esta Ley y la legislación estatal en la materia;
V. Otorgar las autorizaciones y concesiones de una o más de las actividades que comprende la prestación de los servicios de manejo integral de los residuos sólidos urbanos;

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

Artículo 16.- La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias

contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.

Congruencia: No se pretende el uso de residuos peligrosos durante las actividades del proyecto, sin embargo, se tomará en cuenta el listado de la NOM-052-SEMARNAT-2005.- Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, para el debido cuidado y manejo de la misma.

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

Congruencia: El proyecto fomentará durante la etapa de preparación del sitio y construcción la separación de los residuos sólidos que se generen, instalandocontenedores rotulados para su clasificación y serán enviados a su disposición final autorizado por el municipio. Así como, durante la etapa de operación será contratado el servicio de recolección de basura que brinde el Ayuntamiento del municipio de Yobaín, Yucatán.

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

I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;
II. Residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológico-infecciosos;
III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;

IV. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas;

V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;

VI. Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes;

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

VIII. Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que al transcurrir su vida útil,

por sus características, requieren de un manejo específico;
IX. Pilas que contengan litio, níquel, mercurio, cadmio, manganeso, plomo, zinc, o cualquier otro elemento que permita la generación de energía en las mismas, en los niveles que no sean considerados como residuos peligrosos en la norma oficial mexicana correspondiente;
X. Los neumáticos usados, y

XI. Otros que determine la Secretaría de común acuerdo con las entidades federativas y municipios, que así lo convengan para facilitar su gestión integral.

Congruencia: Se contempla durante la etapa de preparación y construcción del proyecto la generación de aguas y lodos, por lo cual serán tratadas por parte de la empresa contratada para el servicio de sanitarios portátiles.
Los residuos materiales que provengan de la construcción y no podrán ser utilizados en ninguna etapa del proyecto, serán trasladados a un banco

Artículo 22.- Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.

Congruencia: El proyecto contempla la NOM-052-SEMARNAT-2005. Con el fin de determinar las características y los residuos como peligrosos.

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

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

II. Los generadores de los residuos peligrosos a los que se refieren las fracciones XII a XV del artículo 31 y de aquellos que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes;
III. Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en residuos sólidos urbanos o de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes; los residuos de envases plásticos, incluyendo los de poliestireno expandido; así como los importadores y distribuidores de neumáticos usados, bajo los principios de valorización y responsabilidad compartida, y
IV. Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de pilas y baterías eléctricas que sean considerados como residuos de manejo especial en la norma oficial mexicana correspondiente.

Congruencia: Se tiene planteado la elaboración de un plan de manejo de residuos sólidos aplicable para un futuro como se tiene establecido en la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental (Anexo 5).

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.

En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.

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.

Congruencia: No se contempla la generación de residuos peligrosos en ninguna etapa del proyecto. Sin embargo, en caso de generarse, se manejarán con extrema precaución y se dará aviso a las autoridades correspondientes de manera inmediata para continuar con el procedimiento adecuado.

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

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

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

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

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

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

(Última reforma DOF-31-10-2014)

Artículo 16.- Los planes de manejo para residuos se podrán establecer en una o más de las siguientes modalidades:
I. Atendiendo a los sujetos que intervienen en ellos, podrán ser:

a) Privados, los instrumentados por los particulares que conforme a la Ley se encuentran obligados a la elaboración, formulación e implementación de un plan de manejo de residuos, o
b) Mixtos, los que instrumenten los señalados en el inciso anterior con la participación de las autoridades en el ámbito de sus competencias.

II. Considerando la posibilidad de asociación de los sujetos obligados a su formulación y ejecución, podrán ser:
a) Individuales, aquéllos en los cuales sólo un sujeto obligado establece en un único plan, el manejo integral que dará a uno, varios o todos los residuos que genere, o
b) Colectivos, aquéllos que determinan el manejo integral que se dará a uno o más residuos específicos y el cual puede elaborarse o aplicarse por varios sujetos obligados.

Congruencia: El promovente anexa un plan integral de manejo de Residuos Sólidos, donde especifica lo residuos que se generen durante las etapas del proyecto, sin embargo, solo se generarán durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

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

I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;
II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la ley, mediante:
III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.

Artículo 36.- Las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar las características de peligrosidad de un residuo, considerarán no sólo los métodos y pruebas derivados de la evidencia científica y técnica, sino el conocimiento empírico que el generador tenga de sus propios residuos, en este caso el generador lo manifestará dentro del plan de manejo.

Congruencia: De acuerdo con la vinculación de los artículos anteriores, 35 y 36, el proyecto no contempla la generación de residuos peligrosos, sin embargo, si esto llegara a presenciarse serán tratados de acuerdo con las Normas Oficiales mexicanas; NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-054-SEMARNAT-1993. Para su manejo, tratamiento y disposición

final.

Artículo 83.- El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de micro generadores se realizará de acuerdo con lo siguiente:
I. En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios;
II. En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo, y
III. Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan previsiones específicas para la micro generación de residuos peligrosos.

Congruencia: A pesar de que el proyecto no contempla la generación de residuos peligrosos durante sus etapas, si considera los criterios que se señalan en este artículo para su manejo y almacenamiento si así se requiere.

LEY DE AGUAS NACIONALES
(Última reforma DOF 08-05-2023)

Artículo 14 BIS 5. Los principios que sustentan la política hídrica nacional son:

I. El agua es un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental, cuya preservación en cantidad y calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la Sociedad, así como prioridad y asunto de seguridad nacional;

Artículo 16. La presente Ley establece las reglas y condiciones para el otorgamiento de las concesiones para explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, en cumplimiento a lo dispuesto en el Párrafo Sexto del Artículo 27 Constitucional.
Son aguas nacionales las que se enuncian en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
El régimen de propiedad nacional de las aguas subsistirá aun cuando las aguas, mediante la construcción de obras, sean desviadas del cauce o vaso originales, se impida su afluencia a ellos o sean objeto de tratamiento.

Las aguas residuales provenientes del uso de las aguas nacionales también tendrán el mismo carácter, cuando se descarguen en cuerpos receptores de propiedad nacional, aun cuando sean objeto de tratamiento.

Congruencia: El proyecto no requiere tramitar los permisos de Agua, ya que no hará explotación o uso de aguas nacionales. No se descargará aguas en cauces o cuerpos receptores.

Artículo 44. La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales superficiales o del subsuelo por parte de los sistemas del Distrito Federal, estatales o municipales de agua

potable y alcantarillado, se efectuarán mediante asignación que otorgue "La autoridad del agua", en los términos dispuestos por el Título Cuarto de esta Ley.

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

Congruencia: El sitio no cuenta con la posibilidad de abastecimiento de agua potable por parte de las dependencias municipales ya que carece de infraestructura hidráulica. Sin embargo, por el giro del proyecto no se requiere de instalación de un sistema hidráulico, más que solo pipas de agua para las etapas de preparación del sitio y construcción.

Artículo 45. Es competencia de las autoridades municipales, con el concurso de los gobiernos de los estados en los términos de la ley, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales que se les hubieran asignado, incluyendo las residuales, desde el punto de su extracción o de su entrega por parte de "La Comisión" hasta el sitio de su descarga a cuerpos receptores que sean bienes nacionales. La explotación, uso o aprovechamiento se podrá efectuar por dichas autoridades a través de sus entidades paraestatales o de concesionarios en los términos de ley.

En el rehúso de aguas residuales, se deberán de respetar los derechos que sobre las mismas estén inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua.

Congruencia: El aprovechamiento de agua durante la preparación y construcción del sitio se plantea mediante pipas o cisterna de agua obtenida por un proveedor autorizado.

Artículo 47 BIS. "La Autoridad del Agua" promoverá entre los sectores público, privado y social, el uso eficiente del agua en las poblaciones y centros urbanos, el mejoramiento en la administración del agua en los sistemas respectivos, y las acciones de manejo, preservación, conservación, reúso y restauración de las aguas residuales referentes al uso comprendido en el presente Capítulo.

Congruencia: Las aguas residuales provenientes de la etapa de preparación del sitio y construcción, serán tratadas por el prestador de servicio de letrinas, y los recolectores de aguas residuales que cuenten con el permiso adecuado.

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.

Congruencia: Los residuos serán depositados en sus respectivos sitios de recolección, queda prohibido depositar basura o cualquier otro residuo en cuerpos receptores y zonas federales.

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

ARTÍCULO 90. "La Autoridad del Agua" expedirá el permiso de descarga de aguas residuales en los términos de los reglamentos de esta Ley, en el cual se deberá precisar por lo menos la ubicación y descripción de la descarga en cantidad y calidad, el régimen al que se sujetará para prevenir y controlar la contaminación del agua y la duración del permiso.

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

Congruencia: La zona donde se plantea realizar el proyecto no cuenta con el sistema de alcantarillado, por lo tanto, las aguas pluviales serán desviadas a los canales de las pendientes de los caminos.

REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES

(Última reforma DOF-25-08-2014)

Artículo 28.- Para efectos del artículo 17 de la "Ley", es libre la explotación, uso o aprovechamiento de aguas superficiales por medios manuales para uso doméstico o abrevadero, siempre y cuando no exista una disminución significativa de su caudal. Se presumirá que existe disminución cuando la extracción se efectúe mediante sistemas de bombeo, equipo o cualquier otro medio mecánico o eléctrico que haga presuponer un consumo mayor al que se requiere normalmente para uso doméstico o abrevar el ganado, que conforme a la Ley Agraria se puede tener en los terrenos colindantes con la ribera o zona federal respectiva.

Congruencia: El proyecto no hará uso doméstico de las aguas, será abastecido por medio de equipo de pipas de una empresa autorizada durante las etapas de preparación y construcción de los caminos, sin sobrepasar los límites permitidos y que la Secretaría señale.

ARTICULO 32.- Las solicitudes de concesión o asignación que se presenten para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales superficiales o del subsuelo, sólo se acompañarán de los documentos a que se refieren las fracciones I a IV del artículo anterior, cuando se trate de extracción de agua:

I. Exclusivamente para uso doméstico en zonas rurales;
II. Para cualquier uso cuyo volumen anual, para un solo solicitante, no sea mayor de 150 metros cúbicos, y
III. Para uso público urbano en localidades con menos de 500 habitantes.
"La Comisión" contestará las solicitudes dentro de los noventa días hábiles contados a partir de su presentación.

Congruencia: no aplica al proyecto, ya que solo se trata de abrir brecha de caminos y accesos dentro del predio, sin instalar algún sistema de aguas para uso doméstico.

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.

Congruencia: El aprovechamiento de agua durante la preparación y construcción del sitio se plantea mediante pipas o cisterna de agua obtenida por un proveedor autorizado.

ARTICULO 148.- Los lodos producto del tratamiento de las aguas residuales, deberán estabilizarse en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias de la materia.
Los sitios para su estabilización deberán:

I. Impermeabilizarse con materiales que no permitan el paso de lixiviados, y

II. Contar con drenes o con estructuras que permitan la recolección de lixiviados.

Cuando los lodos una vez estabilizados y desaguados presenten concentraciones no permisibles de sustancias peligrosas, contraviniendo las normas oficiales mexicanas, deberán enviarse a sitios de confinamiento controlado aprobados por la autoridad competente, conforme a la normatividad aplicable en materia de residuos peligrosos.
Las aguas producto del escurrimiento y de los lixiviados deberán ser tratadas antes de descargarse a cuerpos receptores.

Congruencia: Los lodos provenientes de las etapas de preparación del sitio y construcción serán tratadas por la empresa prestadora del servicio de las aguas residuales. Durante la etapa de operación, solo se trata de mantenimiento periódicos.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE
(Última reforma DOF 20-05-2021)

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

Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida

silvestre tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables. Los derechos sobre los recursos genéticos estarán sujetos a los tratados internacionales y a las disposiciones sobre la materia.

Congruencia: El proyecto contempla esta medida para prohibir cualquier acto de sustracción hacia la vida silvestre en cualquiera de sus etapas del proyecto.

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

Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.

Congruencia: El proyecto contempla destinar áreas verdes para preservar las especies de flora existentes, plantea medidas de mitigación y prevención para evitar los impactos a la fauna silvestre existente en el sitio.

Artículo 24. En las actividades de conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre se respetará, conservará y mantendrá los conocimientos, innovaciones y prácticas de las comunidades rurales que entrañen estilos tradicionales de vida pertinentes para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat y se promoverá su aplicación más amplia con la aprobación y la participación de quienes posean esos conocimientos, innovaciones y prácticas. Asimismo, se fomentará que los beneficios derivados de la utilización de esos conocimientos, innovaciones y prácticas se compartan equitativamente.

Congruencia: Para la construcción del proyecto, se han tomado en cuenta las recomendaciones y estudios realizados desde el ámbito natural, social y patrimonial con la finalidad de contar con la aprobación y participación de los ciudadanos de las localidades aledañas.

Artículo 29. Los Municipios, las Entidades Federativas y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.

Congruencia: Se contempla las medidas y aviso a las autoridades para el trato digno de la fauna para su traslado durante las etapas del proyecto.

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

Congruencia: El proyecto no realizará ningún tipo de aprovechamiento sobre la fauna silvestre.

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

Congruencia: Queda prohibido todo acto de crueldad contra la fauna y flora silvestre. En dado caso de que se encuentre fauna silvestre durante las etapas del proyecto, se trasladarán los ejemplares a los predios aledaños con el correcto cuidado y protección con el apoyo de las medidas por el municipio.

Artículo 52. Las personas que trasladen ejemplares vivos de especies silvestres deberán contar con la autorización correspondiente otorgada por la Secretaría de conformidad con lo establecido en el reglamento. Asimismo, deberán dar cumplimiento a las normas oficiales mexicanas correspondientes.

No será necesario contar con la autorización de traslado a que se refiere el párrafo anterior cuando se trate de:
a) Mascotas y aves de presa, acompañadas de la marca y la documentación que demuestre su legal procedencia, o en su caso la marca correspondiente.
b) Ejemplares adquiridos en comercios registrados, que cuenten con la documentación que demuestre su legal procedencia, o en su caso la marca correspondiente.
c) Material biológico de vida silvestre de colecciones científicas y museográficas debidamente registradas, con destino a otras colecciones científicas en calidad de préstamo o como donativo, acompañado de la constancia correspondiente expedida por la persona física o moral a la que pertenece la colección, de conformidad con lo establecido en el reglamento; siempre y cuando no tenga fines comerciales ni de utilización en biotecnología.
d) Ejemplares procedentes del o destinados al extranjero, que cuenten con autorización de exportación o con certificado al que se refiere la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, expedido por la Secretaría.

Congruencia: Si se requiere de algún traslado de la fauna detectada dentro del predio, se solicitará el apoyo a las autoridades responsables para su traslado. Sin embargo, en la zona ya existen actividades antropogénicas que ha generado el ayuntamiento de la fauna nativa del sitio.

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

Congruencia: Durante el trabajo de gabinete y de campo, se consultó la NOM-059-SEMARNAT-2010, con el objetivo de identificar las especies enlistadas bajo protección y riesgo, se obtuvo que ninguna especie en lista en el predio fue identificada como protegida o presente en la NOM.

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

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

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

Congruencia: El proyecto no se encuentra en un predio que existan hábitats críticos, sin embargo, mantendrá medidas de mitigación para la conservación de las especies que así lo requieran.

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

Congruencia: La liberación de las especies encontradas en el predio, se realizará de acuerdo con lo establecido en el reglamento. Sin embargo, el sitio del proyecto se encuentra muy impactado por actividades de quema por las actividades de los pastizales colindanteshan afectado a gran parte de la fauna de la región de estudio.

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

(Última reforma DOF 01-04-2024)

Artículo 72.- Se requiere autorización de la Secretaría para el aprovechamiento de recursos forestales maderables en terrenos forestales.

El Reglamento establecerá los requisitos para obtener la autorización de aprovechamiento de los recursos forestales maderables, así como las obligaciones de sus titulares.

Congruencia: El proyecto tomará las medidas necesarias para la mitigación y prevención de los impactos en la vegetación.

Artículo 121. - Los propietarios y legítimos poseedores de terrenos forestales están obligados a llevar a cabo, en caso de incendio, la restauración de la superficie afectada en el plazo máximo de dos años, debiendo ser restaurada la cubierta vegetal afectada; cuando la regeneración natural no sea posible, la restauración se hará mediante la reforestación, poniendo especial atención a la prevención, control y combate de plagas y enfermedades.

Congruencia: En las etapas del proyecto, no se realizará manejo de fuego, pero si ocurre algún accidente con el mismo dentro del predio, se llevará cabo las medidas de mitigación para contrarrestar el daño, así como la capacitación previa para el cuidado de accidentes.

LEY DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN

(Última reforma DO 31-07-2024)

Artículo 26.- Los criterios generales de regulación ecológica para fijar los límites a la expansión de los asentamientos humanos, serán considerados en:
I.- La formulación y aplicación de políticas de desarrollo urbano y vivienda a nivel estatal y municipales;
II.- Los programas parciales y sectoriales de desarrollo urbano y vivienda que realicen los gobiernos estatales y municipales;
III.- El programa estatal y los programas municipales que tengan por objeto el desarrollourbano de los centros de población;
IV.- Las declaratorias de usos, destinos y reservas;

V.- Las acciones destinadas a fomentar la construcción de vivienda;

VI.- Las normas de diseño, construcción, uso, y aprovechamiento de vivienda y desarrollo urbano que se expidan;
VII.- La proporción que debe existir entre las áreas verdes y las destinadas a la edificación, los servicios y en general a otras actividades;
VIII.- Las limitaciones para crear zonas habitacionales en torno a industrias;

IX.- La conservación de las áreas verdes existentes evitando ocuparlas con obras e instalaciones;
X.- La distancia que debe existir entre los asentamientos humanos y las áreas industriales, tomando en consideración las tendencias de expansión del asentamiento humano y los impactos que tendría la industria sobre éste, y

XI.- La ubicación de infraestructura hidráulica para la dotación de agua potable y otros usos, así como la disposición de aguas residuales y residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
Artículo 27.- En formulación de los instrumentos de desarrollo urbano a que se refiere el artículo anterior, se deberán respetar los siguientes elementos:
I.- Las disposiciones que establecen esta Ley en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico al ambiente, y
II.- Las disposiciones relativas contenidas en los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio en el Estado.

Congruencia: En vinculación con los artículos anterior 26 y 27, el proyecto considera respetar los criterios señalados en el POETY para la preservación y restauración del equilibrio ecológico.

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

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

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

Esta información permitirá verificar mediante su análisis si procede o no la presentación de una manifestación de impacto ambiental en cualesquiera de sus modalidades;
Congruencia: Se llevo a cabo el proceso ante la Secretaría, respondiendo ante este documento de manifestación de impacto ambiental.

Artículo 32.- Requieren de la autorización establecida en el artículo anterior, las personas físicas o morales que pretendan realizar las siguientes obras o actividades.

XI.- La construcción de conjuntos habitacionales, fraccionamientos y nuevoscentros de población;

Congruencia: Se realiza el procedimiento para la autorización correspondiente, ya que la obra es de conjunto habitacional que tiene un impacto ambiental significativo que se

aplicarán medidas preventivas para el manejo y cuidado del ambiente.

Artículo 54.- La investigación ambiental tiene como objetivo desarrollar técnicas y métodos para prevenir, mitigar y restaurar el deterioro ambiental, así como el manejo integral y racional de los recursos naturales, atendiendo a los puntos siguientes:
I.- Las relaciones entre los elementos del ambiente;

II.- Los procesos físicos, químicos, biológicos, geográficos, culturales, socioeconómicos e históricos del ambiente;
III.- Las causas y los efectos del deterioro ecológico y ambiental, y

IV.- El aprovechamiento actual y potencial de los recursos naturales y sus efectos.

Congruencia: La realización de este documento presente realiza técnicas y métodos para llevar a cabo el estudio ambiental y proponer medidas de prevención y mitigación.

Artículo 67.- Para realizar cualquier obra o actividad en el entorno de los cenotes, cuevas o grutas o el interior de éstos, se requerirá de la autorización de la Secretaría, además de los correspondientes permisos que deban otorgar las autoridades federales o municipales en el ámbito de la competencia que les corresponda.

Congruencia: El proyecto no se encuentra cerca o en el interior de algún cenote, gruta o cueva.

Artículo 93.- En la determinación de los usos del suelo se especificarán las zonas en las que será permitido el establecimiento de industrias, comercios o servicios clasificados como riesgosos, esto por la gravedad de los efectos que puedan generar en el equilibrio de los ecosistemas o en el ambiente del Estado de Yucatán, por lo cual se deberá tomar en consideración:
I.- Las condiciones topográficas, geológicas, hidrológicas, meteorológicas y climatológicas de las zonas, de manera que se facilite la rápida dispersión y asimilación de los contaminantes;
II.- La proximidad de los centros de población, con el fin de prevenir las tendencias de expansión de dichos centros, así como la creación de nuevos asentamientos en las zonas cercanas a las catalogadas como riesgosas;
III.- Los efectos negativos que tendría un posible evento extraordinario de la industria, comercio o servicio de que se trate, sobre los centros de población y sobre los recursos naturales;
IV.- La compatibilidad con otras actividades de la zona, y

V.- La infraestructura existente y la necesaria para la atención de emergencias ecológicas.

Congruencia: El proyecto no se trata de una obra de tipo riesgoso, sin embargo, se toma en cuenta la compatibilidad con el POETCY para su uso de suelo, las condiciones en las que se encuentra para la protección del ambiente durante las etapas de desarrollo.

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.

Congruencia: Durante las etapas de preparación y construcción del sitio del proyecto, se generarán emisiones a la atmósfera por causa de las actividades que requieran la utilización de vehículos y de maquinaria, se solicitará a las empresas prestadoras del servicio comprobantes del mantenimiento periódico del equipo, con el fin de no se rebasen los límites máximos permitidos establecidos por las Normas Oficiales; NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006. Así como, se tiene planteado medidas de prevenciónу mitigación que eviten la propagación de partículas que contaminen la atmósfera.

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

Los propietarios o poseedores que se presenten a verificar fuera de los plazos señalados en el Programa correspondiente serán sancionados en los términos de esta Ley.

Si los vehículos en circulación rebasan los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes fijados por las normas correspondientes, después de haber realizado la verificación dos veces sin haberla aprobado, se le solicitará a la autoridad competente que no permita la circulación de dichos vehículos, hasta que acrediten haber dado cumplimiento a las citadas normas.

La omisión de dicha verificación o la falta de cumplimiento de las medidas que para el control de las emisiones se establezcan, será objeto de sanción en los términos establecidos en esta Ley y su Reglamento.

Congruencia: Se solicitará a la empresa arrendadora de las maquinarias y vehículos automotores, las certificaciones correspondientes a la verificación y mantenimiento de los vehículos en los talleres especializados.

Artículo 111.- La generación de aguas residuales en cualquier actividad susceptible de producir contaminación, conlleva la responsabilidad de su tratamiento previo a su uso, reuso o descarga, de manera que la calidad del agua cumpla con la normatividad aplicable.
Congruencia: Se contempla la instalación de sanitarios portátiles durante la etapa de preparación y de construcción en el sitio. Las aguas y lodos provenientes serán tratadas por la empresa arrendadora del servicio.

Artículo 113.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo se deben observar cuando menos los siguientes criterios:

II.- Minimizar la generación de residuos e incorporar tecnologías que eviten los daños ambientales y procedimientos para su reuso y reciclaje;

Congruencia: Se llevará acabo medidas de prevención para el correcto manejo de los residuos sólidos que se generen durante las etapas del desarrollo del proyecto. De esta manera proteger el suelo y filtración hacia el manto acuífero.

Artículo 114.- Los criterios para prevenir y controlar la contaminación del suelo serán considerados en:
I.- El programa de ordenamiento ecológico del territorio del Estado de Yucatán y demás programas de ordenamiento establecidos en el Estado;
II.- El manejo integral de residuos sólidos urbanos;

III.- La gestión integral de residuos de manejo especial;

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

V.- Las alteraciones en el suelo que afecten su uso y aprovechamiento; VI.- Los riesgos y problemas a la salud;
VII.- Las autorizaciones para la instalación y operación de confinamientos o depósitos de residuos, y
VIII.- La contaminación y daño generado o que se puedan generar con las actividades de explotación, extracción, tratamiento, aprovechamiento de sustancias no reservadas a la Federación.

Congruencia: Se llevará a cabo un plan de manejo de los residuos sólidos, anexo 5, en este presente documento.

REGLAMENTO DE LA LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN
(Última reforma DO-21-05-2021)

Artículo 9. Las autoridades o los particulares que realicen obras o actividades que puedan causar desequilibrio ecológico, deberán consultar y vincularse con los Programas de Ordenamiento Ecológico vigentes en el Territorio del Estado antes de realizar cualquier acción, para determinar si la vocación del suelo es compatible con la obra o actividad propuesta; para ello deberán solicitar a la Secretaría que emita su opinión sobre la compatibilidad del proyecto, mediante un dictamen de factibilidad urbana ambiental, previa presentación de la información que se indica en el artículo 28 de este Reglamento. Una vez que se obtenga el dictamen de factibilidad urbana ambiental, se podrá iniciar el procedimiento para solicitar las autorizaciones, licencias o permisos de uso de suelo municipales correspondientes. La Secretaría, dará a conocer a los Ayuntamientos respectivos la respuesta entregada al solicitante de la factibilidad.

Congruencia: El proyecto es compatible en los programas de ordenamiento ecológico: POETCY, y se lleva a cabo los permisos correspondientes para su ejecución.

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 con los proyectos autorizados por las autoridades competentes.

Congruencia: Se solicitará las factibilidades correspondientes para el uso e instalación de los servicios públicos.

Artículo 15.- Las personas físicas o morales que lleven a cabo obras o actividades, establecidas en el artículo 32 de la Ley instrumentarán para la protección y conservación del medio ambiente, las siguientes medidas:
I.- La vegetación no forestal derivada de la remoción de suelos en las actividades relacionadas con los conjuntos habitacionales y desarrollos inmobiliarios o actividades de otra índole, deberá ser triturada y dispuesta en los términos del artículo 207 de este reglamento.
V. En los desarrollos inmobiliarios se deberá procurar utilizar materiales y aditamentos que reduzcan impactos al medio ambiente procurando ante todo el desarrollo sustentable.

Congruencia: El proyecto prevé que tenga un impacto ambiental en menor medida, con la correcta aplicación de medidas preventivas para el manejo y cuidado de todos los elementos y factores del ecosistema.

Artículo 17. Cualquier uso habitacional deberá estar alejado desde el límite del predio como mínimo a:
I. 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;
II. 15 metros de los ejes de vías férreas;

III. 20 metros del límite de una vialidad primaria de acceso controlado;

IV. 15 metros del eje de una línea de transmisión eléctrica de alta tensión;

V. 200 metros del límite de zonas industriales pesadas o semipesadas y zonas de almacenaje a gran escala de bajo riesgo;
VI. 250 metros del límite de zonas industriales o de almacenaje de alto riesgo;
VII. 100 metros del límite de zonas industriales ligeras o medianas;
VIII. 500 metros de los límites de rellenos sanitarios con vientos a sotavento y 1000 metros con vientos a barlovento, y
IX. 250 metros de los sistemas de los pozos de captación de agua potable.

Congruencia: El proyecto no se encuentra en ninguna de las zonas señaladas.

Artículo 58. En la evaluación del impacto ambiental se considerarán, entre otros, los siguientes elementos:
I. Los programas de ordenamientos ecológicos del territorio expedidos en el Estado y los programas de desarrollo urbano;
II. La compatibilidad de los usos y destinos del suelo;

III. Las declaratorias de Áreas Naturales Protegidas;

IV. Los criterios ecológicos para la protección de la flora y la fauna silvestres, acuáticas, endémicas y en peligro de extinción y del medio ambiente en general, así como para el aprovechamiento racional de los elementos naturales;
V. La regulación ecológica de los asentamientos humanos;

VI. Los reglamentos y Normas Oficiales vigentes relativas a las distintas materias que regula la Ley y demás ordenamientos legales relacionados con derechos humanos, salud y patrimonio cultural;
VII. Los criterios de Mitigación, amortiguamiento, restauración, Compensación ambiental y Capacidad de Carga;
VIII. Las Medidas de Prevención, Mitigación o Compensación propuestas.

En lo referente a la Capacidad de Carga, el nivel e intensidad de uso será determinado por la Autoridad competente.

Congruencia: Se considera los programas de ordenamientos ecológicos y demás que señala esta ley, que fueron descritos en este documento de la MIA.

Artículo 134. Las emisiones de cualquier tipo de contaminante de la atmósfera no deberán exceder los niveles máximos permitidos, por tipo de contaminante o por fuente de contaminación, de conformidad con lo establecido en las Normas oficiales Mexicanas aplicables.

Artículo 152. Las emisiones de gases, partículas sólidas y líquidas a la atmosfera, 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.

Congruencia: De acuerdo con los artículos anteriores 134 y 152, las emisiones que se generarán durante su construcción no excederán los niveles máximos permitidos, de acuerdo con las NOMS correspondientes de emisiones a la atmósfera.

Artículo 155. Los vehículos automotores que están registrados en el estado deberán someterse obligatoriamente a verificación en las fechas que fije la Secretaría en los programas que para el efecto publicará.

Congruencia: Todos los vehículos que se emplearán en la etapa de preparación y construcción en el sitio deberán contar con certificado de verificación vehicular vigente.

Artículo 195. Todas las descargas de aguas residuales domésticas deberán ser vertidas a sistemas de tratamiento de aguas residuales que garanticen la reducción de contaminantes del agua residual, con respecto a los límites máximos permisibles en las Normas Oficiales Vigentes en la materia.

Congruencia: Se contratará una empresa encargada de dar el servicio de renta de sanitarios portátiles, dicha empresa será responsable de dar tratamiento las aguas residuales que se generen durante las fases de preparación del sitio y construcción.

Artículo 201. En el ámbito de su competencia, la Secretaría deberá requerir a los responsables de las fuentes emisoras de Ruido de que le proporcionen la información, respecto a la emisión de Ruido contaminante, de acuerdo con las disposiciones de este Reglamento.

Congruencia: Todos los vehículos que se emplearán en la etapa de preparación y construcción en el sitio deberán contar con los niveles de ruidos dentro de la NOM correspondiente.

Artículo 207. Para su conservación y aprovechamiento posterior los suelos que se produzcan con motivo de la remoción de la cubierta vegetal serán dispuestos en los sitios que la Secretaría determine.

Congruencia: La remoción de cubierta vegetal que se llegara a realizar para la construcción del proyecto, será de manera adecuada con los límites máximos permitidos de acuerdo con la Secretaría señale, este será trasladado a su sitio de disposición final.

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 de cumplir con la función de generar oxígeno, mantener el clima de la zona y compensar la afectacióndel área por el desarrollo de la obra o actividad.

Congruencia: Se tiene contemplado en el diseño del proyecto plantaciones y áreas verdesy de conservación, generar oxígeno y mantener el clima de la zona y el atractivo natural del espacio.

LEY FEDERAL DEL TRABAJO

(Última reforma DOF 21-02-2025)

Artículo 132.- Son obligaciones de las personas empleadoras:

I.- Cumplir las disposiciones de las normas de trabajo aplicables a sus empresas o establecimientos;
II.- Pagar a los trabajadores los salarios e indemnizaciones, de conformidad con las normas vigentes en la empresa o establecimiento;
III.- Proporcionar oportunamente a los trabajadores los útiles, instrumentos y

materialesnecesarios para la ejecución del trabajo, debiendo darlos de buena calidad, en buen estado y reponerlos tan luego como dejen de ser eficientes, siempre que aquéllos no se hayan comprometido a usar herramienta propia. El patrón no podrá exigir indemnización alguna por el desgaste natural que sufran los útiles, instrumentos y materiales de trabajo; IV.- Proporcionar local seguro para la guarda de los instrumentos y útiles de trabajo pertenecientes al trabajador, siempre que deban permanecer en el lugar en que prestan los servicios, sin que sea lícito al patrón retenerlos a título de indemnización, garantía o cualquier otro. El registro de instrumentos o útiles de trabajo deberá hacerse siempre queel trabajador lo solicite;
VI.- Guardar a los trabajadores la debida consideración, absteniéndose de mal trato de palabra o de obra;
XV.- Proporcionar capacitación y adiestramiento a sus trabajadores, en los términos del Capítulo III Bis de este Título.
XVI. Instalar y operar las fábricas, talleres, oficinas, locales y demás lugares en que deban ejecutarse las labores, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el reglamento y las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo, a efecto de prevenir accidentes y enfermedades laborales. Asimismo, deberán adoptar las medidas preventivas y correctivas que determine la autoridad laboral;
XVII. Cumplir el reglamento y las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo, así como disponer en todo tiempo de los medicamentos y materiales de curación indispensables para prestar oportuna y eficazmente los primeros auxilios;
XVIII. Fijar visiblemente y difundir en los lugares donde se preste el trabajo, las disposiciones conducentes de los reglamentos y las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo, así como el texto íntegro del o loscontratos colectivos de trabajo que rijan en la empresa; asimismo, se deberá difundir a lostrabajadores la información sobre los riesgos y peligros a los que están expuestos;

Congruencia: Se tiene contemplado en el proyecto la contratación de trabajadores para las etapas de preparación y construcción del sitio será aplicable las leyes de acuerdo con su derecho manteniendo la seguridad en el área de trabajo y personal. No se contempla lasinstalaciones y lugares temporales ya que se contratarán trabajadores cercanos al predio oen su caso de las localidades cercanas al mismo, por lo cual no será necesario acampar. De acuerdo con los principios de seguridad e higiene para prevenir riesgos de trabajo y perjuicios al trabajador, se llevarán a cabo las medidas necesarias como así modificar las instalaciones existentes en término que señalen las propias autoridades.

Artículo 134.- Son obligaciones de los trabajadores:

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

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

III.- Desempeñar el servicio bajo la dirección del patrón o de su representante, a cuya autoridad estarán subordinados en todo lo concerniente al trabajo;
IV.- Ejecutar el trabajo con la intensidad, cuidado y esmero apropiados y en la forma, tiempo y lugar convenidos;
V.- Dar aviso inmediato al patrón, salvo caso fortuito o de fuerza mayor, de las causas justificadas que le impidan concurrir a su trabajo;
VI.- Restituir al patrón los materiales no usados y conservar en buen estado los instrumentos y útiles que les haya dado para el trabajo, no siendo responsables por el deterioro que origine el uso de estos objetos, ni del ocasionado por caso fortuito, fuerza mayor, o por mala calidad o defectuosa construcción;
VII.- Observar buenas costumbres durante el servicio;

VIII.- Prestar auxilios en cualquier tiempo que se necesiten, cuando por siniestro o riesgo inminente peligren las personas o los intereses del patrón o de sus compañeros de trabajo;
IX.- Integrar los organismos que establece esta Ley;
X.- Someterse a los reconocimientos médicos previstos en el reglamento interior y demás normas vigentes en la empresa o establecimiento, para comprobar que no padecen alguna incapacidad o enfermedad de trabajo, contagiosa o incurable;

Artículo 422.- Reglamento interior de trabajo es el conjunto de disposiciones obligatorias para personas trabajadoras y empleadoras en el desarrollo de los trabajos en una empresa o establecimiento.

Congruencia: De acuerdo con los artículos 134 y 422, los trabajadores que sean contratados deberán de cumplir con las normas del lugar de trabajo y sitios para su disposición.

Artículo 427.- Son causas de suspensión temporal de las relaciones de trabajo en una empresa o establecimiento:

VII. La suspensión de labores o trabajos, que declare la autoridad sanitaria competente, en los casos de contingencia sanitaria.

Congruencia: El proyecto queda a disposición de la autorización del Estado para la ejecución de la obra, si en su caso se suspenda por contingencia sanitaria.

III.1.2. Planes o Programas de Ordenamiento Ecológico

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB).

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

El predio del proyecto se ubica en la UAB 62. Karst de Yucatán y Quintana Roo, la cual, tiene las siguientes características:

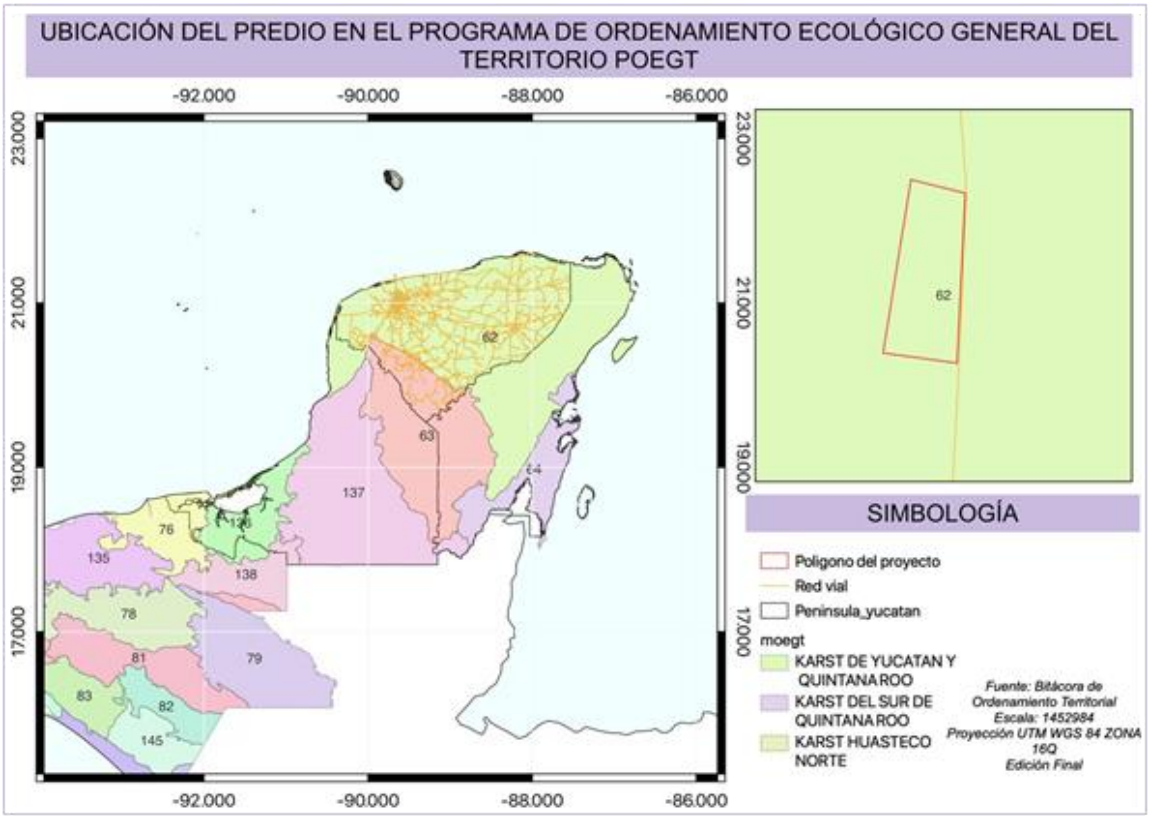


Figura 20. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO AL POEGT.

Las características de la Unidad Ambiental Biofísica 62: Karst de Yucatán son las siguientes: "Clave de Región 17.33. UAB 62.- Inestable. Conflicto Sectorial Muy Alto. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. El uso de suelo es Forestal y Pecuario. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0.0. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera."

Establece como escenario tendencial a crítico e inestable, por lo que la política ambiental es hacia la restauración, protección y aprovechamiento sustentable, con una alta prioridad de atención, en donde los ejes rectores van hacia la protección de flora y fauna y turismo, los coadyuvantes de desarrollo se enfocan al desarrollo social y la actividad forestal, los asociados al desarrollo apuntan a la ganadería y agricultura, con especial atención a pueblos indígenas.

Tabla 14. Características de la UAB 62, karst de Yucatán y Quintana Roo

UAB	Nombre de la UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvan- tes del desarrollo	Asociadosdel desarrollo	Otros sectores de interés	Política ambiental	Estrategias sectoriales
62	Karst de Yucatán	Preservación de flora	Desarrollo social forestal	Agricultura ganadería	Pueblos indígenas	Restauración, protección y aprovechamiento sustentable	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,21,22,23,31,32,36,37,38,39,40,41, 42,43,44

La Unidad Ambiental Biofísica Karst de Yucatán y Quintana Roo, tiene las siguientes estrategias ecológicas dirigidos a tres temas diferentes:

1. A lograr la sustentabilidad ambiental del territorio
2. Al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana
3. Al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional

Tabla 15. Estrategias de la UAB 62, karst de Yucatán y Quintana Roo 4

ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS		
1. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO		
A. DIRIGIDAS A LA PRESERVACIÓN		
ESTRATEGIA		VINCULACIÓN
1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad		
ACCIONES	Fomentar acciones para proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional. Fomentar acciones para proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional.	El proyecto plantea la creación deldesarrollo de caminos blancos, que conlleva la generación de empleotemporal, y de igual forma medidas de prevención para evitar desperdicios e impactos que puedan filtrarse al subsuelo.
2. Recuperación de especies en riesgo		
ACCIONES	Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental, Especies nativas de México de flora y fauna silvestres. Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo, así como de aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la conservación del hábitat de otras especies prioritarias y que puedan ser objeto de seguimiento (monitoreo).	No se observaron especies amenazadas o en peligro de extinción en los sitios de muestreo durante el trabajo de campo.
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su visualización		
ACCIONES	Rescatar el manejo, formas de organización y valores derivados de los conocimientos empíricos o tradicionales, sean estos etnobotánicos, etnozoologicos o de otro tipo.	Se contratarán habitantes de las comunidades aledañas para realizar las actividades a partir de sus conocimientos empíricos y/o tradicionales.
B. DIRIGIDAS AL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE		
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales		
ACCIONES	NO APLICAN AL PROYECTO	
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios		
ACCIONES	NO APLICAN AL PROYECTO	
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas		

ACCIONES	NO APLICAN AL PROYECTO	
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales		
ACCIONES	NO APLICAN AL PROYECTO	
8. Valoración de los servicios ambientales		
ACCIONES	Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales, así como a los usuarios y proveedores.	El proyecto destina un área verde y conservar los espacios de vegetación que no se utilizarán en el proyecto, así mantener los servicios ambientales del ecosistema.
C. DIRIGIDAS A LA PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES		
9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados		
ACCIONES	NO APLICAN AL PROYECTO	
10. Reglamentar el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos para su protección		
ACCIONES	NO APLICAN AL PROYECTO	
11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administrativas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)		
ACCIONES	Asegurar que los volúmenes de agua concesionados estén acordes con la disponibilidad de las fuentes de abastecimiento.	El proyecto contempla solo el aprovechamiento de agua por medio de pipas de empresas autorizada para las etapas de preparación del sitio y construcción.
12. Protección de los ecosistemas		
ACCIONES	NO APLICAN AL PROYECTO	
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes		
ACCIONES	NO APLICAN AL PROYECTO	
14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios		
ACCIONES	Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.	Se contempla dejar espacios de áreas verdes con especies endémicas de la región, así como mantener los espacios a no utilizar dentro del predio.
E. DIRIGIDAS AL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS		
21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo		
ACCIONES	NO APLICA	

	Incorporar criterios ambientales (tales como: sistema de tratamiento de aguas, restauración de cubierta vegetal, manejo y disposición de residuos sólidos, otros) en la autorización de desarrollos turísticos en sitios con aptitud turística.	El proyecto contempla como medida la contratación de letrinas portátiles durante la etapa de preparación y construcción, la cual la empresa encargada será la responsable de la limpieza y mantenimiento de las aguas negras generadas por los trabajadores.
22: Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.		
ACCIONES	NO APLICAN AL PROYECTO	
23: Sostener y diversificar la demanda turística domestica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) —beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).		
ACCIONES	NO APLICAN AL PROYECTO	
2. DIRIGIDAS AL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA SOCIAL E INFRAESTRUCTURA URBANA		
D. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO URBANO Y REGIONAL		
31: Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.		
ACCIONES	NO APLICAN AL PROYECTO	El proyecto no es un desarrollo de densidad ciudad o zona metropolitana, pero si forma parte de la misma en la urbanización ya que se contempla la creación de caminos y accesos para un futuro impulso de ser una zona segura y bien estructurada para habitar.
32: Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.		
ACCIONES	NO APLICA AL PROYECTO	El proyecto aplica y considera los programas de ordenamiento para su desarrollo y expansión urbana.
E. DESARROLLO SOCIAL		
36: Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.		
ACCIONES	NO APLICAN AL PROYECTO	
37: Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.		
ACCIONES	NO APLICAN AL PROYECTO	No es un proyecto de tipo agrario, pero se considera

		la participación de mujeres o de cualquier género en el desarrollo del proyecto.
38: Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.		
ACCIONES	NO APLICAN AL PROYECTO	
39: Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.		
ACCIONES	NO APLICAN AL PROYECTO	
40: Atender las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.		
ACCIONES	NO APLICAN AL PROYECTO	
41: Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.		
ACCIONES	NO APLICAN AL PROYECTO	
3. DIRIGIDAS AL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN Y LA COORDINACIÓN INSTITUCIONAL		
A. MARCO JURÍDICO		
42: Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.		
ACCIONES	NO APLICAN AL PROYECTO	
B. PLANEACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL		
43: Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.		
ACCIONES	NO APLICAN AL PROYECTO	
44: Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.		
ACCIONES	NO APLICAN AL PROYECTO	

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE (POEMYRGMYMC)

El Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, es el instrumento de política ambiental que permitirá regular e inducir los usos del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

El POEMyRGMyMC identifica, orienta y enlaza las políticas, programas, proyectos y acciones de la administración pública que contribuyan a lograr las metas regionales que en él se plantean y optimizar el uso de los recursos públicos de acuerdo con la aptitud del territorio.

Por otro lado, el POEMyRGMyMC como elemento integrador de políticas públicas permite además dar un marco coherente a las acciones que se ha comprometido México en materia de derecho marítimo, lucha contra la contaminación en los mares, protección de los recursos marinos, combate a la marginación y orientación del desarrollo hacia la sustentabilidad como signatario de gran cantidad de acuerdos internacionales.

Estado Base del Área Sujeta a Ordenamiento (ASO) Ecológico Territorial.

El ASO considerada en este trabajo está integrada por dos regiones: una costero-terrestre con 142 municipios con influencia costera (SEMARNAT-INE, 2007) en los Estados de Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas; y una región marina que comprende el Mar Patrimonial Mexicano del Golfo de México y Mar Caribe.

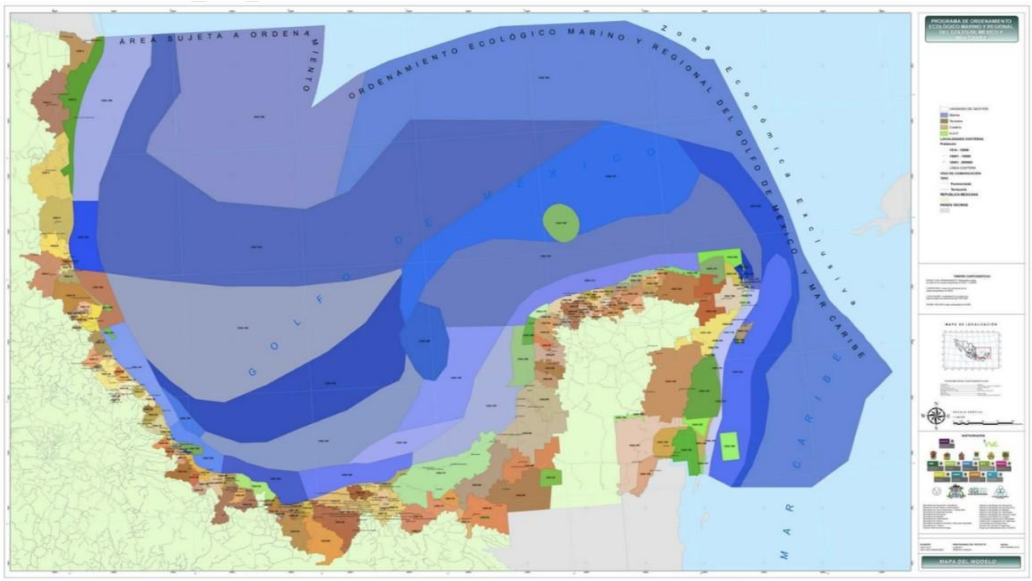


Figura 21. Mapa que muestra las superficies de aplicación del POEMyRGMyMC, y la identificación de las unidades de gestión ambiental, terrestres y marinas.

Considerados como Grandes Ecosistemas Marinos, el Golfo de México y el Mar Caribe tienen una vasta biodiversidad y recursos naturales que están sometidos a distintos grados y tipos de presión ambiental, por las igualmente diversas actividades antropogénicas que se dan en él.

En el aspecto económico, en la región del Golfo y el Caribe se encuentran ubicadas dos de las actividades más importantes para el país en cuanto a generación de ingresos: la producción de petróleo y la industria turística. El modelo de Ordenamiento Ecológico incluye 203 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) clasificadas en Terrestres, Marinas y ANP.

La delimitación geográfica de las UGA's se realizó con una combinación de las variables de limites geoestadísticos municipales y cuencas hidrológicas, por lo que cabe señalar que en el caso de los limites geoestadísticos, estos no sustituyen ni demeritan los límites "políticos - administrativos" actuales ni los que están en proceso de delimitación, ya que su finalidad es referir información estadística.

El proyecto se ubica en Yobaín, se ubica en la UGA Regional 106 con el nombre de Motul. A esta UGA se le aplican las Acciones Generales descritas en el capítulo 4 además de las siguientes Acciones Específicas excepto en el área que cubre el Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del estado de Yucatán (POETCY), en el cual, por sus características particulares y por cubrir la franja costera del Estado de Yucatán, aplican las disposiciones de ese programa. De tal forma que el análisis del estudio en congruencia del proyecto se realizará con relación al POETCY.

Unidad de Gestión Ambiental #:106

Tipo de UGA	Costera	**Mapa**
Nombre:	Motul	
Municipio:	Motul	
Estado:	Yucatán	
Población:	38197 Habitantes	
Superficie:	64920.535 Ha.	
Subregión:	Aplicar acciones y criterios de Zona Costera Inmediata Canal de Yucatán	
Islas:		
Puerto Turístico		
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero	Presente	
Nota:		

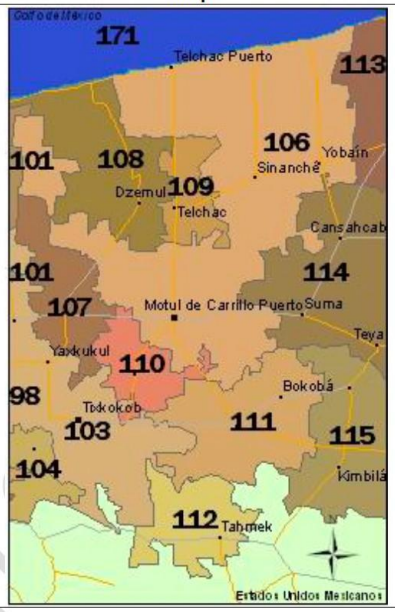


Figura 22. Unidad de Gestión Ambiental #113 del POE POEMyRGMyMC

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DEYUCATÁN (POETY)

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY) es un instrumento de planeación jurídica, que determina esquemas de regulación de la ocupación territorial basándose en el análisis sistémico y holístico de la relación sociedad-naturaleza como vía para promover el desarrollo sustentable en el territorio yucateco.

Tiene como objetivo regular los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, conservar la biodiversidad, proteger al ambiente y aprovechar de manera sustentable los recursos y elementos naturales con el desarrollo urbano y rural del estado. Mediante el presente Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán, se establece el "Modelo de Desarrollo Territorial" o "Modelo de Ocupación del Territorio". El Modelo de Desarrollo Territorial es una proyección espacial de una estrategia de desarrollo económico y social que contribuye al diseño del sistema territorial futuro y a la forma para conseguirlo, representando la forma de concretar espacialmente los objetivos ambientales propuestos en términos de sustentabilidad. De igual manera, considera la protección a la naturaleza y su construcción refleja la necesidad de disminuir las desigualdades socioespaciales.

Las estrategias en materia de ordenamiento ecológico del territorio del Estado de Yucatán a tomar en consideración para alcanzar el escenario deseado son las siguientes:

a) Consolidar, aplicar y hacer cumplir la normatividad existente, que garantice la protección y el uso responsable del patrimonio natural y cultural del Estado.
b) Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en el ordenamiento del territorio y promover la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
c) Fomentar una conciencia ambiental y el uso sustentable del territorio entre la población en general, aprovechando los medios de comunicación y los sistemas de educación y salud.
d) Establecer acciones coordinadas y de responsabilidad compartida entre los tres niveles de gobierno para la protección, conservación y rehabilitación del capital y los recursos naturales.
e) Promover la generación de acciones interinstitucionales y de la sociedad civil para la preservación de la flora y la fauna del Estado, tanto en su espacio terrestre como en su litoral y mares adyacentes.

f) Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante su utilización y aprovechamiento sustentable para beneficio de los habitantes de la entidad, garantizando su protección para las futuras generaciones.
g) Promover e incentivar la investigación en materia ambiental, de urbanismo y de ordenamiento territorial.
h) Fomentar y desarrollar el tejido económico y las relaciones intersectoriales, así como incrementar la eficiencia de todo el sistema económico estatal.

Con base a lo anterior, se plantean las Unidades de Gestión Ambiental (UGA), las cuales, son la unidad mínima territorial en la que se aplican lineamientos y estrategias ambientales relacionados con el manejo de recursos naturales, de su territorio y de las actividades que se realicen en él, orientados a un desarrollo sustentable.

Con este modelo de ordenamiento para el Estado de Yucatán, el sitio del proyecto se encuentra en la UGA021-PRES-BAC, la cual, tiene una política de Preservación.

Mapa de identificación de la Unidad de Gestión Ambiental en el POETY

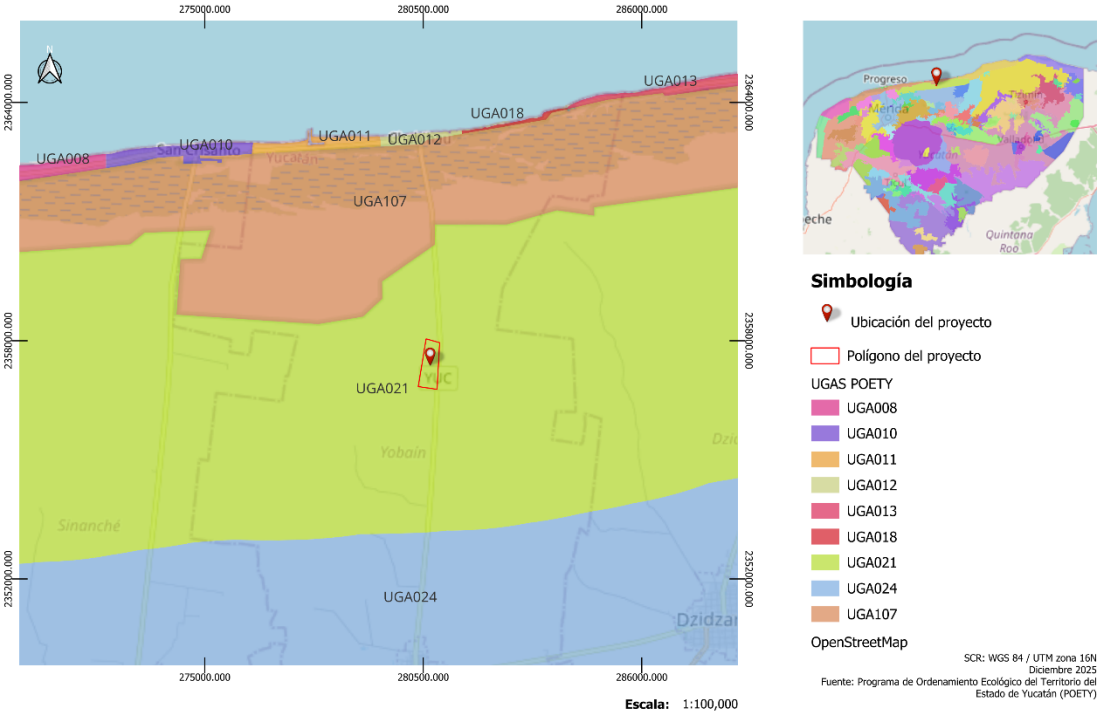


Figura 23. Mapa del sitio del proyecto en el POETY

Lineamiento ambiental de la UGA

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

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán permite catalogar al proyecto conforme a los principales tipos de usos en el Estado de Yucatán, el cual, corresponde al tipo Asentamientos humanos con clave AH, el cual, se refiere al establecimiento de nuevos centros poblacional en zonas donde sea factible el aprovechamiento de la infraestructura y servicios actuales, y se contenga la expansión urbana desordenada.

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

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

La siguiente tabla expresa los usos compatibles en la Unidad de Gestión Ambiental en donde se sitúa el proyecto.

Tabla 16. Usos compatibles UGA021

UGA	Usos	Política
UGA021-PRES-BAC	**Compatible:** Apicultura **Condicionado**: Energía eólica, milpa maya y turismo de naturaleza **Incompatible:** Agricultura de agua dulce, agricultura salobre, agricultura tecnificada, agricultura extensiva, energía fotovoltaica, infraestructura, forestal, industrial, minería no metálica, pecuario bovino, pecuario porcino, pecuario avícola, pesca, turismo de sol y	Preservación

	playa, turismo convencional y asentamientos humanos.

Si bien la actividad del proyecto está catalogada con un uso incompatible dentro de la Unidad de Gestión Ambiental 021 establecida en el POETY, el proyecto es viable debido a su congruencia con los criterios de regulación ecológica del sector infraestructura.

No.	Criterio	Congruencia
1	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.	El proyecto es la construcción de vialidades, por lo tanto, no aplica este criterio.
2	Las obras de infraestructura deberán mantener los humedales libres de todo tipo de afectación a sus condiciones hidrodinámicas (o hidrológicas), con el objeto de mantener los procesos hidrodinámicos naturales a fin de minimizar los impactos negativos directos, indirectos o a distancia sobre éstos.	El predio no cuenta con ecosistemas de humedales.
3	Las obras de infraestructura que requieran de bancos de préstamo de material pétreo, únicamente podrán apresurarlos en la misma UGA donde se realice el proyecto, debiendo justificar el beneficio social de la obra, y únicamente podrá ser utilizado el material en dicha obra.	El proyecto es la construcción de vialidades, por lo tanto, no aplica este criterio.
4	El establecimiento de sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) deberá contar con los análisis de fragilidad geoecológica, riesgo ante eventos naturales, así como con los elementos técnicos necesarios para garantizar la no afectación al suelo y subsuelo por infiltraciones de lixiviados como el empleo de cubiertas plásticas (liner).	El proyecto es la construcción de vialidades, por lo tanto, no aplica este criterio.

De igual manera, el proyecto se alinea con los criterios de regulación ecológica generales que se presentan a continuación:

No.	Criterio	Congruencia
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.	Durante la construcción, se hará uso de sanitarios portátiles que serán provistos por una empresa prestadora de servicios autorizada.
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	Durante la construcción y operación los residuos sólidos urbanos serán recolectados, clasificados y entregados a la

	recolección, tratamiento o disposición final, ya sea por cuenta propia, contratación de servicios especializados o a través de los servicios públicos municipales.	empresa autorizada. Se contará con contenedores adecuados y manejo temporal en el sitio.
3	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.	Se contempla la generación de residuos de manejo especial durante la construcción como escombro y materiales pétreos, que serán clasificados, cuantificados y reportados ante la SDS conforme a la normativa.
4	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.	El proyecto no contempla pozos de extracción de agua subterránea para su operación.
5	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. Todo proyecto, obra o actividad deberá determinar la presencia de zonas inundables, las cuales se deberán excluir de las áreas aprovechables con el objeto de reducir la vulnerabilidad ante efectos climáticos.	En el predio seleccionado para la construcción y operación del proyecto, no existen oquedades o formaciones rocosas de importancia.
6	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.	El proyecto no contempla pavimentar las vialidades, por lo que permitirá el flujo natural del agua. Asimismo, se evitará alterar la infiltración al conservar áreas vegetales.
7	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,	El proyecto conservará la vegetación en márgenes y zonas no intervenidas, respetando los parches mejor conservados. Se mantendrán

	disminuir la fragmentación y funcionar como corredor biológico.	franjas vegetales que funcionen como conectores ecológicos.
8	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	El proyecto contempla excavaciones superficiales necesarias para la nivelación del terreno, conformación de la subrasante y la instalación de drenaje pluvial. El material extraído será reutilizado en las propias actividades constructivas, como relleno o terraplenes.
9	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.	El proyecto no se encuentra en un terreno forestal o preferentemente forestal, sino que, de acuerdo con la caracterización del sitio, se encuentra en un acahual.
10	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.	El proyecto no presenta humedales identificados dentro del predio, según la información disponible y el reconocimiento del sitio. No obstante, se implementarán medidas para no afectar la hidrodinámica superficial ni subterránea.
11	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.	El proyecto no contempla la extracción de agua salobre ni procesos de desalinización.
12	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	El proyecto contempla el uso de sanitarios portátiles durante la construcción, operados por una empresa autorizada, lo que garantiza un manejo adecuado de las aguas residuales sin riesgo al acuífero. Por otro lado, por la

	de los lodos en caso de generarse.	naturaleza del proyecto no aplica el uso de un sistema de tratamiento de aguas residuales.
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.	Durante la elaboración de este manifiesto se consultaron diversas fuentes bibliográficas y cartográficas que incluye el Atlas de Peligros por Fenómenos Naturales del Estado de Yucatán (2013).
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.	El proyecto conservará márgenes vegetados para favorecer la infiltración. Además, los caminos se mantendrán sin pavimentar.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL COSTERO DE YUCATÁN (POETCY)

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

Tiene por objeto llevar a cabo la regionalización ecológica del territorio costero del estado de Yucatán, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, conforme a las disposiciones contenidas en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico; y establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para su conservación y desarrollo.

Lo establecido en este programa de ordenamiento ecológico no será aplicable a las áreas naturales protegidas que se encuentren dentro del territorio que se regula. Dichas áreas se regirán conforme a lo establecido en sus programas de manejo.

Este programa de ordenamiento ecológico estructura el territorio costero en unidades de gestión ambiental, en adelante UGA, las cuales son las unidades mínimas territoriales en las que se aplican las políticas ambientales, criterios de regulación ecológica y actividadesy usos de suelo referidos en este decreto.

Las dependencias y entidades de las administraciones públicas federal, estatal y municipal, en el marco de sus respectivas competencias, deberán observar el cumplimiento de este programa de ordenamiento ecológico, para la programación y ejecución de obras, servicios y acciones, así como para el otorgamiento de autorizaciones, permisos, licenciasy concesiones dentro del área que comprende.

El sitio del proyecto se ubica dentro del municipio de Yobaín, le corresponde la UGA denominada YOB09-SEL_C3.

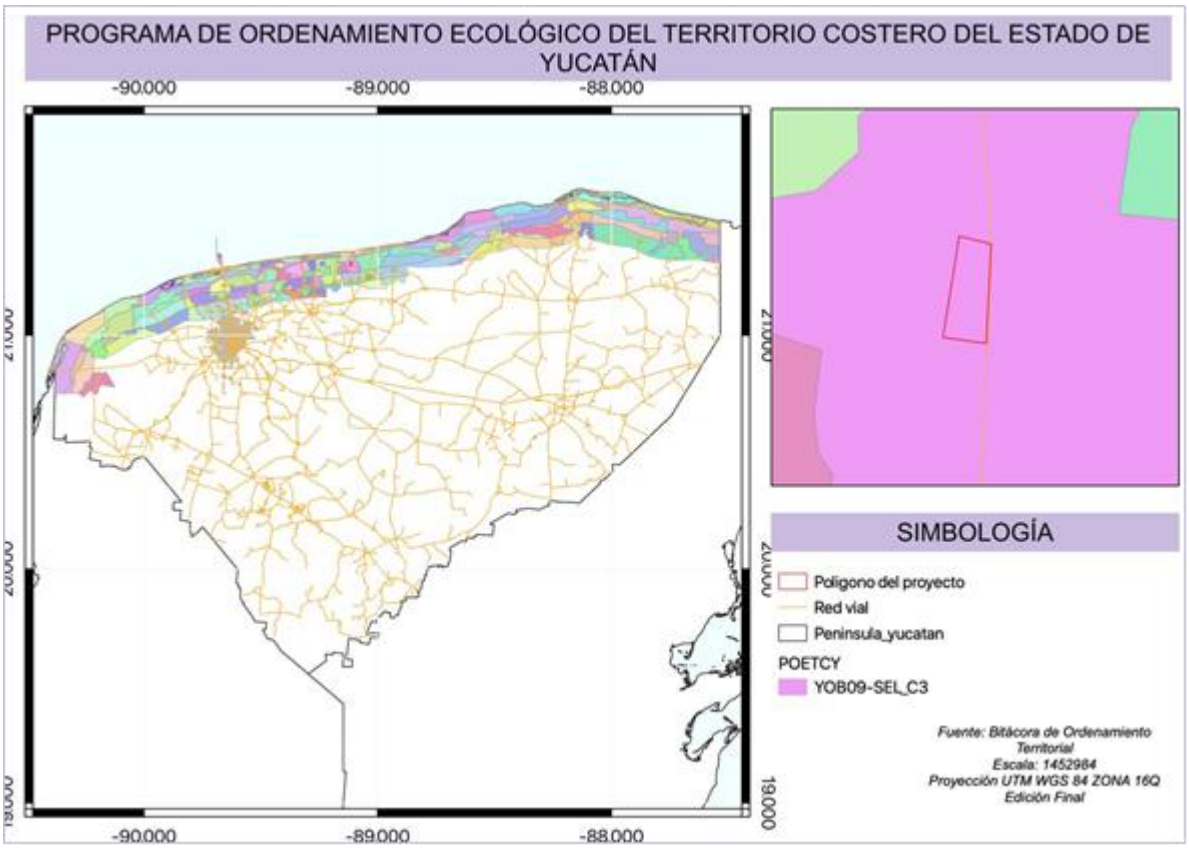


Figura 24. Mapa de ubicación del proyecto en el POETCY

Tabla 17. Datos de la UGA en el POETCY

Municipio	ANP	Paisaje	Clase	Política
Yobaín	N/A	Selva	Selva	C3

Las actividades y usos de suelo de mayor presencia en la UGA son las siguientes:

Uso de suelo planteados por la UGA:

Tabla 18. Usos actuales determinados en la UGA

Clave	Uso Actual
2	Aprovechamiento tradicional de flora y fauna.
3	Apicultura
8	Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo.
9	Agricultura de plantaciones perennes (henequén, coco, frutales)
10	Agricultura semi intensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato).

11	Ganadería extensiva (bovinos, ovinos)
12	Ganadería estabulada tipo granja (bovinos, porcinos, aves).

Tabla 19. Usos compatibles determinados en la UGA

Clave	Uso Compatible
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
6	Acuacultura artesanal
7	Acuacultura industrial
8	Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo
9	Agricultura de plantaciones perennes (Henequén, coco, frutales)
10	Agricultura semi intensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato).
11	Ganadería extensiva (bovino, ovinos)
12	Ganadería estabulada tipo granja (bovinos, porcinos, aves).
16	Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos.
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 y servicios ambientales compatibles)
22	Vivienda unifamiliar
23	Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios conexos).
25	Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán.
28	Aprovechamiento forestal maderable y no maderable.
29	Industria eoloeléctrica.

Tabla 20. Usos de la UGA determinados como no compatibles

Clave	Uso No Compatible
5	Pesca de consumo doméstico o pesca deportiva.
13	Extracción artesanal de sal o artemia.
14	Extracción industrial de sal.
15	Extracción de arena.
17	Extracción industrial de piedra o sascab.
18	Industria ligera no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua.
19	Industria semipesada y pesada
24	Campos de golf
26	Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos.
27	Desarrollos portuario-marinos y servicios relacionados.

Tabla 21. Criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA

Clave	Criterios Ecológicos	Vinculación
5	En base al principio de precautoriedad la extracción de agua para abastecer la infraestructura de vivienda, turística, comercial, industrial o de servicios, se limite al criterio de extracción máxima de agua de hasta 2l/seg con pozos ubicados a distancias mínimas de 500m entre sí. Este criterio podría incrementarse hasta 10l/seg si se demuestra con un estudio geohidrológico detallado del predio, que la capacidad del acuífero lo permite, en este caso la autorización debería 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 CNA.	*El sitio del proyecto no cuenta con el de abastecimiento de agua potable por parte de las dependencias municipales ya que carece de infraestructura hidráulica en las vialidades, por lo que en el diseño de las calles se mantendrá la franja del derecho de vía.*
8	No se podrán establecer áreas de desarrollo de infraestructura en una colindancia menor de 100 m con respecto al límite de la sabana, con el fin de mantener intactas las condiciones naturales de los ecosistemas.	*No aplica al presente proyecto, ya que no se encuentra en un área cercana a la sabana.*

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.	*El proyecto permitirá el tránsito de especies y el área verde delimitada.*
13	El uso recreativo de cavernas, cenotes y manantiales requerirá para su funcionamiento de una manifestación de impacto ambiental.	*El proyecto no se trata de un giro recreativo en cavernas, cenotes y/o manantiales.*
25	Los desarrollos urbanos y turísticos sometidos a autorización de la autoridad competente deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos.	*El proyecto cuenta con un programa integral de manejo de residuos sólidos urbano siendo el anexo 5.*
27	Se considera compatible con esta zona, la instalación de infraestructura de apoyo para actividades de bajo impacto, tales como senderos sobre pilotes, miradores, torres para observación de aves, acceso a manantiales y atracaderos de madera sobre pilotes.	*Dado las características del proyecto no se realizarán las instalaciones de infraestructura de apoyo para actividades de bajo impacto.*
28	Dada la baja aptitud de los suelos para actividades agropecuarias, se deben incorporar prácticas agroecológicas, silvopastoriles o agroforestales que permitan evitar la erosión de los suelos y mantener su fertilidad, fomentar el uso de composta o mejoradores orgánicos de suelo, racionalizar el uso de agua y la aplicación de agroquímicos. Se privilegian aquellas actividades que favorezcan la producción orgánica. Se recomienda la adopción de prácticas de roza, tumba y reincorpora que promueve la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. La actividad porcícola no está permitida dada la vulnerabilidad del territorio a la contaminación y a la falta de suelos adecuados para tal fin. No se permite el cultivo de organismos genéticamente modificados (transgénicos). Toda actividad forestal deberá someterse a evaluación de impacto ambiental y contar con programa de manejo autorizado.	*El proyecto no se trata de actividades agropecuarias.*

29	Esta zona se considera apta para el desarrollo de actividades recreativas, tales como prácticas de campismo, ciclismo, rutas interpretativas, observación de fauna y paseos fotográficos, lo cual puede implicar la necesidad de instalación de infraestructura de apoyo tales como senderos de interpretación de la naturaleza, miradores y torres para observación de aves.	*No aplica para el presente proyecto ya que no se contemplan dichas actividades.*
35	De acuerdo con el artículo 122, fracción VI, de laLey General de Vida Silvestre, se considera unainfracción el manejar ejemplares de especiesexóticas fuera de las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre de confinamiento controlado. Solo en casosjustificados o de ornato se permitirá el uso de palma de coco (enano malayo) en la duna costera.	*Queda prohibido todo acto de crueldad hacia la vida silvestre, por lo cual, se aplicarán medidas de prevención y mitigación para el cuidado de la fauna encontrada en el sitio del proyecto.*
39	La construcción de nuevos caminos, así como elensanche, cambio de trazo y pavimentación delos caminos existentes requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental enlos 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 vía determinen especificaciones precisas, en carreteras existentes o futuras, se deberá procurar que exista al menos un 30% del área libre de flujo ydeben realizarse sobre pilotes y/ó puentes en los cauces principales de agua.	*Se integra en esta MIA los nuevos caminos que se crearán, siendo el giro de este proyecto a realizar.*
40	El uso del fuego deberá considerar las regulaciones que establece la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley de Prevención y Combate de Incendios Agropecuarios y Forestales del Estado de Yucatán.	*No se hará uso de fuego en el área del proyecto en ninguna etapa.*

41	Se considera que la pesca de consumo doméstico y la pesca deportiva son compatiblescon la protección de este ecosistema siempre que se realice con estricto apego a los períodosde veda, las artes de pesca y a las cuotas de captura, particularmente para la pescadeportiva, establecidas por las autoridadescompetentes de conformidad con loestablecido en la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables. En el caso de especies en veda, se estará a lo dispuesto en las leyes correspondientes.	*No aplica.*
45	En los casos que a la fecha de la expedición de este ordenamiento existieran ranchos con ganadería bovina extensiva, y dado que estos terrenos no son aptos para esta actividad, se recomienda que se realice 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).	*No aplica para el proyecto, ya que no se trata de actividades ganadería o agroforestales.*
46	Esta zona es apta para la extracción artesanal depiedra 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 aprovechamiento y deberán presentar estudios geohidrológicos detallados y modelaciones matemáticas que permitan evaluar y monitorear su impacto en elacuífero y acuitardo por el tiempo proyectado de aprovechamiento. En el caso de bancos depréstamo para el mantenimiento de carreteraslas obras proyectadas serán evaluación de impacto ambiental.	*No aplica para el proyecto.*

52	El aprovechamiento cinegético estará supeditado a las autorizaciones y permisos de laautoridad competente, respetando los calendarios, las vedas y las unidades de manejo ambientales definidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente. Se deberán 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.	*No aplica.*
55	No se permiten las descargas de aguas residuales de ningún tipo, según lo dispuesto enel artículo 121 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	*Se aplicará medidas para el tratamiento de la generación de las aguas residuales generadas por los trabajadores en el sitio durante las etapas de preparación del sitio y construcción, mismas que estarán apegadas a la normatividad vigente.*
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 laautoridad 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.	*No aplica al proyecto, ya que no se trata de la construcción de viviendas, si no de construcción de caminos blancos.*
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.	*No se hará uso de fertilizantes químicos en el área del proyecto.*
61	Dada la vulnerabilidad del territorio, se restringela disposición final de residuos sólidos urbanos,de manejo especial, tóxicos, peligrosos y biológico-infecciosos.	*Se aplicará un programa de manejo de los residuos sólidos urbanos durante las etapas de preparación del sitio y construcción.*

62	No se permite el establecimiento de sitios de disposición final de residuos sólidos o líquidos en entradas de cuevas o grutas o en la ribera decenotes, ni en las inmediaciones de estas, a distancias menores de 100m.	*Los residuos sólidos urbanos serán enviados a su disposición final autorizados por el Ayuntamiento,*
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 Geotecnia, así como evaluación de cuando menos un año sobre las poblaciones de felinos, quirópteros, aves y rutasmigratorias a 50 km a la redonda. De igual formarealizará evaluaciones sobre ruido e impactovisual. Este tipo de actividad se realizarápreferentemente en terrenos agropecuarios.Todo cambio de uso de suelo forestal deberá justificarse plenamente.	*No aplica para el proyecto.*

Dada la naturaleza del proyecto, se tomó como uso la actividad "Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán", que se establece como uso COMPATIBLE en el POETCY. Por lo tanto, el proyecto se apegará a las regulaciones, restricciones y lineamientos establecidos en la ley correspondiente.

III.1.3. Normas oficiales

En materia de suelo y agua

NOM-003-CNA-1996.- Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos.

El proyecto toma en cuenta los requisitos para establecer la extracción de agua por medio de pipas durante la etapa de preparación y construcción dentro del sitio del proyecto, para que este sea bien construido y no genere contaminación en el manto acuífero.

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

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

El proyecto llevará a cabo medidas para el tratamiento de las aguas residuales, que permita el cuidado del ambiente y de las aguas nacionales, con esto evitará no tener contacto directo con el suelo y al acuífero para evitar su contaminación.

NOM-052-SEMARNAT-2005.- Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligroso.

No se pretende el uso de residuos peligrosos sin embargo se identificarán en esta NOM, cuales son, de acuerdo con su corrosividad, extracción, el proceso, etc. Que fueron clasificados como peligrosos, para llevar a cabo su correcto manejo si así se lo requiera.

NOM-138-SEMARNAT/SS-2003.- Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.

Se contempla en las etapas de la preparación y construcción del proyecto, llevar a cabo las medidas adecuadas para evitar los accidentes en los derrames de hidrocarburos (gasolina por parte de los vehículos automotores) en el sitio del proyecto para la protección de los ecosistemas, y así como medidas mitigadoras si llegara a suceder alguna pérdida de estos líquidos.

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

El proyecto toma en cuenta esta NOM para la protección de las aguas nacionales y considera la contratación de una empresa autorizada para la renta de letrinas portátiles y sean los encargados del tratamiento de las mismas, se encuentren apegados a esta NOM.

En materia 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.

La presente norma se revisó durante la realización del estudio de flora y fauna del sitio, para determinar especies si se encuentran incluidos dentro de la norma, así como su estado.

En materia de la atmósfera

NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Los vehículos que se utilizarán durante la etapa de preparación de sitio y construcción emitirán gases a la atmosfera que estos serán medibles para el acceso al sitio si cumplen

con los parámetros señalados de esta NOM, y llevarán a cabo el mantenimiento periódico en talleres especializados que se encuentren fuera del área del proyecto para evitar contaminación.

NOM-043-SEMARNAT-1993.- Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmosfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.

El cumplimiento indirecto a través de la verificación vehicular que realiza la organización a sus vehículos utilitarios: camionetas de supervisión y contratistas.

NOM-045-SEMARNAT-1996.- que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan Diesel o mezclas que incluyan Diesel como combustible.

En la vinculación con la NOM determina cuales son los límites máximos permisibles en los escapes de vehículos automotores que generan el monóxido de carbono, hidrocarburos, partículas, etc. El proyecto asegurará los parámetros de la norma como el peso máximo a generar.

En materia de 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.

Todos los vehículos que operarán durante las etapas de inicio y construcción de la obra tendrán silenciadores a fin de reducir las emisiones de ruido dentro de los parámetros establecidos en esta norma.

En materia de trabajo

NOM-001-STPS-2008.- Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad.

Las áreas de trabajo, mantendrá las condiciones adecuadas como sanitarios y áreas de consumo de alimentos, que sean seguros y limpios.

NOM-004-STPS-1999.- Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.

NOM-006-STPS-2000.- Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

En el proyecto se llevará a cabo una plática como medida preventiva para informar a los trabajadores sobre el equipo a utilizar como las reglas de seguridad que permitan

protegerlos contra los riesgos del trabajo durante la operación y construcción.

NOM-056-SSA1-1993, requisitos sanitarios del equipo de protección personal. Tiene como objeto, establecer los requisitos sanitarios que deben cumplir los equipos de protección personal para preservar la salud en el ambiente laboral.

Se proporcionará equipo de protección a los trabajadores como parte de esta NOM y de las medidas de seguridad.

III.2 Decretos de áreas naturales protegidas y; en su caso, sus planes de manejo, donde se identifiquen las obras y actividades permitidas en la zona y sus restricciones.

El proyecto no se encuentra dentro área natural protegida.

III.3 Decretos, programas y/o acuerdos de vedas forestales.

No hay decretos, o programas relacionados con las vedas forestales en el área del proyecto.

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

A continuación, se presenta una descripción del medio biótico y abiótico en el que se encuentra inmerso el proyecto.
Se describirán y analizarán cada uno de los elementos físicos y naturales que componen el entorno de interacción del proyecto, de esta manera, se podrán identificar la calidad de las condiciones ambientales y su tendencia hacia el desarrollo o deterioro.

IV.1 Delimitación del área de influencia

El municipio de Yobaín, es perteneciente al Estado de Yucatán, México, cuya cabecera lleva el mismo nombre, el predio se encuentra al norte del municipio a tan solo 6.41 km aproximadamente. Colinda en su mayoría con terrenos en estado natural, a excepción de la carretera Federal Yobaín-Chabihau, siendo el acceso principal al predio.

El predio se encuentra en una zona con fácil acceso a las playas norte del Estado, por lo cual se ha visto promovida para habitar cercano a ellas. Se pretende con este proyecto una lotificación para futuros asentamientos humanos, en un predio de 49.25 ha, que será construido en etapas de manera periódica y paulatina, se contempla las áreas verdes, el área vendible y vialidades.

De acuerdo con la regionalización establecida por las unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, (POETCY), el proyecto se ubica dentro de la UGA YOB09-SEL_C3, con una política de conservación con aprovechamiento de muy baja intensidad.

Dentro de la UGA del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY), el polígono corresponde en la UGA 1E Planicie Telchac Pueblo, expuesto por la política de aprovechamiento.

Por lo tanto, las unidades de gestión son muy extensas y abarcan distintos ecosistemas y zonas, pudiendo afectar los factores a analizar, se delimitará el área de influencia de manera más específica.

Se tomó como referencia los alcances que podrán tener las afectaciones ocasionadas por el proyecto;

- Afectación Biológica
- Afectación Química
- Afectación Física

- Afectación Visual
- Afectación Auditiva

Afectación Biológica y Química. Esta afectación se contempla principalmente en el sitio donde se realizará el proyecto, y se contempla colindancias con áreas naturales y caminos blancos. Sin embargo, ya que el proyecto se trata del mismo giro (creación de caminos blancos) la generación de residuos sólidos y líquidos puede espaciarse de manera espontánea durante las etapas del proyecto, se otorgará un margen de afectación de 500 metros.

Afectación Física. Esta afectación al igual que la anterior se dará principalmente en el sitio donde se realizará el proyecto, sin embargo, se ha observado que en algunas ocasiones podría sobre pasar los límites del área del proyecto, por tal motivo se da un margen de afectación de 50 m. Este rubro se refiere a la afectación que podría tener el ecosistema debido a la generación de ruido, vibraciones, y al cambio de temperatura.

Afectación Visual. Esta afectación se realizará principalmente por el cambio del paisaje en el sitio. Actualmente el predio se encuentra en su estado natural con afectaciones por actividades agropecuarias. Se propone un margen de 300 metros a la redonda, debido a que es la distancia hasta la cual se alcanza a observar el proyecto.

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

Con base a los factores enlistados anteriormente, se contempla que el margen de afectación sea aproximadamente 1500 metros de radio al perímetro del predio.

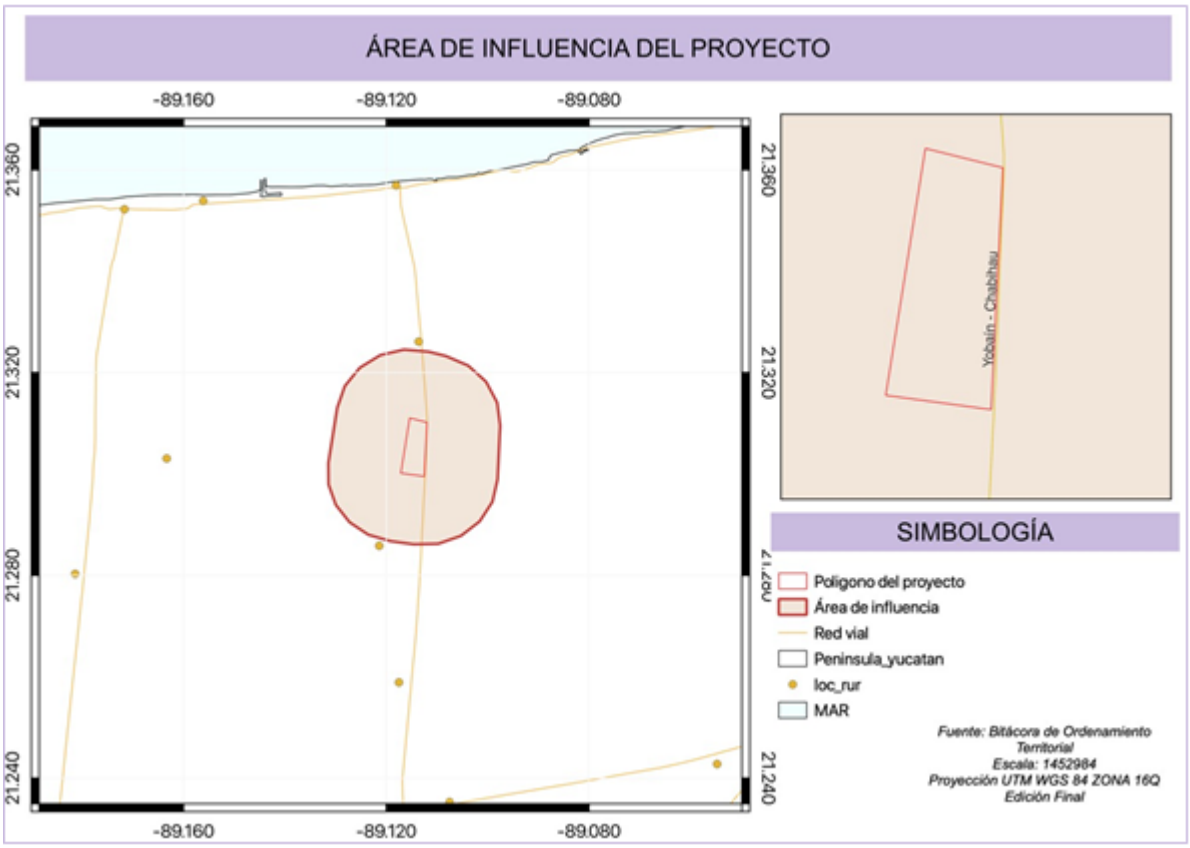


Figura 25. Mapa del área de influencia del proyecto

El área de influencia del proyecto no conforma alguna localidad sin embargo colinda con dos, una al norte y otra hacia el sur, son denominadas Franklin con 4 habitantes y Noc Ac con 1 habitante, estas con principalmente rancherías o viviendas. El predio se ubica sobre la vialidad Federal que conecta con la localidad urbana de Yobaín hacia Chabihau.

IV.2 Delimitación del Sistema Ambiental

Una vez presentado la delimitación del área de influencia del proyecto, se procede a la delimitación del Sistema Ambiental. De acuerdo con Espinoza (2001), para realizar una Evaluación de Impacto Ambiental es necesario considerar los factores bióticos y abióticos que rodean al proyecto, definiendo no sólo el sitio del proyecto, sino el territorio impactado de manera directa o indirectamente, también llamado, el sistema ambiental.

Para delimitar el Sistema Ambiental (SA) del proyecto, se optó por una metodología relacionada con el impacto ambiental de Espinoza (2001) y Conesa Fernández (2000).

A partir de esto, los elementos considerados para el análisis del SA son los siguientes:

MEDIO FÍSICO

- Medio abiótico

- Agua
- Aire
- Suelo
- Medio biótico
- Flora
- Fauna

MEDIO SOCIOECONÓMICO:

- Medio urbano
- Usos del suelo
- Equipamiento e infraestructura
- Paisaje
- Medio sociodemográfico
- Economía
- Población

Por lo tanto, con la finalidad de ampliar el estudio, se utilizaron las siguientes capas de información, que permitan analizar de manera general el sitio y definir integralmente el SA, incluyendo los aspectos antes mencionados: bióticos, abióticos y socioeconómicos aledaños al proyecto.

Se integrará:

- Las UGAS del Programa de Ordenamiento Territorial Costero de Yucatán y el Programa de Ordenamiento Ecológico de Yucatán (POETCY). Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán. Tomado de www.bitacoraordenamiento.yucatan.gob.mx

- Las UGAS del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Yucatán (POETY). Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Yucatán. Tomado de: www.bitacoraordenamiento.yucatan.gob.mx

- Cuerpos de agua interiores del INEGI. Fuente: Cartograma en formato digital vectorial obtenido de INEGI editado para el estado de Yucatán por PROCOMAR. 1995. Tomado de: www.bitacoraordenamiento.yucatan.gob.mx
- El Estado de Conservación de la Vegetación de la zona Costera del Estado de Yucatán 2005. Fuente: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. Laboratorio de Percepción Remota y SIG. Tomado de: www.bitacoraordenamiento.yucatan.gob.mx
- Límites municipales. Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2010.

- Localidades Urbana y Rurales del Estado de YucatánFuente: SCINCE, Yucatán.
- Edafología. Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Yucatán.Tomado de: www.bitacoraordenamiento.yucatan.gob.mx
- Carreteras de YucatánFuente: INEGI, 2010.
- Áreas prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad (corredores biológicos) Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2007) y Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Mérida, tomado de: http://bitacoraordenamiento.yucatan.gob.mx/productos
- Áreas Naturales Protegidas (ANPs) Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2009) y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP, 2017).

Con base a lo expuesto, se determina el área de influencia del proyecto y el Sistema Ambiental de la siguiente manera:

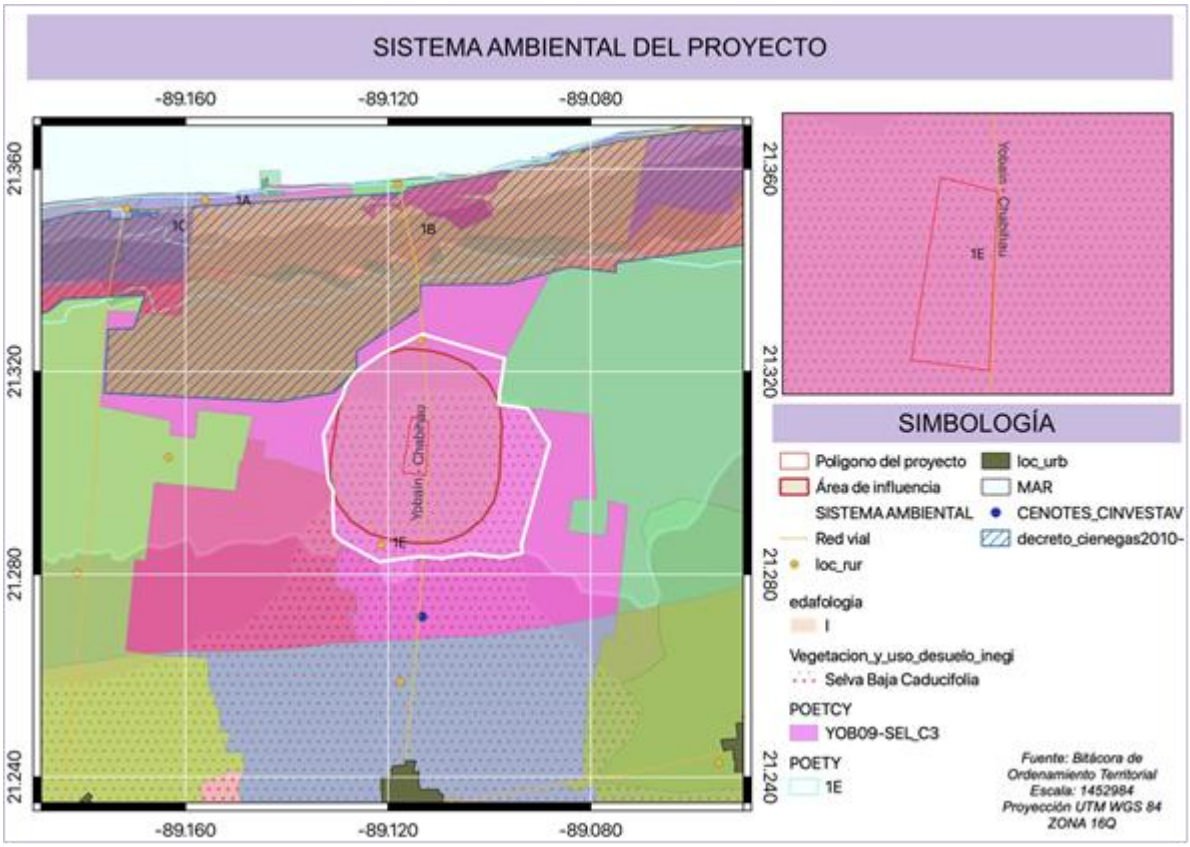


Figura 26. Mapa del área de influencia del proyecto

Dentro del Sistema Ambiental, se contempló las localidades rurales que son principalmente viviendas, pertenecientes a la localidad urbana de Yobaín. No se detectó ninguna Área Natural Protegida y corredores biológicos dentro del predio o en el área del SA, sin

embargo, colinda con las Ciénegas y Manglares de la Costa Norte. No se ubicaron cenotes al interior del predio, solo se detecta uno a 3 km aproximadamente del predio sin embargo no se observa a simple vista y tampoco se consideraron en el SA. Por cual se tomarán medidas de prevención y mitigación para que no se vean afectados por las actividades del proyecto.

El uso predominante es en estado natural, con afectaciones de actividades agropecuarias, se pueden observar que la zona se encuentra en un proceso de desarrollo urbano, debido a la cercanía a la costa de Yucatán y acceso directo con la localidad de Yobaín.

IV.3 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental

IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA

A continuación, se presenta la descripción del medio en sus elementos bióticos y abióticos, analizando en forma integral los componentes del Sistema Ambiental con la finalidad de hacer una correcta identificación de sus condiciones.

IV.3.1.1 Medio Abiótico

Los elementos abióticos son aquellos de naturaleza física o química que intervienen en la caracterización de un biotopo o ecosistema determinado. Son factores inanimados y ambientales, donde se encuentra inserto los seres vivos. A continuación, se realizará una descripción y análisis detallado de cada uno de ellos en relación con el proyecto.

CLIMA

La posición geográfica de la Península de Yucatán, en la que tres de sus flancos están rodeados por mares, así como su relativa cercanía al Trópico de Cáncer y a la Celda Anticiclónica Bermuda Azores y la ausencia de orografía considerable, hace que la región tenga un clima muy particular. La Península está regida por un gradiente de precipitación que ocasiona que la parte norte sea la más seca, ocupada principalmente por el estado de Yucatán, de los tres que componen su parte mexicana.

El entendimiento del mesoclima ayuda a explicar la distribución de los tipos de vegetación, la flora y fauna que ahí habitan, y, por tanto, la biodiversidad (Orellana, Espadas y Nava, 2010).

En la costa de Yucatán dominan climas secos y semisecos cálidos y muy cálidos que se distribuyen a lo largo de la franja costera, casi paralela al litoral norte de Yucatán. La temperatura media anual oscila entre los 22 y 26°C.

De acuerdo con la clasificación de Köppen (modificada por García, 1981) el proyecto se encuentra en el tipo de clima Bs1 (h´) w(x´), el cual se caracteriza por ser un clima

semiárido.

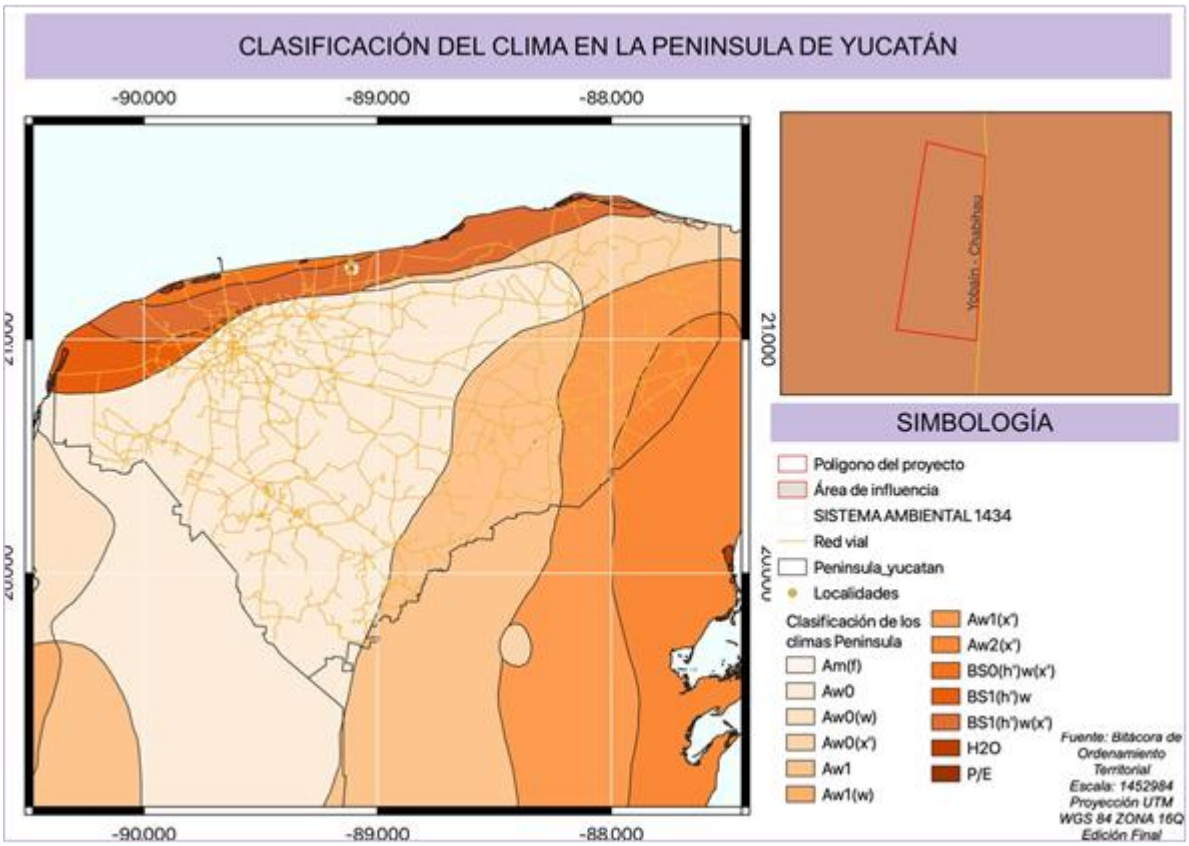


Figura 27. Mapa de clasificación de los climas en el estado de Yucatán

El clima es el menos seco de los semiáridos, con lluvias de verano; máximo de temperatura después de mayo e isotemal. Es cálido, temperatura media anual mayor de 22ºC, temperatura del mes más frío mayor de 18ºC. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal de 10.2 respecto a la anual. El clima en específico tiene un cociente P/T menor de 22.9.

Temperatura y precipitación

La variación calorífica que el sol ejerce sobre varios de los elementos climáticos se debe en parte, al movimiento que realiza la Tierra alrededor del sol y de su propio eje. Tal es el caso de la temperatura, donde se influencia directamente sobre las diferencias térmicas en el planeta, que, junto con las diferencias de presión por efecto de la altitud, dan lugar a la formación de los vientos. Otro factor para medir la temperatura es la latitud, altitud y el relieve ya que la temperatura va disminuyendo a mayor altitud, mayor lejanía del ecuador. De igual forma el suelo y la vegetación son determinantes en la temperatura del territorio.

En este sentido con base a las características del Estado de Yucatán, se puede estimar la

temperatura.

En el municipio en el cual se encuentra el proyecto *"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE CAMINOS Y ACCESOS",* la temperatura media anual para toda la región oscila entre 19º y 34ºC, sin embargo, según el Atlas de peligros por fenómenos naturales del Estado de Yucatán, la temperatura promedio en el sitio es de 25.25ºC.

Cuando se analiza la distribución mensual de las temperaturas medias mensuales se evidencia que los meses de más alta temperatura son mayo y junio entre 27ºC y 29ºC y los de más baja temperatura los meses de diciembre y enero entre 22.3ºC y 23.7ºC. El proyecto se encuentra en valores de temperatura mínimos de 24.75ºC y máximos de 25ºC.

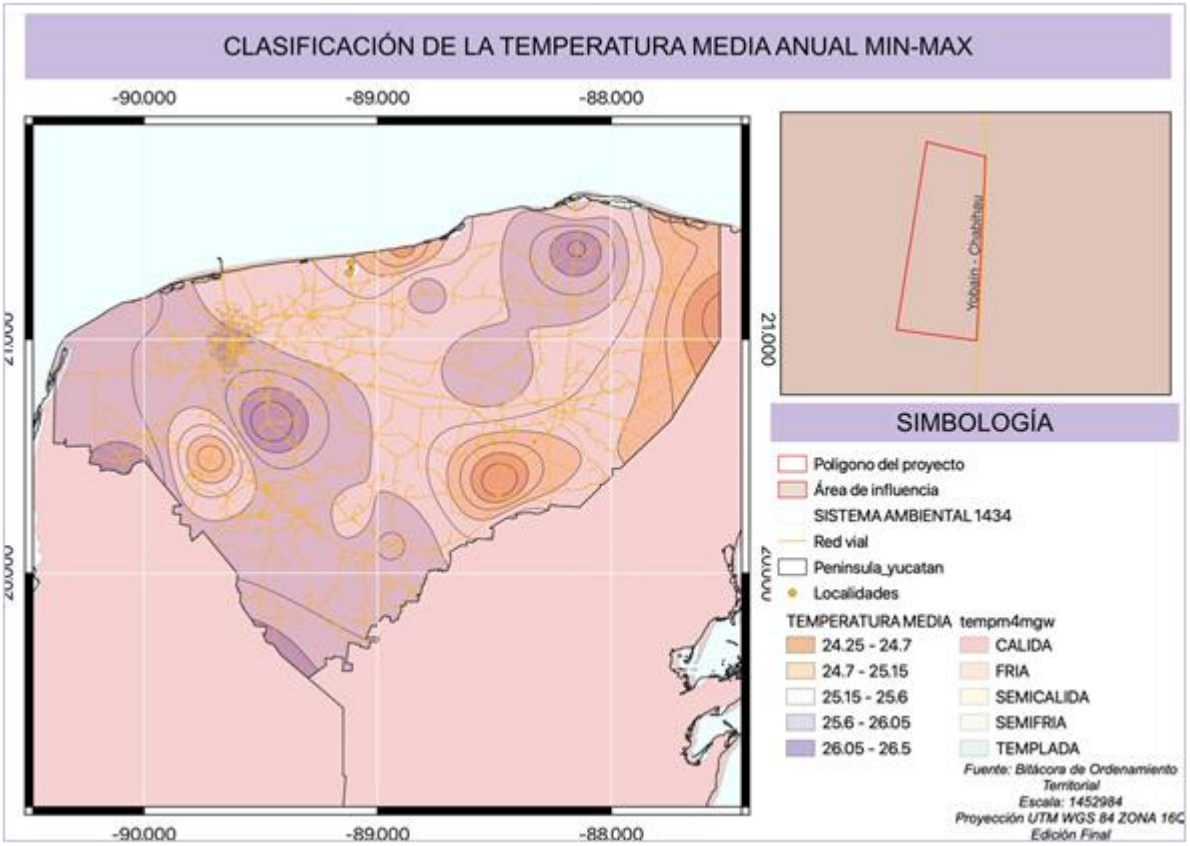


Figura 28. Mapa de temperatura del estado de Yucatán y el proyecto

Con respecto a la precipitación, su régimen y nivel son factores importantes para la vida, ya que de esto se deriva los diferentes tipos de vegetación, las formaciones de suelo, su productividad y aprovechamiento, la capacidad de sedimentación y erosión sobre las rocas entre muchos otros aspectos de tipo físico, geofísico, biológico, etc.

La precipitación presenta variaciones de un año a otro y la de varios sucesivos, esto significa que en un año puede haber mayor sequía y en otras lluvias torrenciales, en realidad, no existe una tendencia general y menos en la península de Yucatán ya que constantemente

se presentan ciclones o nortes, lo que provoca mayor variación en el régimen de precipitación.

Normalmente, al noreste del estado se presenta una zona seca que va de los 550 mm a los 700 mm, sin embargo, para el caso del Sistema Ambiental y el área de influencia del proyecto, la precipitación acumulada anual va de los 600 mm a 800 mm.

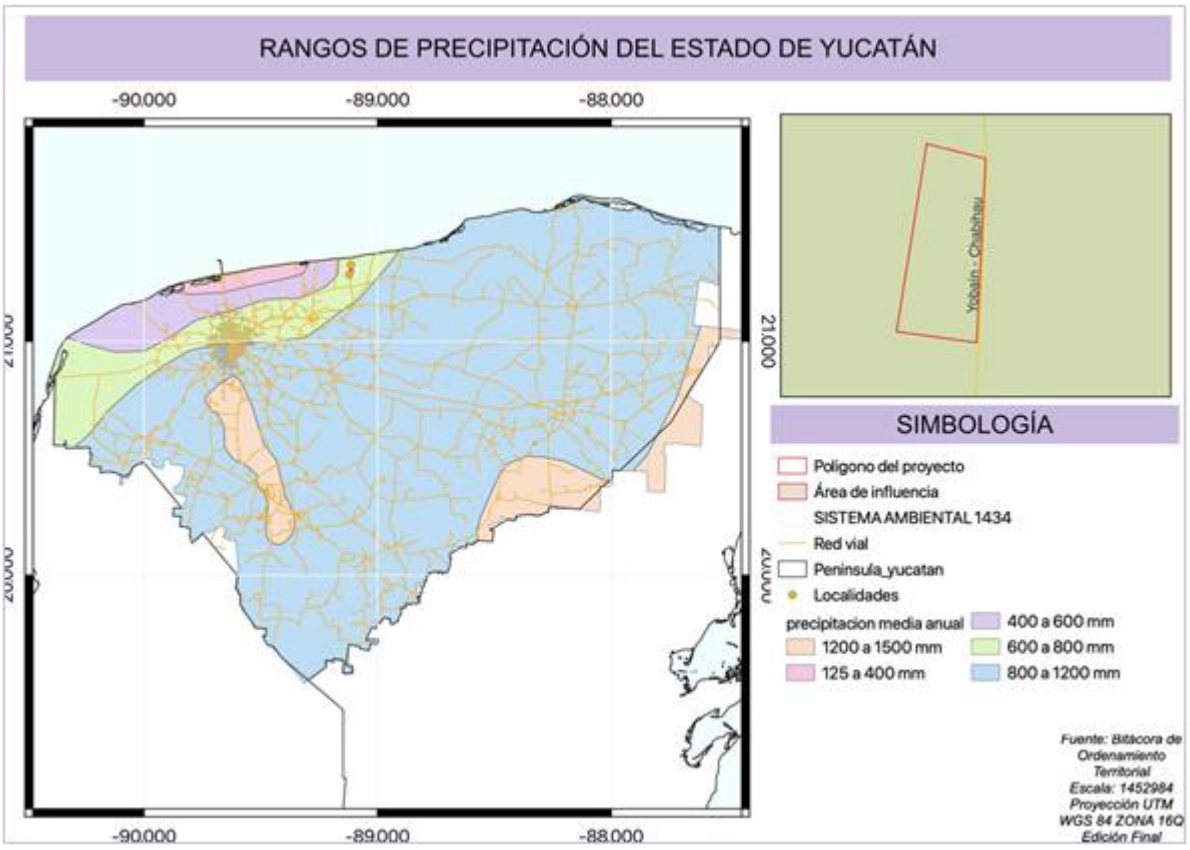


Figura 29. Rangos de precipitación del estado de Yucatán y el proyecto

Vientos

El sistema de vientos de la región tiene dos componentes principales la primera se presenta durante la primavera y el verano, durante este tiempo dominan los vientos del sureste con una fuerte influencia de vientos del este debido al desplazamiento hacia el norte de la zona intertropical de convergencia como la zona subtropical de alta presión ocasionando las lluvias del verano y parte del otoño.

A finales del otoño y principios del invierno el componente de los vientos se invierte y se recibe una mayor influencia de los vientos provenientes del norte o nortes, con velocidades medias de 3.2 km/h. los vientos del noroeste predominan durante la primavera alcanzando velocidades de hasta 7.9km/h.

Los vientos más importantes son los que se originan por la circulación ciclónica entre los meses de junio a octubre, con mayor incidencia en septiembre.

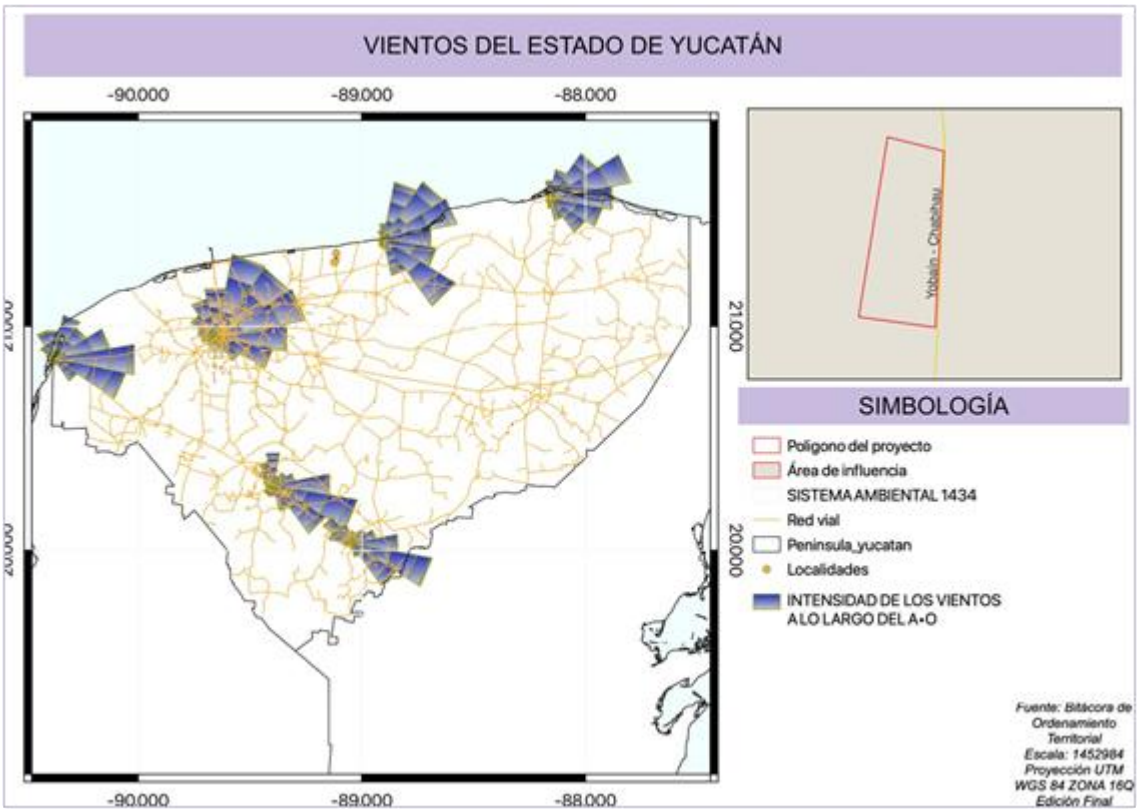


Figura 30. Rangos de intensidad de los vientos en el estado de Yucatán y el proyecto

Como parte de las actividades del proyecto, se contempla la reforestación de áreas verdes y amenidades para prevenir el impacto principalmente del clima que pudiera generarse.

Humedad relativa

El estudio de la humedad en el aire, tanto por estar en el origen de las precipitaciones, como por las consecuencias para la producción biológica que se derivan de sus variaciones, es esencial en climatología. Los constantes movimientos del aire en la atmósfera provocan que éste se renueve constantemente, incluyendo ciertos grados de humedad (partículas o vapor de agua). El grado de humedad puede ser medido ya que presenta grandes fluctuaciones temporales y espaciales.

En este sentido, con base en la Comisión Nacional de Agua, según la estación climatológica de progreso, el valor promedio de humedad relativa mensual es de 88% con un valor máximo del 90%, siendo que el mes de mayor humedad relativa es julio con un porcentaje del 90% y el de menor humedad relativa es marzo, abril y mayo con el 87%.

Presión atmosférica

La presión atmosférica está en relación directa con el aire, su temperatura y la altura del lugar. Esta presión es máxima al nivel del mar y va disminuyendo con la altitud, pero no

es constante, ya que dependiendo de la temperatura del aire éste pesa más o menos, y por tanto la presión sube o baja. Es decir, si el aire se calienta pesa menos y tiende a elevarse, mientras que si se enfría pesa más y tiende a descender

El valor promedio mensual de la presión atmosférica es de 1,014.69 mba con un máximo extremo de 1,042.60 mba. Los meses de mayor presión atmosférica mensual promedio son noviembre y enero con 1,018.40 y 1,018.30 MBA respectivamente, el mese donde se presenta la menor presión atmosférica mensual es junio con 1,011.30 MBA.

Eventos climatológicos extremos

Los eventos climatológicos extremos se han presentado con mayor frecuencia en las últimas décadas, de acuerdo con Álvarez (OIKOS, 2019), estos se presentan con mayor ocurrencia de intensidad extrema por lo cual causa una respuesta socio-ecosistema donde incide. Estos eventos pueden ser huracanes con alta intensidad que afecta directamente a los asentamientos humanos, ya que provoca inundaciones y daños por el impacto del viento. Otros eventos pueden ser sequías prolongadas y épocas heladas.

En el estado no se presentan sismos, erupciones volcánicas, tornados y ni granizadas considerables, por las características físicas y químicas de la región, lo cual el único evento climático extremo de la región son los ciclones tropicales o "huracanes" y sus fases de iniciación comprendidas. La formación de los ciclones en los océanos se ve favorecida cuando la temperatura de la capa superficial de agua supera los 26°C.ç

El tipo de daños provocados por las lluvias y escurrimientos de los ciclones tropicales varía del mismo. La trayectoria específica, la hora del día, las interacciones con otros sistemas meteorológicos presentes, por ejemplo: frentes fríos, ondas tropicales, canales de baja presión, un segundo ciclón tropical y los efectos locales debidos a la topografía.

Para el caso de los ciclones tropicales, son fenómenos más recurrentes que afectan al Estado, los que destacan los huracanes Isidoro (año 2002), Emily (2005), Wilma (2005) y Dean (2007), con vientos fuertes y lluvias torrenciales que produjeron inundaciones, corrimientos de tierra y marejadas ciclónicas en áreas costeras. Por su parte, la temporada de los llamados "nortes" comienzan a partir de agosto hasta principios de enero. Los huracanes se presentan en verano y otoño en el Golfo de México y el Mar Caribe, que son áreas de baja presión por lo cual facilita su formación.

De acuerdo al mapa siguiente, información obtenida de la CONABIO, permite identificar la categoría e intensidad del huracán que llegará impactar en la zona provenientes del Golfo de México y del Océano Atlántico, con el fin de poder identificar la trayectoria que recorren con mayor frecuencia dichos huracanes en México, por lo tanto la zona del proyecto tiende a presenciar categorías de 1 y hasta 4, sin embargo, desde el 2002 con el huracán Isidoro que irrumpió por la costa Yucateca, no se ha visto otro de gran intensidad.

Así como, el nivel de frecuencia el cual el proyecto se ubica en medio para las tormentas tropicales, y un nivel de frecuencia muy alto para las depresiones tropicales.

La depresión tropical se caracteriza por sus vientos máximos constantes tienen una velocidad menor o igual a 64 Km/h. Si se intensifica se le conoce como tormenta tropical, y sus vientos alcanzan velocidades de entre 64 y 117 Km/h, en esta etapa se le asigna un nombre en orden alfabético.

Se contemplarán medidas de prevención y de protección de seguridad publica en caso de existir alerta de alguno de estos fenómenos en el sitio del proyecto.

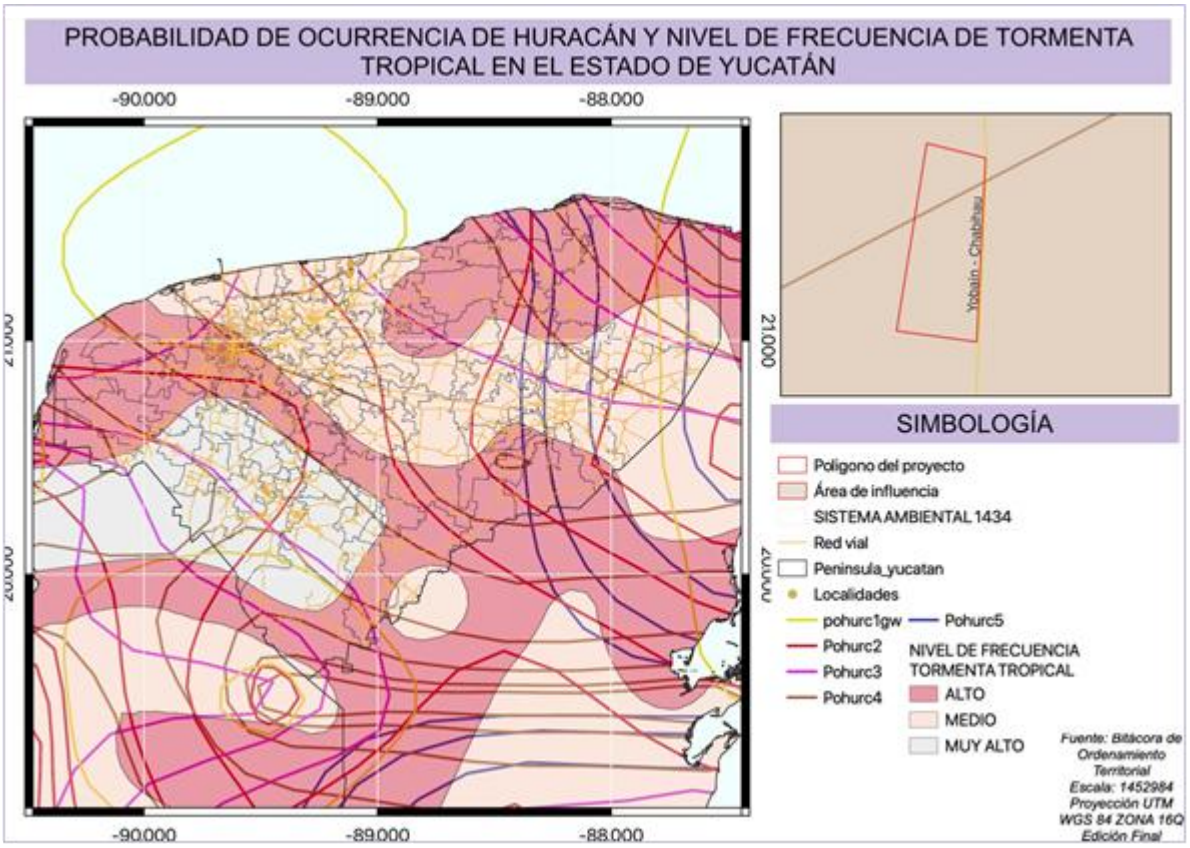


Figura 31. Mapa de probabilidad de ocurrencia de huracán en el estado de Yucatán

Sin embargo, en el año 2020 se presenciaron varios fenómenos naturales; tormentas tropicales y huracán, "Amanda" en mayo, "Cristobal" en junio, "Gama" en octubre y el huracán "Delta", los cuales golpearon a la Península de Yucatán con grandes cantidades de lluvia en un período muy corto, que provoco que el nivel del manto acuífero suba y las descargas hacia el océano y las piedras genere problemas en la absorción a través del suelo, lo que a su vez causó inundaciones atípicas y temporales. En la zona de proyecto, se presenció algunas inundaciones afectando a los agricultores principalmente, pero por la cantidad de vegetación que existe permitió su rápida absorción.

De igual forma se considera los frentes fríos, que son más perceptible en el Estado de Yucatán, debido a los disturbios atmosféricos preexistentes tales como sistemas de baja presión y ondas tropicales. Las ondas tropicales se forman cada tres o cuatro días sobre las aguas del Océano Atlántico, cerca de la línea ecuatorial. Por lo que, los frentes fríos se generan por el choque de vientos circumpolares con los vientos del oeste, esto ocasiona una baja temperatura de los vientos fuertes ocasionando lluvias ligeras a muy fuertes. Dicho esto, los ciclones o huracanes también pueden formarse de frentes fríos y ocasionalmente de un centro de baja presión de la atmósfera de un nivel bajo.

En el Estado se observa los "Nortes" o frentes fríos en la época de verano e invierno, en la zona de influencia se detecta de 120 a 124 frentes fríos en solo 10 años, de acuerdo con los datos del Comisión Nacional de Agua (CNA, 1995-2005).

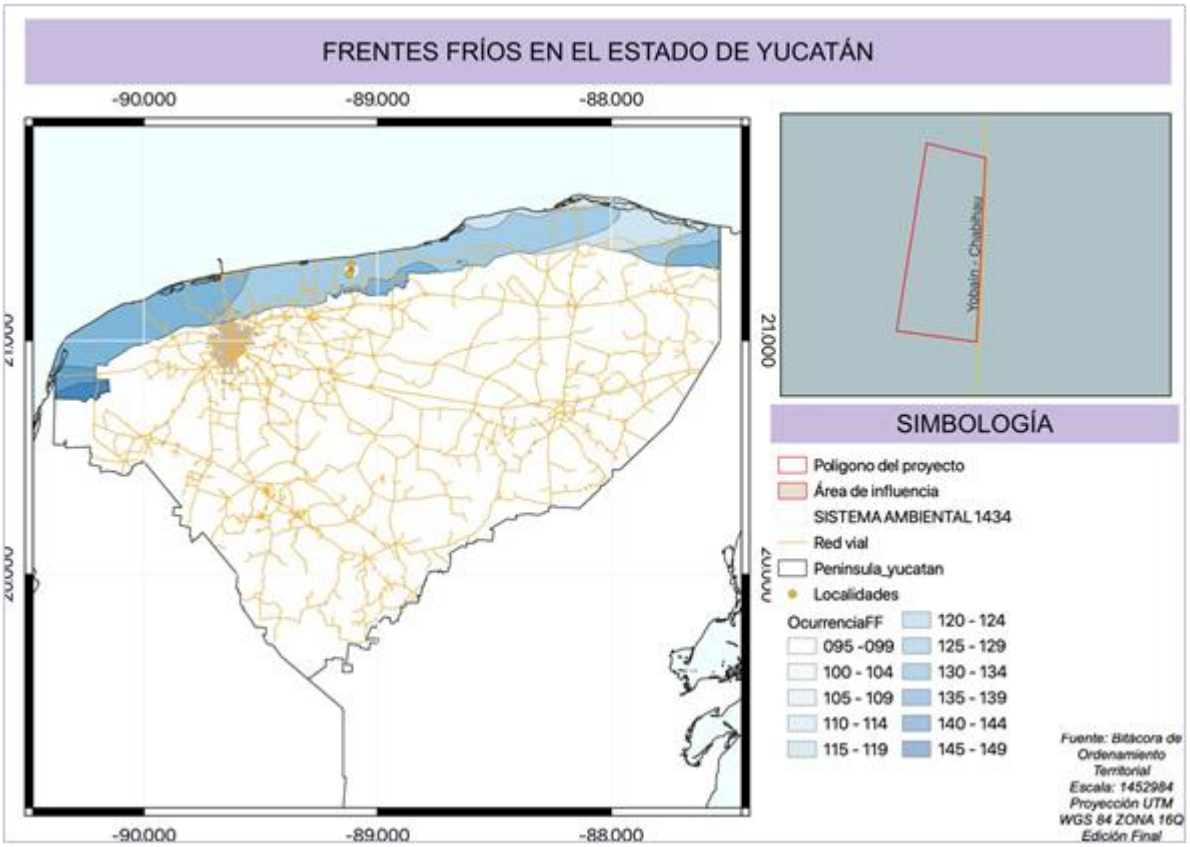


Figura 32. Mapa de probabilidad de ocurrencia de frentes fríos en la costa del estado de Yucatán

GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA

La península de Yucatán, se considera una gran plataforma calcárea que se originó a partir de los sedimentos marinos del terciario y el cuaternario de la era cenozoica, esta roca calcárea al exponerse a la superficie forma la roca caliza. Se calcula que la edad del kars es de aproximadamente 63 millones de años.

En la plataforma continental se pueden encontrar tres estratos; la roca consolidada, el sacab y la coquina. La península de Yucatán estaba unida al bloque Luisiana-Texas pero fue separado del mismo al momento de la apertura del golfo de México hace aproximadamente 200 millones de años, el bloque de Yucatán, se desplazó hacia el sur durante el jurásico temprano y medio recorriendo aproximadamente 470 a 520 km, a finales del calloviano este bloque comenzó a recibir sedimentos marinos en su porción norte y fue hasta el Paleógeno donde ocurrió la sedimentación de carbonatos sobre el bloque de Yucatán.

En el Plioceno la parte central de la península se encontraba por encima del nivel del mar, Chichen Itzá, y Balanché marcaban las líneas de costa durante el Pleistoceno, sin embargo, en esta misma etapa emergió una porción que marco una línea costera, y al final de esta época se presentó un ascenso del nivel del mar que cubrió grandes extensiones de tierra emergida.

Actualmente la península muestra dos unidades morfológicas principales, la primera ubicada al norte constituida por planicies y rocas sedimentarias neogénicas; la segunda se encuentra en el sur con planicies y lomeríos de hasta 400 msnm en rocas sedimentarias oligocénicas. Las rocas son más jóvenes mientras más cercanas estén a la costa y los estratos de rocas son más antiguos mientras más profundos se encuentren.

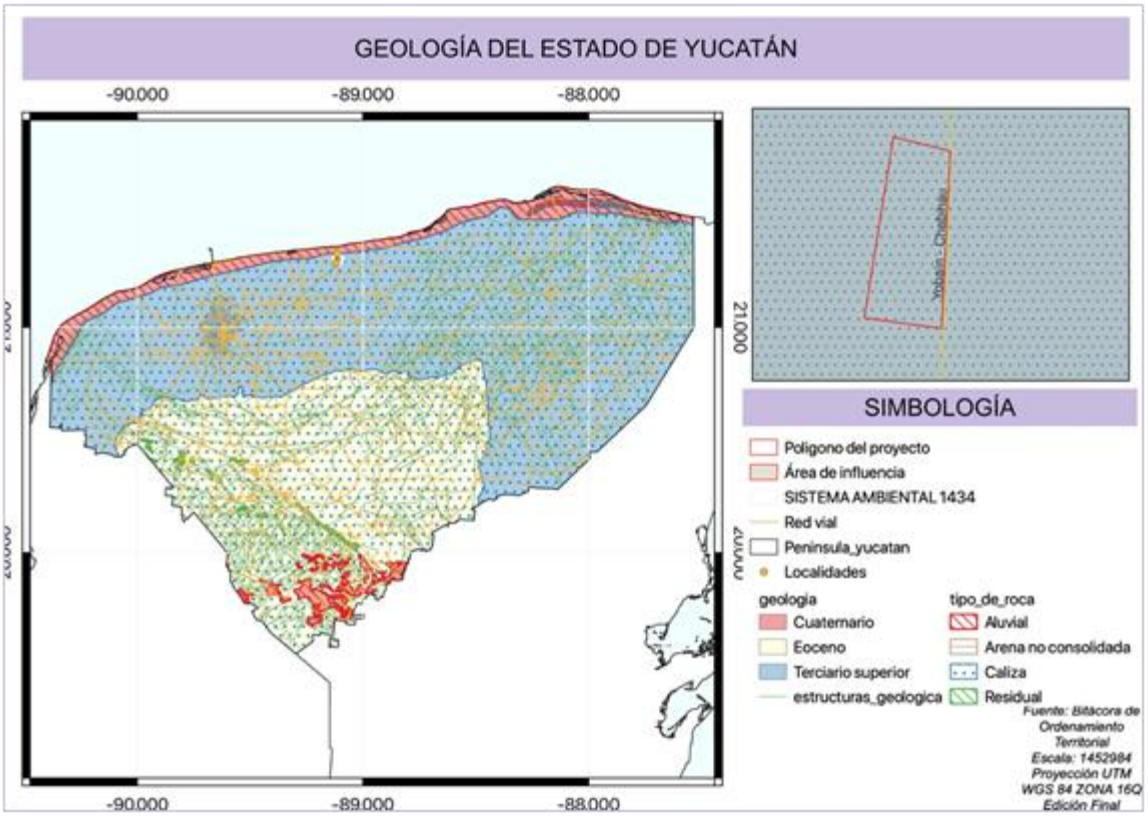


Figura 33. Mapa de geología en el estado de Yucatán

Es importante mencionar que la superficie yucateca es una planicie estructural, en donde la mayoría del territorio presenta un nivel de suelo apenas por arriba de la superficie del mar. El único rasgo geológico es la llamada "Sierrita de Ticul" ubicada al sur del Estado y alcanza los 2.10 m.s.n.m. aproximadamente. Su punto más alto es conocido como "Cerro Benito Juárez".

De igual forma, el Cráter de Chicxulub se presenta en el estado como un rasgo topográfico semicircular y concentra cenotes o dolinas que se alinean con la forma semicircular del cráter.

Geomorfología

La península de Yucatán presenta cuatro provincias geográficas bien marcadas,

- La zona costera,
- Planicie interior,
- colinas y valles,
- cuencas escalonadas

El área de estudio se encuentra en la planicie estructural de baja denudación, la cual se caracteriza por presentar Carso en la superficie con diferentes puntos de absorción de formas exocársticas, que incluye depresiones someras, grietas y dolinas corrosivas. Domina la erosión superficial del área y la disolución, se observa una ausencia casi total de lineamientos, salvo los asociados al margen sepultado de Chicxulub.

La región se caracteriza por la presencia de rasgos de disolución como las dolinas, la acumulación de arcillas de descalcificación, el relieve uniforme y los cenotes. Durante el cuaternario la planicie se fue modificando por la formación de pantanos y lagunas, así como por la acumulación de abundantes depósitos de litoral.

En lo que respecta a las características de la roca, en la región se presentan materiales que se formaron durante el Holoceno, y por rocas calizas del Pleistoceno, los principales procesos que se presentan son la karstificación, la meteorización superficial de la roca la erosión y la acumulación de sedimentos debido a las corrientes y la acción del viento.

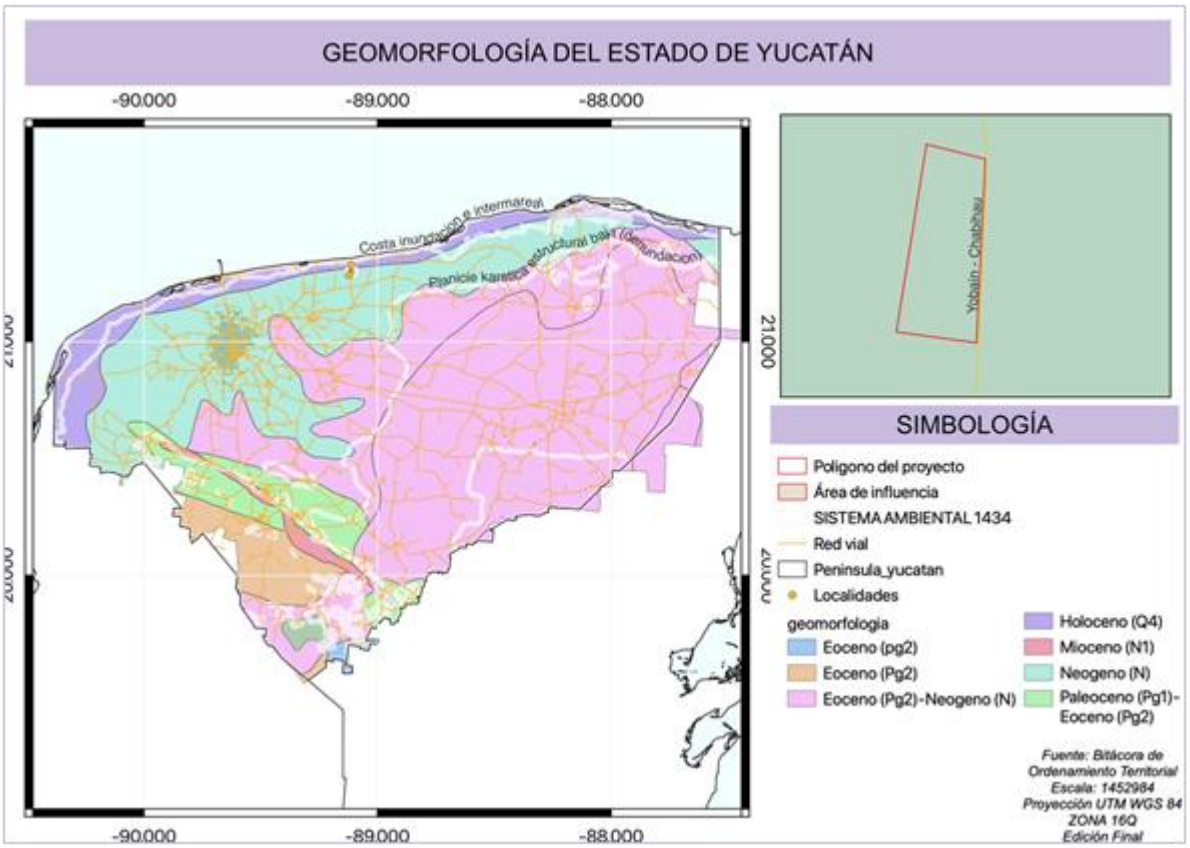


Figura 34. Mapa de geomorfología del estado de Yucatán

Por su parte, los suelos de la entidad son de naturaleza sedimentaria, debido al origen de la península que emergió del mar durante el periodo terciario. Esto ha provocado que se encuentre cubierta casi en su totalidad de sedimentos marinos que afloran hacia las zonas costeras, donde existen depósitos calcáreos expuestos después de le emersión de la península de Yucatán (López-Ramos, 1973; García-Gil y Graniel-Castro, 2010).

De acuerdo con Duch (1988), los suelos del estado de Yucatán, a pesar de algunas diferencias morfológicas, muestran una serie de características comunes que permiten plantear algunas consideraciones generales aplicables a todos ellos.

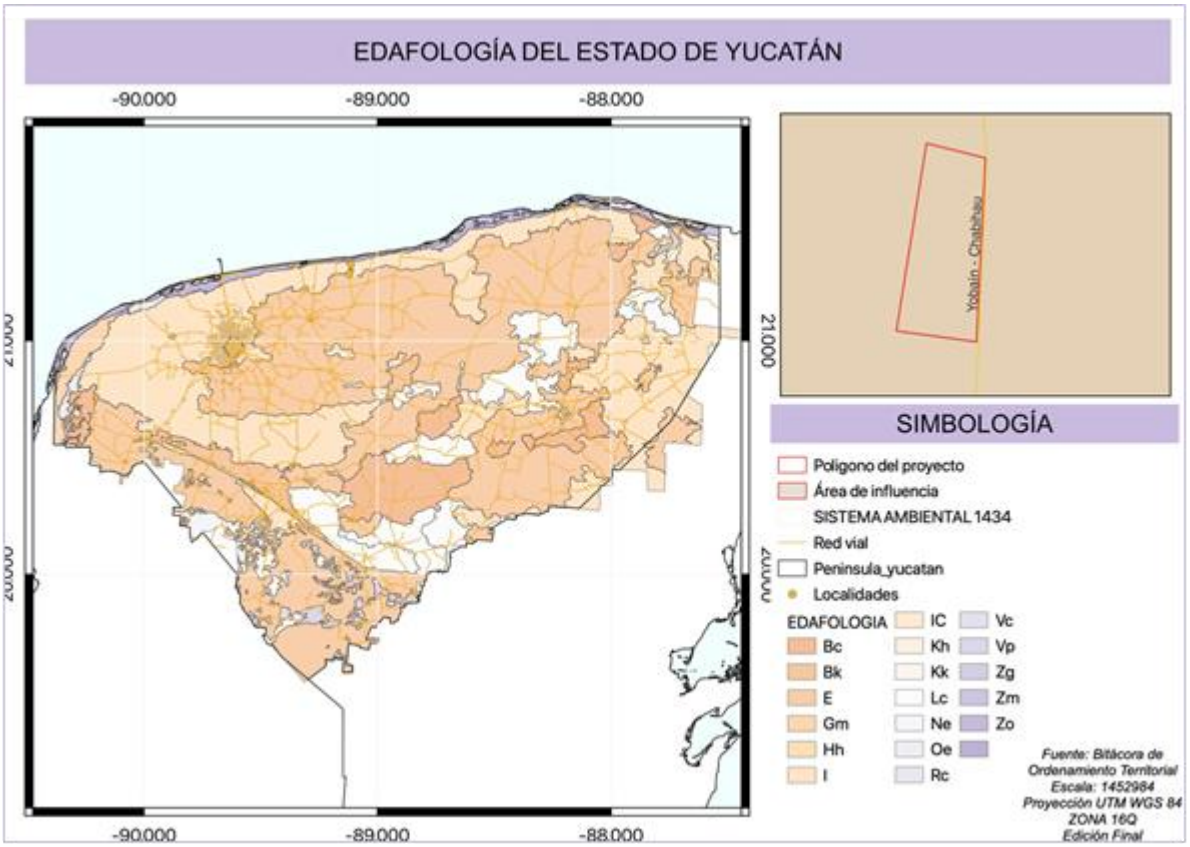


Figura 35. Mapa de edafología del estado de Yucatán

Con base en la figura anterior, se puede mencionar que en el área de estudio el suelo tiene una asociación de leptosoles (LP) y cambisoles (CM) los suelos del grupo leptosols (LP), están limitados por una profundidad menor o igual a los 25 cm en los que se localiza la roca dura y continua. Dominan en las planicies cársticas y en los lomeríos principalmente en las partes más altas de las lomas. Presentan serias restricciones para los cultivos por su escasa profundidad, baja capacidad de almacenamiento de agua para las plantas, alto riesgo de rosión en zonas altas y dificultad de enraizamiento (Bautista, 2021).

Por su parte los suelos de tipo cambisols (CM), presentan un horizonte cámbico. Que se encuentra dentro de los 50 cm de la superficie del suelo, debajo de los 25 cm o más de la base del suelo, o 15cm o más debajo de la capa arable, se identifica por, textura franco-arenosa más fina, estructura moderada, evidencia de alteraciones con respecto al material subyacente, no tiene estructura quebradiza, capacidad de intercambio catiónico y en total 25cm de profundidad. Son suelos de buena calidad agrícola manejados de manera intensiva. Los cambisols eútricos son los más productivos.

Estos suelos se encuentran en todos los tipos climáticos (secos, templados, húmedos), y son particularmente comunes en las zonas montañosas y en planicies calizas superficiales, como las de la Península de Yucatán.

De los 12 tipos de suelo que existen los Leptosoles y Arenosoles principalmente en la zona

norte son los más propensos a erosionarse; el 8 % presenta erodabilidad alta, el 60% media y el 32% bajo, debido a la poca estabilidad de las partículas sólidas y bajo contenido en materia orgánica. El proyecto se encuentra en la erodabilidad media, por sus características y pendiente, en tramos cortos se generan depósitos de sedimentos intermedios. (Solonchak, Gleysoles e Histosoles)

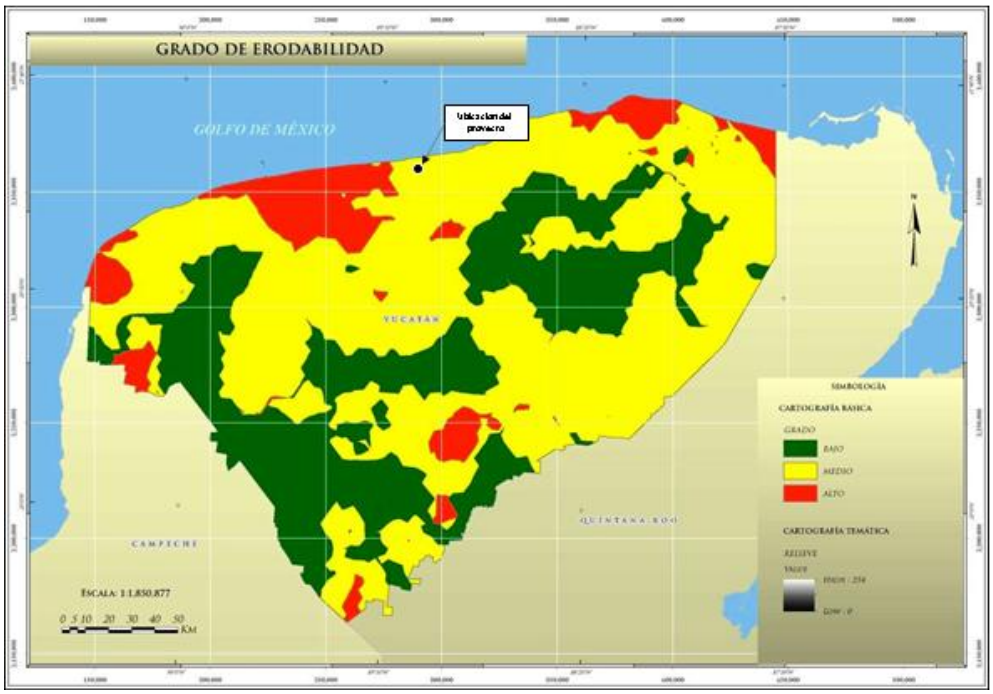


Figura 36. Grado de suelos de la región y ubicación del área de estudio

HIDROLOGÍA

La plataforma peninsular está constituida por calizas y dolomitas de alta permeabilidad, que junto con la alta frecuencia de precipitación pluvial y la reducida pendiente topográfica favorecen la renovación del agua subterránea por lo que es uno de los pocos estados de la república que no presenta problemas de abastecimiento de agua, a pesar de no presentar escurrimientos superficiales.

El subsuelo presenta una serie de fracturas y oquedades a través de la roca caliza lo que provoca que el agua se filtre al subsuelo. Las calizas del subsuelo tienen un espesor promedio de 150m, con una alta conductividad hidráulica debido a su karstificación el cual propicia que el almacenamiento y el movimiento del agua se presente a través de cavidades interconectadas a diferentes profundidades (Villasuso y Méndez, 2000). La descarga natural de acuífero se integra por la evaporación del agua freática que se aflora en los cenotes y por el flujo subterráneo que se mueve de las zonas de mayor precipitación ubicadas en el sur del estado, hacia la costa, abriéndose en forma de abanico hacia el noreste, noroeste, y norte en donde aflora en forma de ríos y fluye hacia las lagunas costeras alimentando a los esteros.

Los flujos preferenciales de agua ocurren principalmente en aquellos horizontes del acuífero que están fracturados y/o karstificados. La profundidad al nivel freático o del agua varía desde 8 m al norte de la sierra de Ticul, 15 m al pie de la misma, hasta pocos metros en el litoral costero; lo que ocasiona un gradiente hidráulico extremadamente bajo de 5-10 mm/km (Marin y otros, 1987).



Figura 37. Formación o desgaste de la roca subterránea por la escorrentía de agua

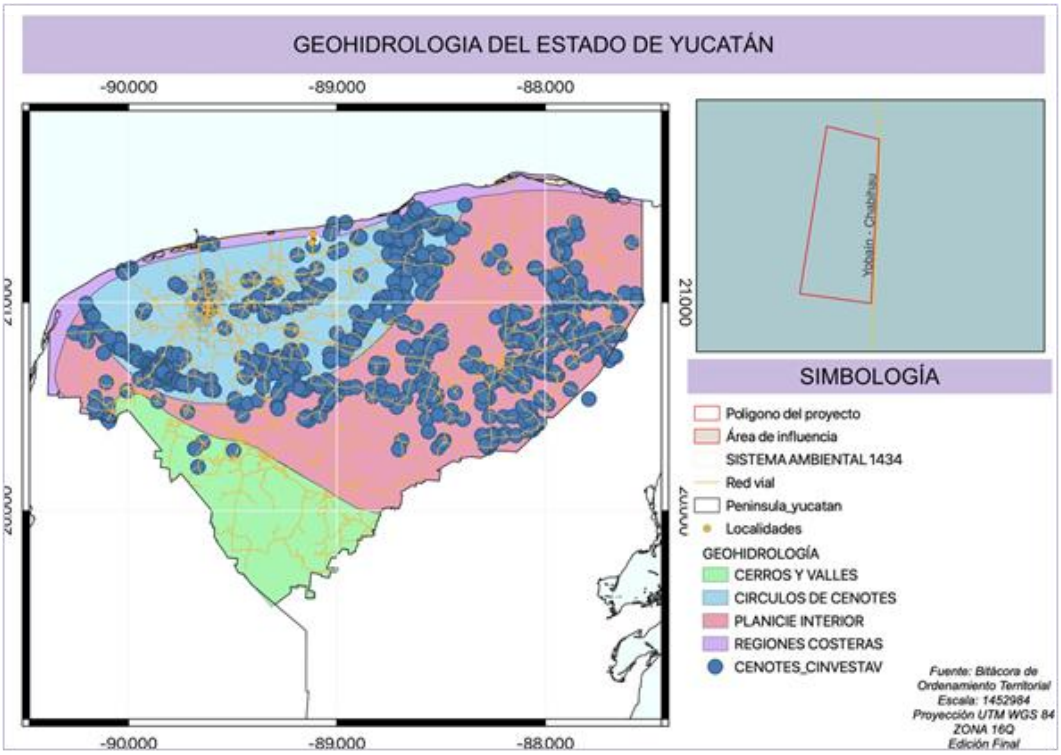


Figura 38. Geohidrología del estado de Yucatán y ubicación del área de estudio

Posteriormente, una parte considerable se pierde mediante la evapotranspiración y el resto fluye por el subsuelo alcanzando las costas para finalmente llegar al mar.

En el Semicírculo de Cenotes la profundidad del acuífero al nivel estático varía de 5 a 10 m, con abatimientos anuales de 30 cm. La vulnerabilidad del acuífero a la contaminación es alta-extrema, de 7.0, por efecto del poco espesor de la zona no saturada y la gran permeabilidad de las rocas del subsuelo (INEGI, 2002).

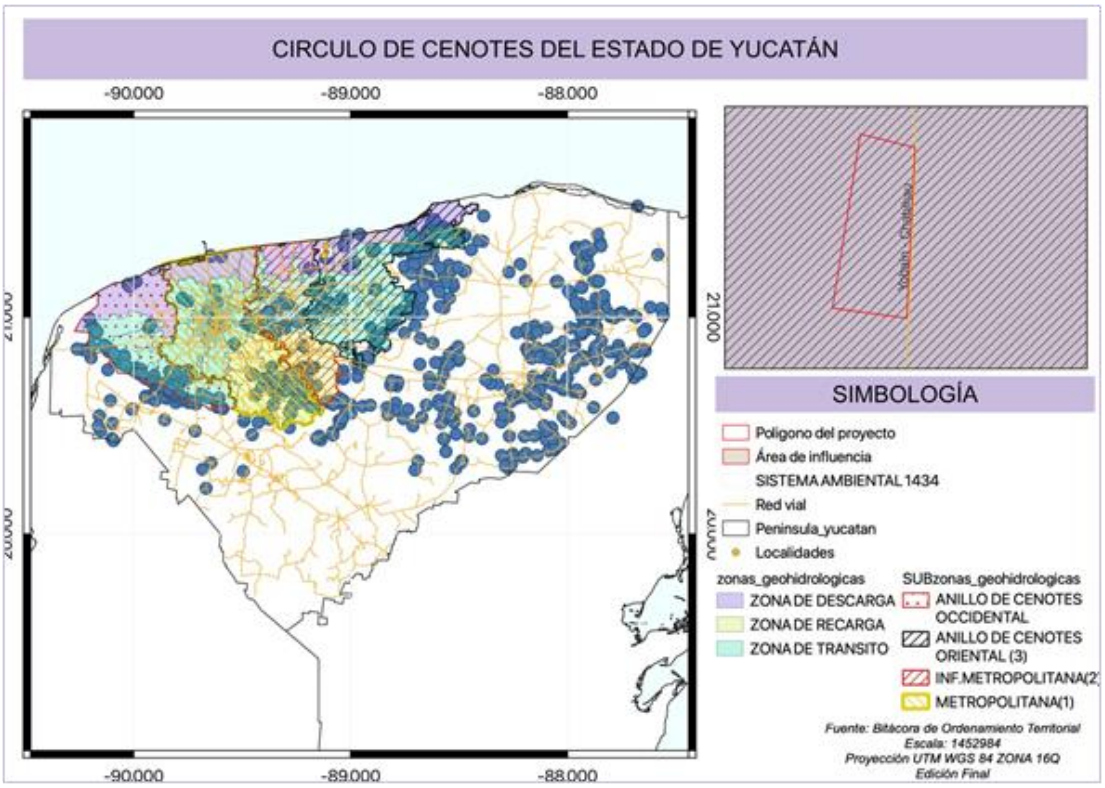


Figura 39. Sistema de círculo de cenotes del estado de Yucatán y ubicación del área de estudio

En el proyecto considera la gran importancia del flujo del agua, lo cual considerará el tratamiento de las aguas residuales y el cuidado de la misma durante las etapas de preparación del sitio y construcción. El proyecto tendrá mayor cuidado en todas sus etapas y actividades para no dañar la estabilidad de este ecosistema, para ello durante la etapa de construcción se utilizarán letrinas estacionarias y la separación de los residuos sólidos.

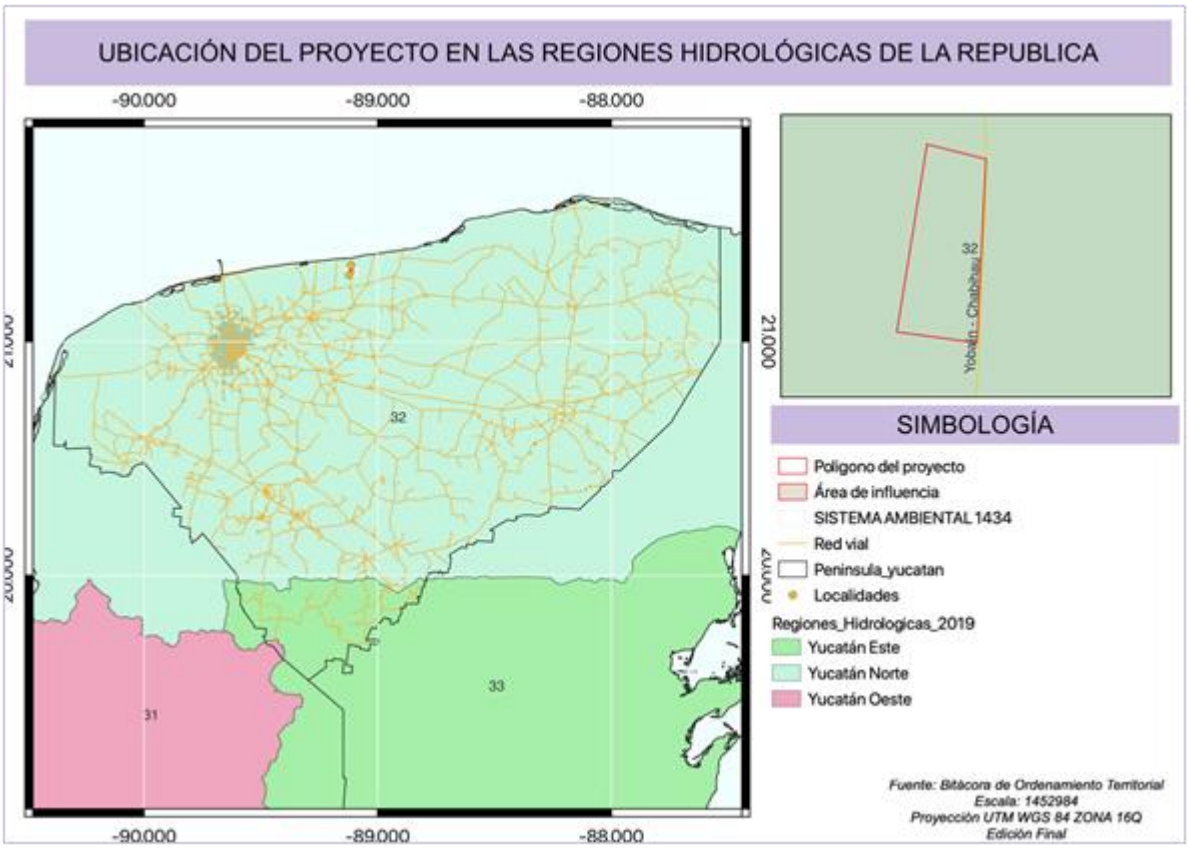


Figura 40. Regiones hidrológicas de la república con respecto al proyecto

El Sistema Ambiental se sitúa en la Región Hidrológica 32, Yucatán Norte (CNA) que limita al oeste y norte con el Golfo de México, al sureste con el Mar de las Antillas y al sur con las Regiones Hidrológicas 31 y 33 (CNA).

La Región 32 abarca casi la totalidad del Estado de Yucatán y la parte norte del estado de Quintana Roo.

Uso de Suelo y vegetación

En el área de estudio se identificó vegetación está compuesta por selva baja y vegetación secundaria arbórea de selva baja, así como de agricultura de temporal y pastizales, lo cual se pudo apreciar directamente durante las visitas hechas al área de estudio y su zona de influencia. Por tal motivo el paisaje se puede apreciar fragmentado, sin embargo, de acuerdo con el mapa de usos de suelo del INEGI, la zona de estudio presenta vegetación correspondiente a agricultura de temporal, por lo que se puede concluir que el área de estudio ya ha sido impactada anteriormente, pero ha entrado en un proceso de recuperación o sucesión ecológica avanzada.

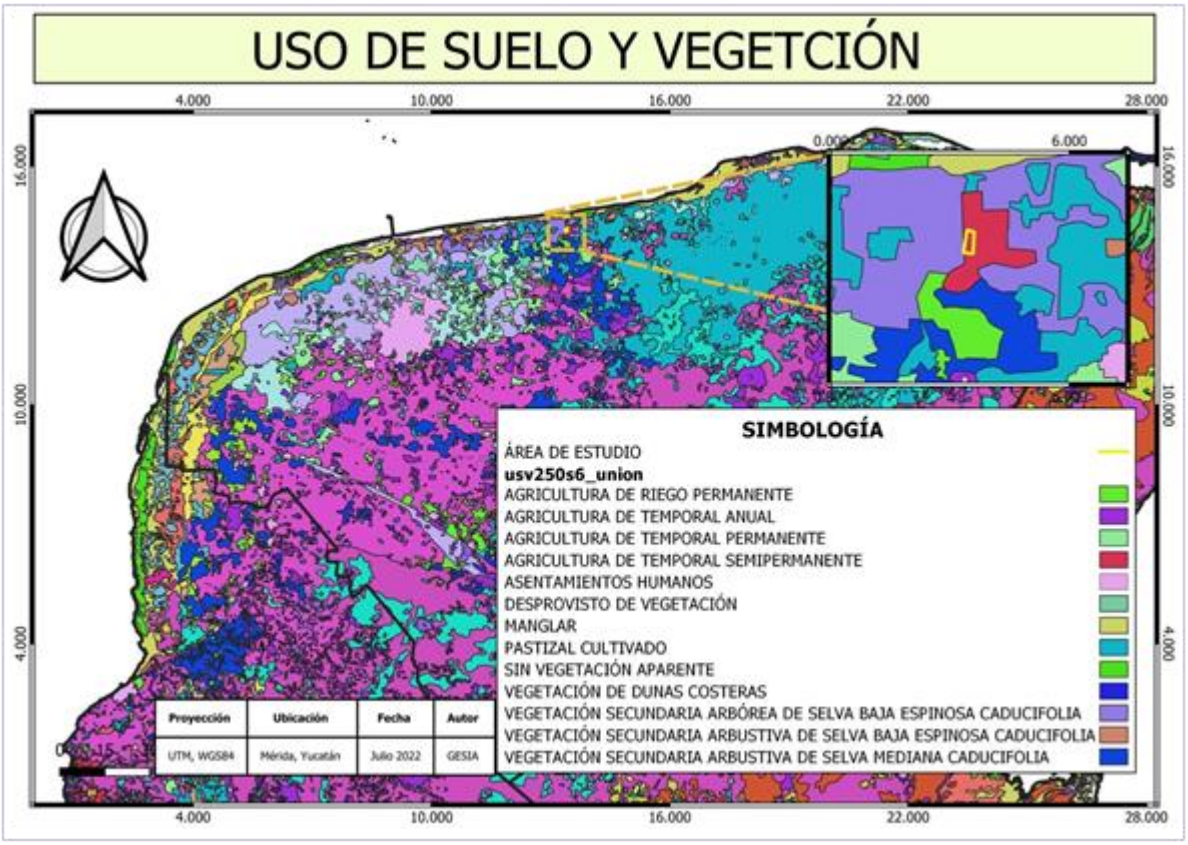


Figura 41. Vegetación y uso de suelo en el sistema ambiental del proyecto

IV.3.1.2 Medio biótico

VEGETACIÓN TERRESTRE

El análisis de la comunidad vegetal puede servir como un indicador de la calidad del ecosistema y de los servicios ambientales que puede estar ofreciendo, a parir de ahí se puede realizar un análisis más detallado de los impactos ambientales originados por el desarrollo del proyecto en cada una de sus etapas y establecer las acciones de mitigación y reducción de estos impactos.

Para el análisis de la comunidad vegetal en el área de estudio se realizaron muestreos aleatorios al interior del predio, posteriormente se elaboró un listado clasificando taxonómicamente las especies encontradas y se evaluaron o analizaron los parámetros colectados con la finalidad de determinar la importancia de cada una de las especies en el sistema ambiental.

Para finalizar, se estableció la categoría de protección de cada una de las especies de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El tablaje catastral con número 1434 del municipio Yobaín, Yucatán, perteneciente al proyecto a desarrollar, poseen una superficie en conjunto de 49.25 hectáreas caracterizado

por poseer selva baja caducifolia secundaria, de acuerdo con la Carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie VI de INEGI.

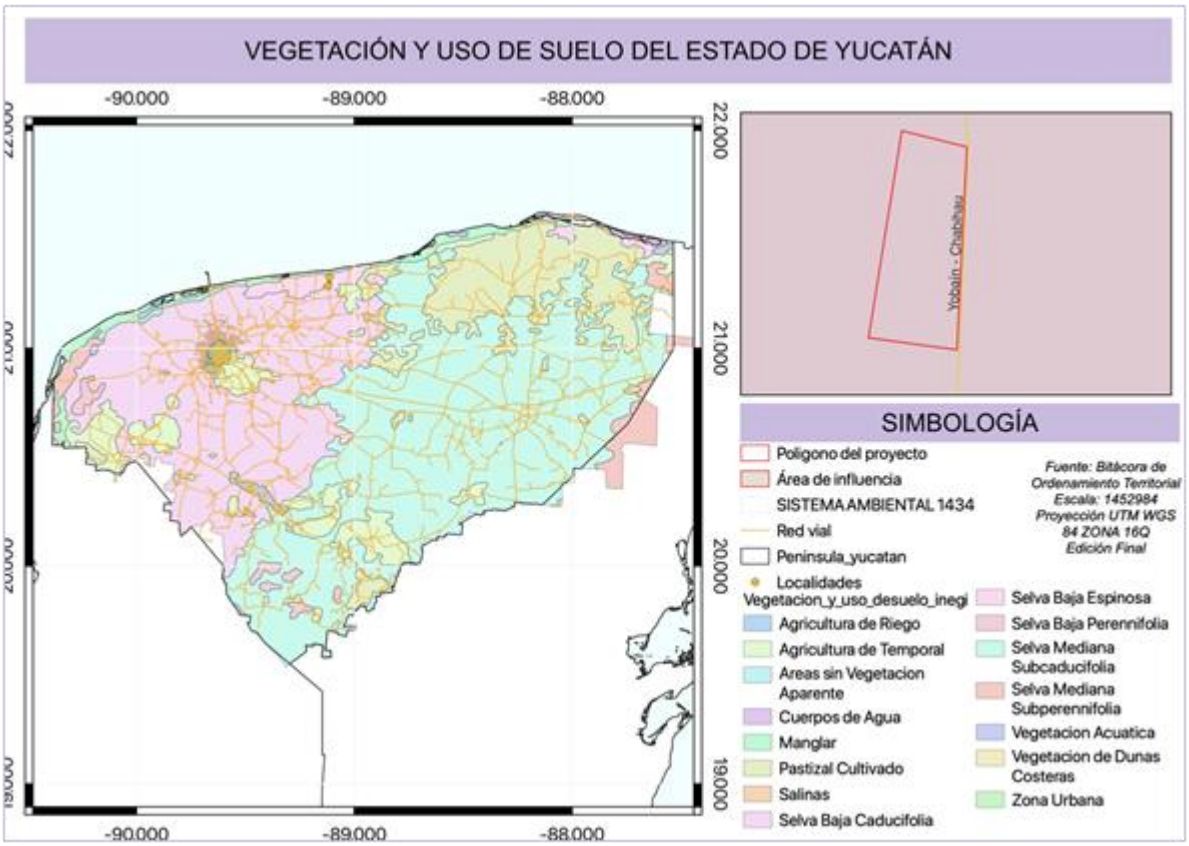


Figura 42. Mapa de vegetación del estado de Yucatán de la carta INEGI

La vegetación del área de estudio es selva baja espinosa, de acuerdo con la descripción en el Atlas de Peligro por Fenómenos Naturales del Estado de Yucatán un tipo de selva muy peculiar también conocida como selva baja con cactáceas candelabriformes. Se distribuye a lo largo del litoral desde el puerto de Sisal hasta las inmediaciones de Río Lagartos como una franja de vegetación que se extiende tierra adentro y que bordea la parte sur de humedales en forma paralela a la costa norte del Estado (Miranda, 1958; Bravo- Hollis y Sánchez –Mejorada, 1991 en Durán R. y Méndez, 2010).

Se desarrolla en un clima cálido y seco y sobre suelos muy someros con afloramientos rocosos en forma de lajas y alta pedregosidad, lo que determina sus condiciones de extrema aridez durante gran parte del año. Esta comunidad arbórea es de baja altura, los mayores alcanzan de 8 a 9 m y el resto tiene en promedio de 5 a 6 m.

Metodología

Para la caracterización de la vegetación se realizó un muestreo sistemático esto con la finalidad de abarcar toda el área de interés, el método utilizado para este caso fueron

transectos en banda con cuadrantes. Cada transecto tenía una longitud de 100m de largo por cinco metros de ancho, mientras que los cuadrantes se establecieron de 10x10 m con una separación de diez metros entre cada uno. A lo largo de cada transecto se contabilizaron todas las especies vegetales que presentaron consideradas como arbóreas o en su caso que presentaron un diámetro a la Altura de Pecho (DAP) mayor a los 10 cm, y en los cuadrantes se contabilizaron a todos los ejemplares considerados arbustos o que presentaron un DAP menos a los 10cm y las especies herbáceas.

A cada uno de los ejemplares se les midieron características cuantitativas como el diámetro mayor y menor de las copas, altura, DAP, y número de ejemplares. Cada uno de los ejemplares fue identificado hasta el nivel de especie y por formas de crecimiento considerando tres distintas, árbol (A), arbusto (AR) y hierbas (H) en esta última se incluyerona las lianas y/o enredaderas (Rzedowski y Rzedowski, 2005).
Para la identificación de las especies se utilizó guías de campo especializadas como las de Guadarrama-Chávez (2016), Mackinnon (2005), Colín & Monroy (1997), Huchim-Herrera (2014), Calvo (2012), Aleksandrof (2010) entre otros. Las especies que no pusieron ser identificadas en el sitio fueron colectadas para su posterior identificación, de igual manera se usó el apoyo de aplicaciones para Smartphone como la de iNaturalist versión 1.26.9 y el catálogo en línea del centro de investigaciones científicas de Yucatán (CICY).

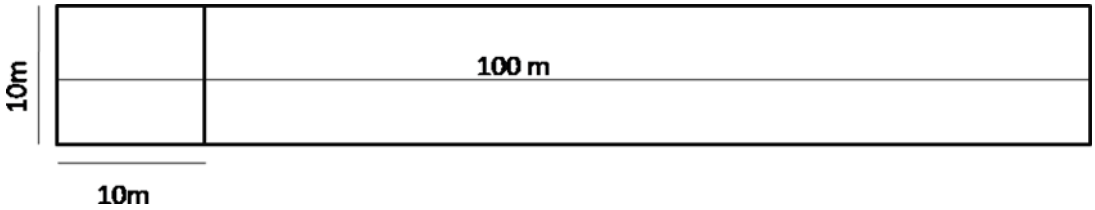


Figura 43. Transecto en banda con cuadrantes

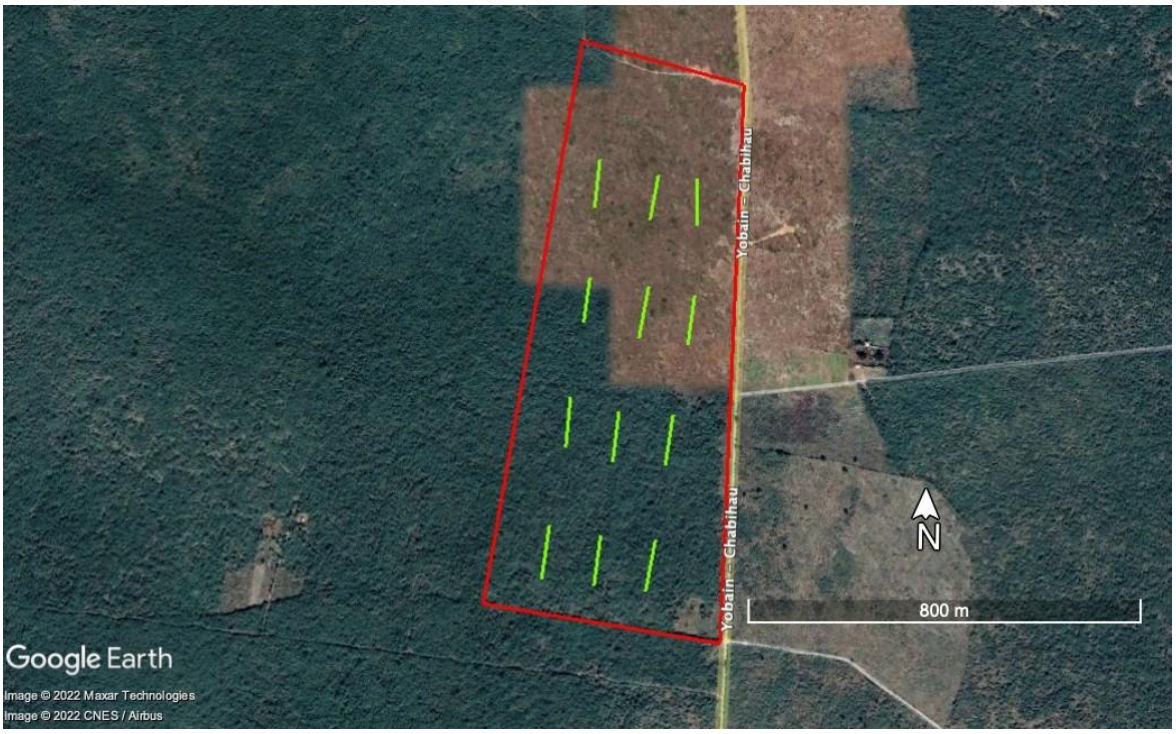


Figura 44. Ubicación de los puntos de muestreo

Tabla 22. Coordenadas de ubicación de los cuadrantes de muestreo

TRANSECTO	*COORDENADAS*			
	INICIO		*FINAL*	
1.	280493.88	2356889.89	280507.19	2356998.40
2.	280601.16	2356880.92	280612.55	2356976.30
3.	280704.50	2356865.49	280727.10	2356974.51
4.	280748.38	2357119.51	280763.97	2357219.88
5.	280638.62	2357126.83	280650.79	2357228.03
6.	280541.72	2357154.82	280549.04	2357259.93
7.	280795.56	2357372.96	280811.99	2357479.68
8.	280693.62	2357388.63	280713.87	2357494.86
9.	280576.74	2357419.92	280590.43	2357513.86

10.	280822.72	2357723.23	280838.35	2357823.26
11.	280696.14	2357738.73	280721.39	2357839.69
12.	280601.55	2357751.35	280620.45	2357857.07

Con los datos colectados se establecieron los parámetros poblacionales y estructurales de lacomunidad los cuales fueron,

- Riqueza: número de especies presentes en el área de estudio.
- Abundancia relativa: porcentaje de individuos de una especie con respecto al totalde individuos de la comunidad. La fórmula que se aplica es la siguiente

$$\textit{Abundancia de la especie X} = \frac{\text{Número de individuos de la especie X}}{\text{Número total de individuos}}$$

Es importante aclarar que se estableció tanto la abundancia por especie como por familia ypor estrato.

- Frecuencia (presencia): número de muestras en las que se encuentra una especie
- Frecuencia relativa: es la frecuencia de una especie referida a la frecuencia total detodas las especies

$$\textit{Frecuencia de la especie X} = \frac{\text{Número de sitios en las que aparece la especie X*100}}{\text{Número total de sitios}}$$

- Densidad: abundancia de una especie en un área determinada
- Dominancia: cobertura de todos los individuos de una especie medida en unidades de superficie.
- Valor de importancia: se obtiene sumando los valores relativos de densidad, dominancia, y frecuencia.

Para finalizar se elaboró el listado de especies y su clasificación y se determinó el estatus de protección de cada una comparándola con el listado presentado en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Resultados

En total se muestreó una superficie de 12,000 metros cuadrados al interior del predio. Se identificó un total de 34 especies distribuidas en 21 familias. La familia mejor representada fue la Fabaceae con siete especies, mientras que la especie más abundante fue la de la familia Poaceae (*Cynodon dactylon y Dactyloctenium aegyptium*), tal y como se muestra

en la gráfica A.

Por su parte la forma de vida mejor representada fueron las herbáceas con el 53% mientras que los árboles y arbustos en conjunto alcanzaron el 44%. Es importante aclarar que a pesar de ser menos en la abundancia su tamaño y cobertura es mucho mayor que el de las hierbas.

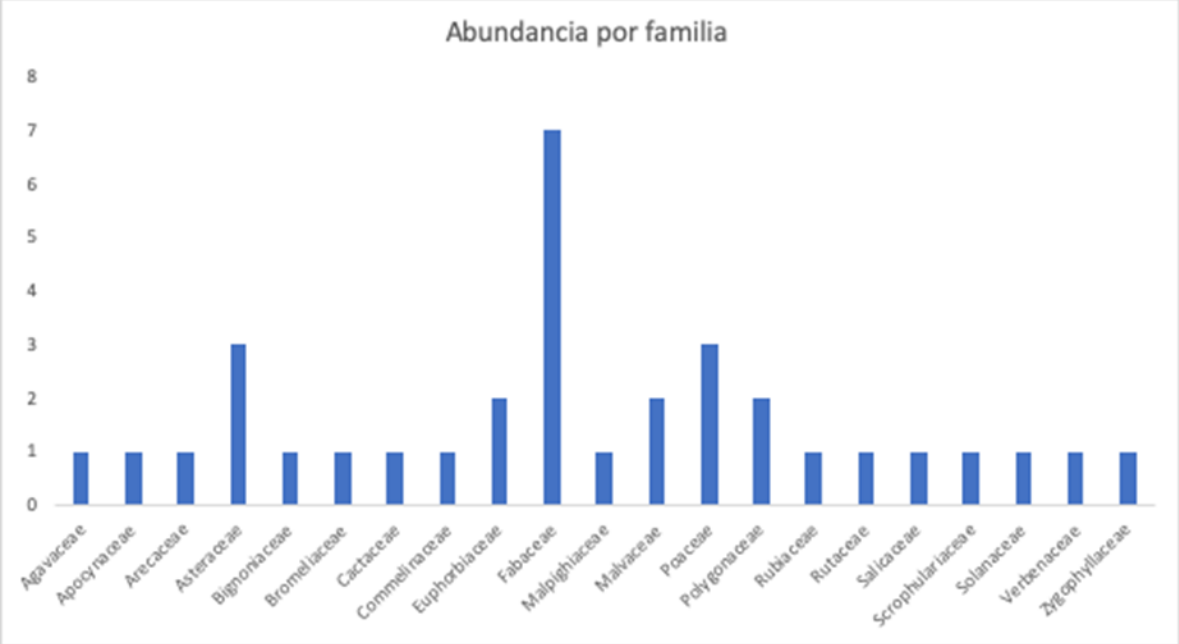
Las especies con el valor de importancia más alto fueron *Dactylotecnium aegyptium* con el 24%, detrás de ella otra Poacea, *Cynodon dactylon* con el 21%, *Agave angustifolia* con el 15% y *Acanthocereus tetragonus* con el 13%

En la siguiente tabla se presenta el listado de especie encontradas en el área de estudio.

Tabla 23. Listado de especies encontradas en el predio del proyecto

FORMA DE VIDA	FAMILIA	NOMBRE
Hierba	Agavaceae	*Agave angustifolia*
Hierba	Apocynaceae	*Asclepia curasavica*
Palma	Arecaceae	*Roystonea regla*
Hierba	Asteraceae	*Tridax procumbens*
Hierba	Asteraceae	*Bidens pilosa*
Hierba	Asteraceae	*Viguiera dentata*
Arbol/arbusto	Bignoniaceae	*Parmentiera millspaughiana*
Hierba	Bromeliaceae	*Bromelia karatas*
Hierba	Cactaceae	*Acanthocereus tetragonus*
Hierba	Commelinaceae	*Comelina erecta*
Hierba	Euphorbiaceae	*Croton punctatus*
Hierba	Euphorbiaceae	*Jatropha gaumeri*
Arbol	Fabaceae	*Leucaena leucocephala*
Arbol	Fabaceae	*Mimosa bahamensis*
Arbol	Fabaceae	*Lysiloma latisiliquum*
Arbol	Fabaceae	*Caesalpinia gaumeri*
Arbol	Fabaceae	*Piscidia piscipula*
Arbol	Fabaceae	*Platymiscium yucatanum*
Arbol/arbusto	Fabaceae	*Vachellia pennatula*
Arbol/ arbusto	Malpighiaceae	*Buchonsia swartziana*
Hierba	Malvaceae	*Melonchia tomentosa*
Hierba	Malvaceae	*Walteria indica*
Hierba	Poaceae	*Cynodon dactylon*
Hierba	Poaceae	*Cenchrus echinatus*

Hierba	Poaceae	*Dactyloctenium aegyptun*
Arbol/arbusto	Polygonaceae	*Gymnopodium floribundum*
Arbol/ arbusto	Polygonaceae	*Neomillspaughia emarginata*
Arbol/arbusto	Rubiaceae	*Randia obcordata*
Arbol/ arbusto	Rutaceae	*Zanthoxylum fagara*
Arbol	Salicaceae	*Casearia yucatanensis*
Hierba	Scrophulariaceae	*Capraria biflora*
Hierba	Solanaceae	*Solanum hirtum*
Hierba	Verbenaceae	*Lippia graveolens*
Arbol	Zygophyllaceae	*Guaiacum sanctum*



Gráfica 1. Abundancia por familia



Gráfica 2. Abundancia porcentual por formas de vida

Del total de especies registradas en el área de estudio cuatro son consideradas EndémicasDe La Provincia biótica De La Península De Yucatán (PBPY), y ninguna del total de especies fue encontrada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con alguna categoría de protección por lo que no será necesario realizar acciones de rescate y reubicación, sin embargo, se deberán se considerar las indicaciones legales que garanticen la reducción a los impactos generadosa la comunidad vegetal.



Figura 45. Gymnopodium Floribundum



Figura 46. Bromelia Karatas



Figura 47. Aspecto general de la vegetación

FAUNA

La comunidad faunística se analizó mediante diferentes métodos de observación dependiendo del grupo a la clase de interés. Las observaciones se llevaron a cabo en dos horarios uno durante las horas de luz diurna y uno durante las horas de obscuridad esto con la finalidad de observar la mayor cantidad de especies y con diferentes hábitos lo que nos indicaría con mayor exactitud la utilidad del área de estudio como hábitat de importancia para las especies de fauna silvestre.

A continuación, se describe el método de observación utilizado para cada una de las clases o grupos de interés;

- Aves: para el registro de las aves se realizaron recorridos a través del transecto en dos horarios diferentes, de 7:00 a 11:00 a m y de 5:00 a 8:00pm. Durante los recorridos se registró a todos aquellos ejemplares que fueron observados directamente perchando, volando, o alimentándose en el área de estudio, el método indirecto consisto en el registro de signos que indicaran la presencia de alguna especie tales como nidos, plumas, cantos y restos anatómicos.

- Reptiles y anfibios: al igual que el grupo anterior, para la identificación de los anfibios y reptiles se recorrieron las brechas al interior del predio realizando una revisión exhaustiva entre las ramas de los árboles, troncos caídos, acumulación de rocas y entre la hojarasca, al igual que con las aves se consideró registros indirectos a través de la observación de nidos, pieles de muda, y sonidos.

- Mamíferos: para el caso de los mamíferos se consideraron dos tipos de observación. En el caso de los mamíferos medianos se consideró la interceptación a través de recorridos en brechas y caminos, y para el caso de los mamíferos pequeños se colocaron trampas tipo Sherman de 8x9x23 cm en diferentes puntos del transecto las cuales estuvieron activas de 7:00am a 6:00pm, cebadas con semillas girasol remojadas en vainilla.

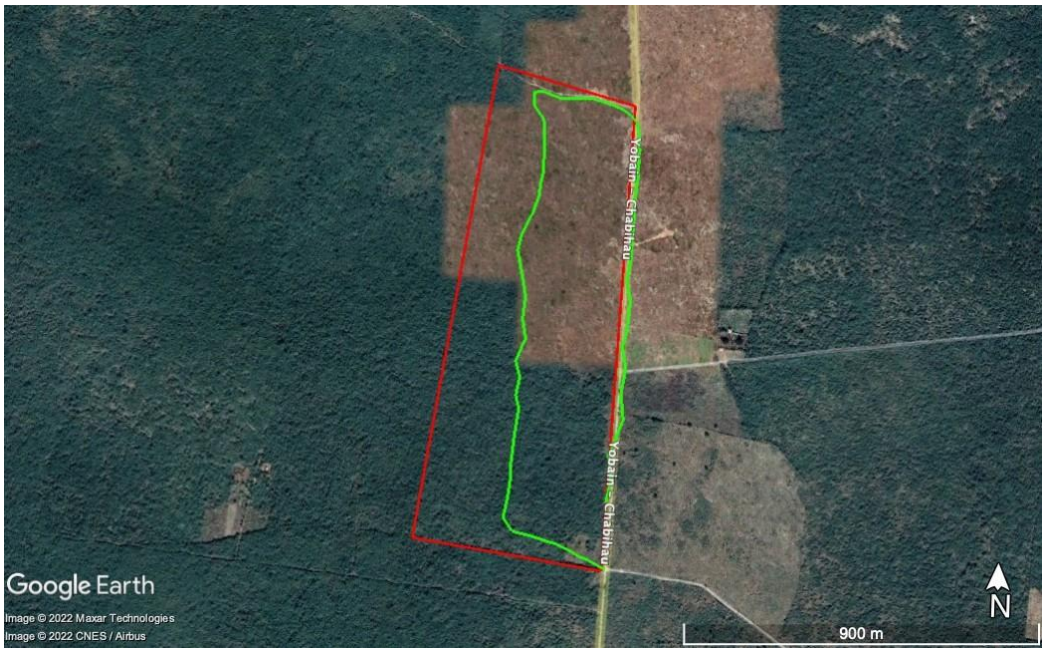


Figura 48. Recorrido para la identificación de fauna

Resultados

Al interior del predio se identificaron 35 especies de las cuales 29 son aves, dos son reptiles y cuatro son mamíferos. Para las aves se registraron 19 familias siendo la mejor representada la Columbidae y Tyrannidae con 4 especies cada una, para los reptiles se reconocieron dos familias iguanidae y Colubridae con una especie observada para cada una. Por su parte en los mamíferos únicamente se registraron cuatro familias, de las cuales la familia Geomydae es la que presentó la mayor frecuencia, sin embargo, es importante recalcar que estas fueron observadas de manera indirecta por registro de madrigueras.
En las siguientes tablas se presenta el listado de especies encontradas para cada grupo y su clasificación por familias.

Aves: Del total de especies registradas para este grupo dos son consideradas endémicas de la península de Yucatán y una se encuentran clasificada como AMENAZADA en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que previo al inicio de las obras se deberán de realizar las acciones correspondientes para evitar impactos negativos a la población de esta especie. En la tabla siguiente se presenta la clasificación taxonómica completa de cada especie y su estatus de protección.

Tabla 24. Especies de aves vistas en el predio del proyecto

Familia	Especie	Nombre común
Columbidae	*Columbina talpacoti*	Tortolita
Columbidae	*Columbia passerina*	Tortolita coquita
Columbidae	*Zenaida asiática*	Paloma
Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Paloma arroyera
Mimidae	*Mimus gilvus*	Cenzontle
Hurindinidae	*Stelgidopteryx ridgwayi*	Golondrina
Troglodytidae	*Pheugopedius maculipectus*	Xyantokil
Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote común
Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura
Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero pijuy
Tyranidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis bienteveo
Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano tropical
Icteridae	*Icterus auratus*	Bolsero yucateco
Trochilidae	*Amazilia rutilia*	Colibrí canela
Tyrannidae	*Myiarchus tyrannulus*	Papamoscas tirano
Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero cheje
Vireonidae	*Vireo griseus*	Vireo ojo blanco
Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*	Cardenal norteño
Icteridae	*Icterus auratus*	Bolsero yucateco
Momotidae	*Eumomota superciliosa*	Momoto ceja azul
Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Luis gregario
Corvidae	*Cyanocorax yucatanicus*	Chara yucateca
Trogonidae	*Trogon melanocephalus*	Trogon de cabeza negra
Parulidae	*Mniotilta varia*	Chipe trepado
Odontophoridae	*Colinus nigrogularis*	Codorniz yucateca
Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca
Strigidae	*Glaucidium brasilianum*	Tecolote bajeño
Strigidae	*Bubo virginianus mayensis*	Búho cornudo

Reptiles y anfibios: del total de especies registradas para el grupo de los reptiles y anfibios ninguna se encuentra catalogada con algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, a pesar de que no fueron observadas, en la zona se han documentado especies con algún estatus de protección por lo que será necesario mantener un monitoreo constante durante las diferentes etapas de duración del proyecto con la finalidad de evitar daños a estas. A continuación, se presenta el listado de especies observadas en el área de estudio.

Familia	Especie	Nombre común
Iguanidae	*Ctenosaura similis*	Iguana rayada
Colubridae	*Conophys lineatus*	Serpiente caminera

Mamíferos: como se mencionó anteriormente, al interior del predio se registraron 4 especies de mamíferos, ninguna considerada endémica y ninguna clasificada con algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Es importante mencionar que la mayoría de las especies de este grupo son de amplia movilidad, por lo que es muy probable que no se hayan registrado todas las especies de mamíferos de que habitan en la zona, por consiguiente, es indispensable mantener un monitore constante para evitar afectaciones a las poblaciones que pudieran transitar en la zona durante las diferentes etapas del proyecto. En la siguiente tabla se presenta el listado de especies identificadas en el área de estudio.

Familia	Especie	Nombre común
Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra gris
Leporidae	*Sylvilagus floridanus*	Conejo
Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Tlacuache
Geomydae	*Orthogeomys hispidus*	Tuza

IV.3.1.3 Paisaje

El área de estudio como su zona de influencia presenta un paisaje constituido principalmente por vegetación secundaria y acahuales, este tipo de ambientes está representado por especies arbustivas y arbóreas en proceso de regeneración o sucesión ecológico, por lo que se podría considerar un grado de conservación medio.

IV.3.1.4 Medio socioeconómico

El área de estudio se ubica en el municipio de Yobain, la cual, de acuerdo con la ley orgánica de los municipios del estado de Yucatán, se encuentra localizada en la región denominada litoral norte del estado y tiene una altura promedio de cuatro metros sobre el

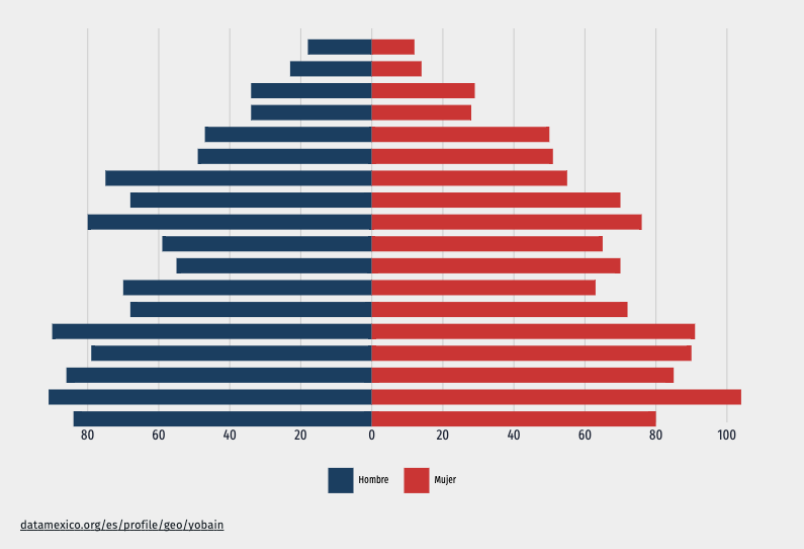
nivel del mar.

El municipio limita al norte con el golfo de México, al sur con el municipio de Cansacab; al este con Dzidzantún y al oeste con Sinanché. La superficie total del municipio es de 81.75 kilómetros cuadrados correspondiente al 0.188% del total estatal y al 0.004% al territorio nacional. La cabecera municipal se localiza a 57 km de la ciudad de Mérida, en dirección noreste. Además de la cabecera, dentro de la jurisdicción municipal queda comprendido el puerto de Chabihau, las haciendas Tzémul, Kayac, Chántul, Chúmhabim, Santa Ana y Santa Úrsula.

Con el fin de estudiar la afectación directa de los medios socioeconómicos, se optó por analizar las localidades de Yobaín y Chabihau, que se encuentran cercanas al predio en el municipio de Yobaín.

Demografía

Actualmente en el municipio de Yobaín habitan 2215 personas de las cuales 1110 son hombres y 1105son mujeres, el índice de fecundidad es de 2.79 hijos por mujer en promedio. Los rasgos de edad que concentraron mayor población fueron de 5 a 14 años concentrandoel 24.7% de la población total (INEGI, 2022).



Gráfica 3. Pirámide poblacional total de Yobaín

De acuerdo con el Censo Nacional de Población y Vivienda 2020, la localidad de Yobaín está habitada por 1876 habitantes, mientras que la localidad de Chabihau cuenta con 329 habitantes. Asimismo, se realizó un análisis de grupos etarios donde se muestra que el grupo dominante son los adultos de 25 a 59 años (42.68%), seguido por el grupo de 60 años y más que representa el 17.51% de la población.

Tabla 25. Demografía Yobaín

Localidad	Población (edad)							
	0-2	3-5	6-11	12-14	15-17	18-24	25-59	60 y más
Yobain	80	92	188	91	88	203	795	339
Chabihau	16	17	31	13	23	36	146	47
Total	96	109	219	104	111	239	941	386

Población económicamente activa

La población económicamente activa en el municipio es de 45.3%, de las cuales el 68% corresponden a hombres y 20% a mujeres. De igual manera, las estadísticas económicas muestran que en el caso de Yobain, solamente el 43.7% de la población total se encuentra económicamente activa, aunque al comparar el dato con respecto a la población en edad laboral (18-59 años) el porcentaje asciende a 82.06%. Situación muy similar a la de localidad de Chabihau, donde el porcentaje de población económicamente activa con respecto a la población total es de 45.6%, sin embargo, al hacer la relación solamente con respecto a la población en edad laboral, el porcentaje asciende a 82.42%.

Tabla 26. Distribución de la población económicamente activa en Yobaín

Localidades	Población total	Población económicamente activa (PEA)	%	Población no económicamente activa	%	Población ocupada	%	Población desocupada	%
Yobain	1876	819	43.7 %	694	37.0 %	815	43.4 %	4	0.2 %
Chabihau	329	150	45.6 %	115	35.0 %	149	45.3 %	1	0.3 %
Total	6851	3488	44.6 %	1200	36.0 %	3455	44.4 %	32	0.3 %

Vivienda

En el caso de la vivienda, según datos del INEGI 2020, existe un total de 1206 viviendas en el área de interés, de las cuales 824 se encuentran en Yobaín y 382 en Chabihau, representando el 68.32% y 31.67% respectivamente. A su vez, ambas localidades cuentan con un porcentaje bajo de viviendas particulares deshabitadas y viviendas de uso temporal con 14.80% y 12.30% respectivamente con respecto al número de viviendas totales. En cuanto al piso, en Yobaín la mayoría de las viviendas cuentan con piso diferente a tierra, representando el 70.38% del total; por el contrario, en Chabihau solamente el 23.56% de las viviendas cuentan con piso diferente a tierra. Finalmente, en cuanto al número de viviendas con servicios, en Yobaín se identificaron 488 viviendas (59.22%) y en Chabihau 86 (22.57%).

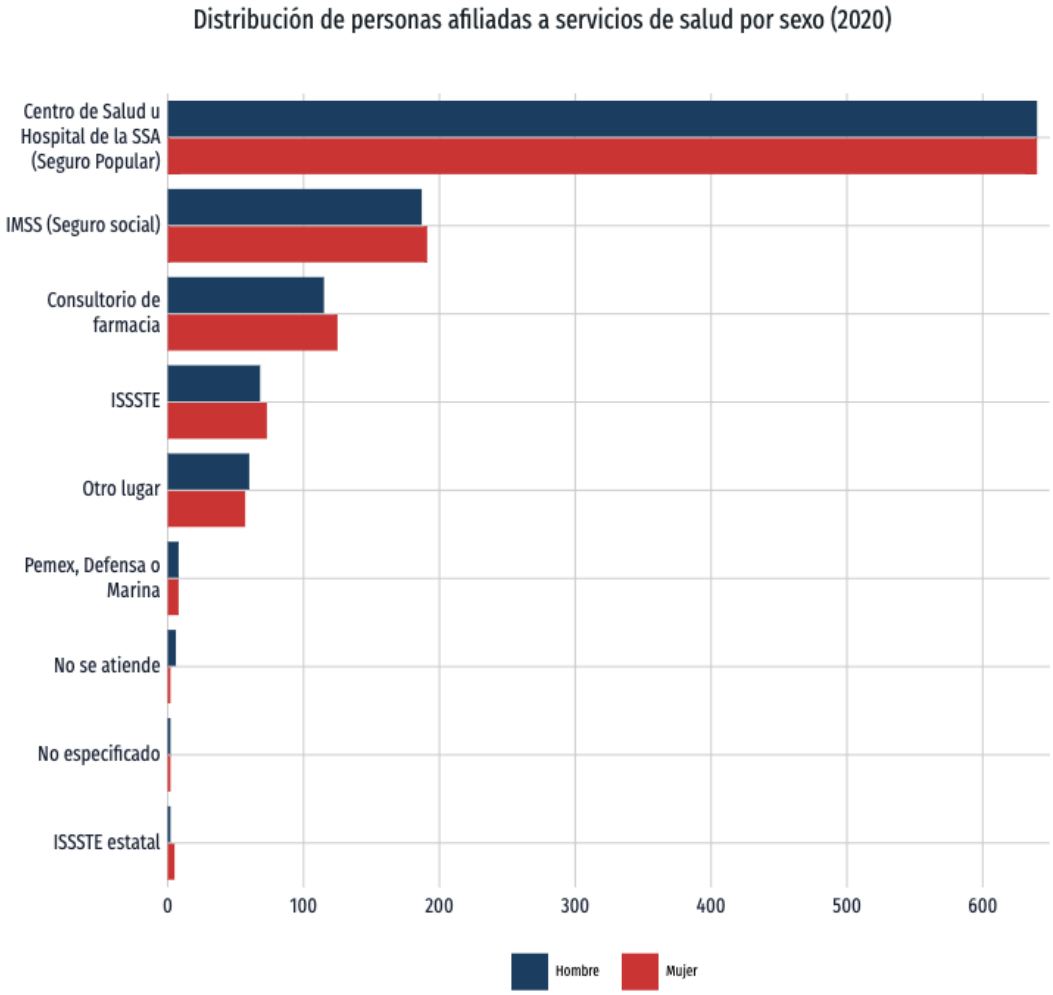
Tabla 27. Viviendas en el municipio de Yobaín

Localidades	Viviendas Totales	Viviendas particulares habitadas	Viviendas particulares deshabitadas	Viviendas de uso temporal	Promedio hab/viv	Viviendas con piso	Viviendas con servicio
Yobaín	824	583	122	117	3.21	580	488
Chabihau	382	92	47	243	3.58	90	86
Total global	1206	675	169	360	6.79	670	574

Salud

En Yobaín, las opciones de atención de salud más utilizadas en 2020 fueron los centros de salud y hospitales de la SSA, IMSS y farmacia. En el mismo año, los seguros sociales que agruparon mayor número de personas fueron PEMEX, DEFENSA O MARINA, SEGUROP POPULAR O PARA LA NUEVA GENERACIÓN.

En el municipio existen tres unidades de salud de la Secretaría de Salud (SSA).



Gráfica 4. Distribución de personas afiliadas a servicios de salud por sexo (2020)

Educación

En el municipio el porcentaje de población de más de 15 años analfabeta es de 11.8%, el grado promedio de escolaridad es de 6.9 años en hombres y 7.1 años en mujeres.

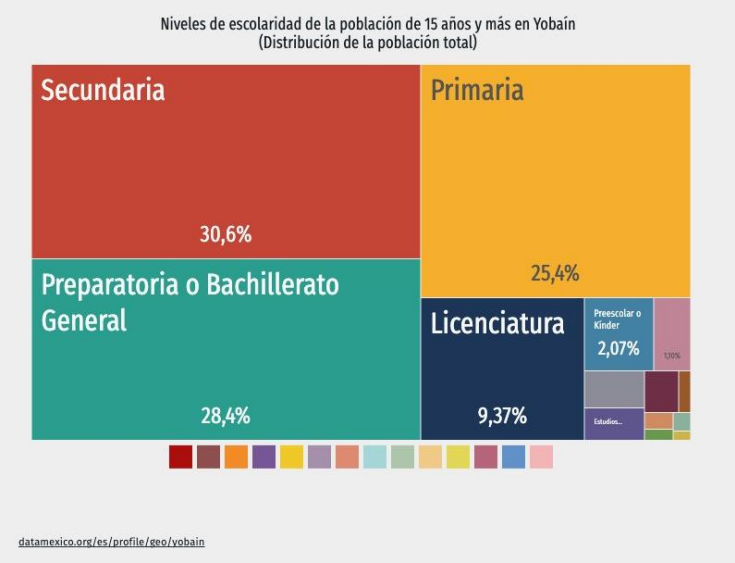
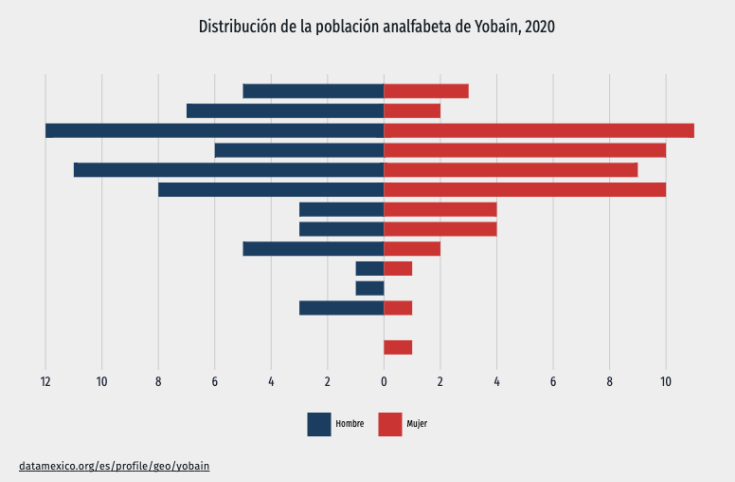


Figura 49. Niveles de escolaridad de la población de 15 años en adelante en Yobaín (2020)



Gráfica 5. Distribución de la población analfabeta de Yobaín (2020)

Rezago social y marginación

Según estimaciones del CONAPO con base en el censo de 2020 del INEGI, el municipio de Yobaín presenta un grado de marginación "medio". A su vez, de acuerdo con el índice del CONEVAL del grado de rezago social, la localidad de Chabihau está clasificada con un grado "Muy bajo" y Yobaín con un grado "Bajo".

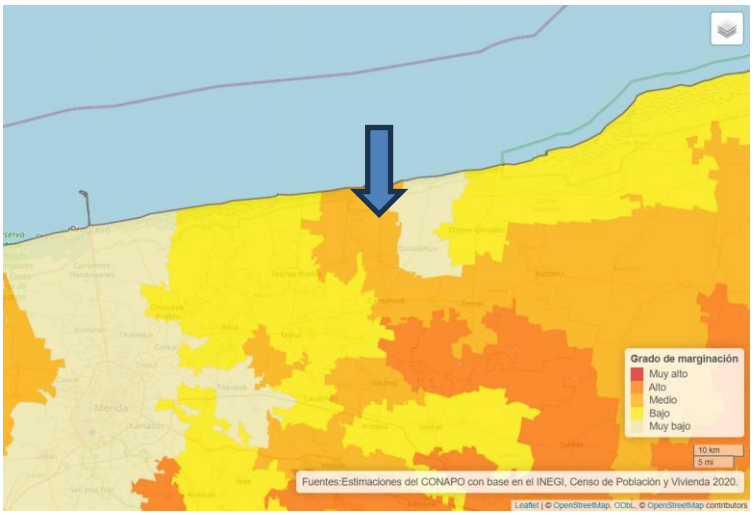


Figura 50. Índice de marginación a nivel municipal

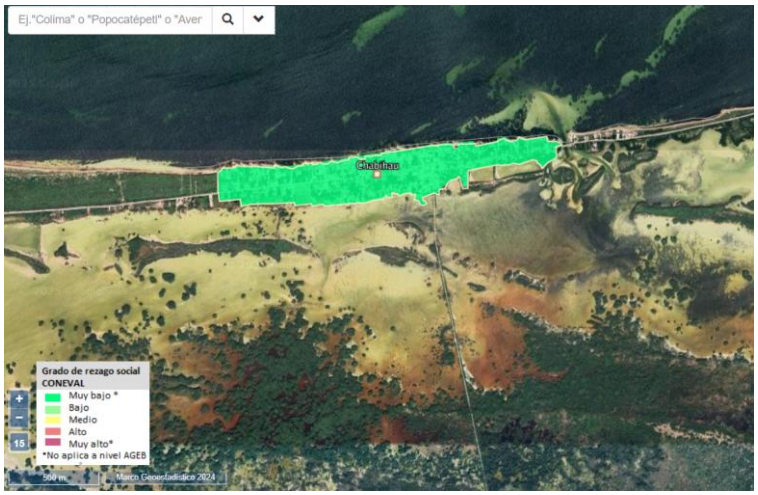


Figura 51. Mapa de identificación del grado de rezago social del CONEVAL (Chabihau)

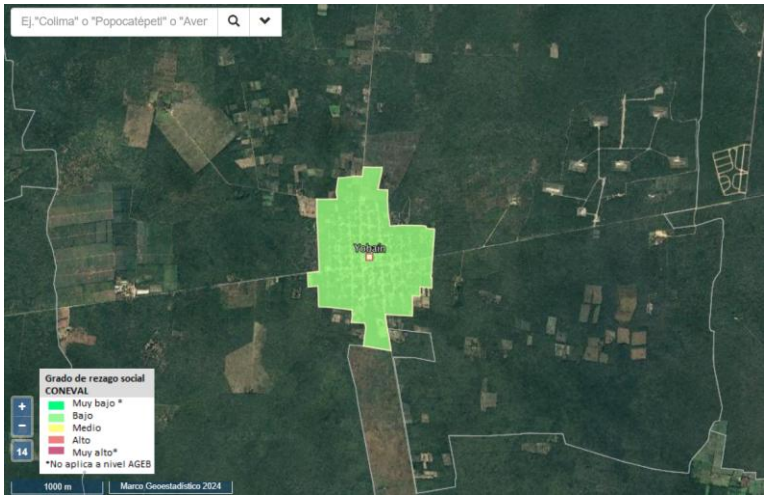


Figura 52. Mapa de identificación del grado de rezago social del CONEVAL (Yobaín)

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Como se mencionó anteriormente el área de estudio se encuentra localizado en el municipio de Yobaín, en la región central norte del estado de Yucatán. Las condiciones climáticas de la zona están dadas por las variaciones atmosféricas que predominan a lo largo del año, pudiéndose ocurrir fenómenos meteorológicos de gran importancia como los ciclones tropicales, sin embargo, de manera general en el estado de Yucatán y en toda la península se ha establecido una cultura de prevención de riesgos para la temporada de huracanes por lo que estos no representan peligro mayor para ninguna de las etapas del proyecto.

En la zona, también se presentan lluvias torrenciales durante el verano, las cuales aportan una gran cantidad de agua al manto acuífero por lo que la implementación del proyectono supone riesgo alguno para el recurso hídrico.

El paisaje de la región está dominado por acahuales y pastizales, siendo el primero el que predomina en el área de estudio presentando arbustos y arboles de hasta 6 metros de altura. El paisaje presenta características de fragmentación por lo que se puede considerar un área con un grado medio de perturbación.

Las características actuales del área de estudio permiten la presencia de diferentes especies de fauna silvestre, principalmente aves que utilizan el predio como zona de alimentación, reproducción o descanso, sin embargo, de las especies que se identificaron ene l predio solamente dos se encuentra con alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que se recomienda que previo al inicio de las actividades programadas para el desarrollo del proyecto se realice el ahuyentamiento de la fauna a los sitios aledaños y así evitar daños físicos a los individuos y sus poblaciones.

Con base en lo anterior se puede decir que los alcances del presente proyecto son compatibles con las características ambientales que predominan actualmente en la zona y con los criterios establecidos en normatividad ambiental vigente para la zona de estudio.

V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

El proyecto "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE CAMINOS Y ACCESOS" como cualquier obra, generará impactos negativos y positivos. Por este motivo, es necesario analizar los impactos y riesgos que pudieran generarse con la finalidad de plantear estrategias que puedan reducir, minimizar o prevenir. De igual manera, es importante visualizar las áreas de oportunidad, para potencializar y desarrollar mayores beneficios en todos los aspectos.

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

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

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

Es importante mencionar que, durante las diferentes etapas del proyecto, la aplicación de las medidas de prevención y mitigación de los posibles impactos de éste será total y completa responsabilidad del promovente.

V.1 Identificación de impactos

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

Esta información será la base para elegir los aspectos a evaluar, a partir de la identificación de las acciones que pueden causar un impacto, se valoriza de manera cualitativa. La matriz de impactos es de tipo causa- efecto se realiza por medio de un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en las filas los factores medioambientales susceptibles de recibir impacto.

Estas matrices permiten identificar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto y posteriormente obtener una valoración de los mismos. De las acciones susceptibles de producir impactos, a continuación, se identifican las actividades que correspondan a cada una de las fases del proyecto:

Etapa 1: Preparación del sitio
Etapa 2: Construcción
Etapa 3: Operación y mantenimiento

Tabla 28. Actividades del proyecto por las diferentes fases de su ejecución

ETAPA	ACTIVIDADES DEL PROYECTO
Preparación del sitio	Limpieza, Desmonte y despalme del terreno
	Trazo y levantamiento topográfico
	Nivelación y compactación de los caminos
Construcción	Construcción de los caminos y accesos
	Habilitación de áreas verdes y áreas comunes
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento y conservación

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

Se eligieron de acuerdo con las características del proyecto y los puntos en los que la normatividad señala, la cual se analizó en el capítulo 3 de este estudio hace más énfasis.

Existen diversos medios para identificar impactos, por ejemplo, los cuestionarios

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

Tabla 29. Identificación de impactos ambientales

Componente	Factor	Impactos	Etapa del proyecto
Físico-químico	*SUELO*	Calidad del suelo	P, C y OP
		Capacidad de infiltración	P, C y OP
		Erosión del suelo	P, C y OP
		Estabilidad del suelo	P, C y OP
	AGUA	Calidad del agua subterránea	P, C y OP
		Capacidad de recarga	P, C y OP
	ATMÓSFERA	Calidad del aire	P y OP
		Modificación en la calidad de temperatura	P, C y OP
		Generación de ruido	P, C y OP
Bióticos	*FLORA / FAUNA*	Modificación en la diversidad y abundanciade especies de flora	P, C y OP
		Especies protegidas	P
		Modificación en la diversidad y abundancia de especies de fauna	P, C y OP
		Hábitats Terrestres	P
	ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	Área Natural Protegida	P y OP
Abióticos	*PAISAJE*	Calidad en la estructura del paisaje	P, C y OP
		Calidad sanitaria del ambiente	P, C y OP
Socio-económico	*ACTIVIDADES ECONÓMICAS*	Generación de empleo	P, C y OP
		Demanda de prestación de servicios e Infraestructura	P, C y OP
		Reactivación económica en la construcción/turística	P, C y OP
	USO DE SUELO	Uso de suelo urbano	P, C y OP

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

proyecto.

Tabla 30. Descripción de los indicadores ambiental

COMPONENTE	INDICADOR AMBIENTAL
MEDIO ABIÓTICO	
Suelo	*Calidad del suelo:* La calidad del suelo será impactada por el cambio de composición en la superficie natural debido al desmonte de toda la vegetación. Este indicador será impactado durante todas las etapas del proyecto, debido también por los daños producidos por el lixiviado de residuos en general o el derrame de sustancias contaminantes producto de algún descuido durante cualquier etapa del proyecto.
	Capacidad de infiltración: Se refiere a la superficie impactada (en su caso), del suelo, que pierde su habilidad natural de filtrar agua, nutrientes y químicos, debido a la construcción con materiales no permeables.
	Erosión del Suelo: Es un fenómeno natural La erosión del suelo significa la eliminación de la capa superior del suelo, la más fértil del suelo. Implica que los minerales y nutrientes del suelo se depositen en otros lugares, degradando a menudo los ecosistemas tradicionales. Además, los sedimentos depositados pueden acumularse en embalses o anegar ríos y arroyos, privando a la gente de los recursos y la energía que les aportan. El impacto que se genera debido a la combinación de las actividades antropogénicas en un suelo forestal, construcción de obras, sin considerar la sustentabilidad de los recursos naturales.
	Estabilidad del suelo: Modificaciones que producirá el proyecto en relación con hundimientos, excavaciones y deslizamientos en el sitio, esto dependerá igual de la resistencia del sitio.
Agua	*Calidad del agua subterránea:* Son las afectaciones que pueda recibir el agua subterránea debida a la infiltración o vertido accidental de contaminantes tales como lixiviado, agua residual sin tratamiento, derrames accidentales de aceites o combustibles, etc.
	Capacidad de recarga: Se refiere al impacto generado en aguas subterráneas por el aprovechamiento y abastecimiento de las mismas para el desarrollo de actividades.

Atmósfera	*Calidad del aire*: Se refiere, a las emisiones de los vehículos automotores y maquinaria utilizada en las diferentes fases del proyecto. También se refiere a la dispersión del polvo o partículas de material pétreo, producto de la circulación de vehículos y maquinaria en el sitio, es consecuente de los trabajos preliminares y de construcción, contribuyen a la contaminación y modificación de la calidad de aire.
	Modificación en la calidad del clima: Un microclima es un clima local de características distintas a la zona en que se encuentra. El microclima es un conjunto de afectaciones atmosféricas que caracterizan un contorno o ámbito reducido. Este indicador hace referencia a las modificaciones locales de los distintos microclimas del sitio. Puede decirse que es el clima a pequeña escala que afecta directamente a la comunidad.
	Generación de ruido: Este indicador se verá afectado durante las etapas preliminares de construcción debido al uso de maquinarias y vehículos automotores. corresponde al sonido indeseable que moleste o perjudique a las personas, en este sentido, la generación de ruido. Sin embargo, se deberán identificar y tener un control de los niveles de ruido que producirán las actividades del proyecto.
Medio biótico	
Flora	*Modificación en la diversidad y abundancia de especies de flora:* Se refiere al número de organismos y la variedad de especies de vegetación terrestre y marina encontradas en el área del proyecto, así como las posibles afectaciones que pudieran ocasionar las actividades del proyecto. Para medir este indicador se utilizará el grado de afectación o daño producido a la capa vegetal en cuanto a la pérdida de superficie (porcentaje de desmonte) y al tipo de vegetación afectada. Así como, considerar una afectación a la vegetación debido al vertimiento accidental de substancias contaminantes que llegarán a incurrir por las actividades.
	Modificación en la diversidad y abundancia de especies de fauna (aves y terrestres): Se refiere al número de organismos y la variedad de especies de animales terrestres y aves encontrados en el área del proyecto. Este aspecto hace énfasis a los efectos directos que tendrá la fauna por las actividades del proyecto, como el desplazamiento hacia otras zonas, colonización y adaptación de las especies a las nuevas condiciones del sitio. Así como también, podrían verse afectados por la modificación del suelo y del agua.

Fauna	*Especies protegidas:* No se detectó especies protegidas, sin embargo, se detectaron varias especies endémicas de la región y por la cercanía que existe con los humedales y presencia de fauna en ella, se considera evaluar para su protección.
	Hábitats terrestres: Indica la eliminación, reducción o deterioro de sitios de resguardo de las especies terrestres localizadas en el área del predio. El predio presento una tupida vegetación, por lo cual es un sitio donde abunda animales de paso y nidos, sin embargo, es colindante con predios con actividades antropogénicas que pueden presentar un ahuyamiento de los animales.
Áreas Naturales Protegidas	*Área natural protegida*: Es referida de acuerdo a la definición del WPCsiendo un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y administrado, a través de medios legales u otros similarmente efectivos, para lograr la conservación de la naturaleza con sus servicios ecosistémicos asociados y valores culturales. Dicho esto, el predio no se encuentra dentro de un ANP, pero se encuentra cercano a las ciénegas protegidas, por ello se contempla medidas de protección para los componentes bióticos y abióticos.
Medio abiótico	
Paisaje	*Calidad en la estructura del paisaje:* El paisaje es un componente complejo dentro del ámbito ambiental, es concebido como una unidad espacial y temporalmente pluriescalar caracterizada por unos patrones de distribución, funciones y una red de flujos de materia, energía e información.
	Calidad Sanitaria del Ambiente: Indica las condiciones ambientales del sitio y de las zonas aledañas por efecto de las actividades inherentes del proyecto. Se evalúan las condiciones de los servicios ambientales en la zona tales como: presencia de residuos sólidos, generación de olores, gases, proliferación de fauna nociva y presencia de residuos peligrosos.
Medio Socioeconómico	
Actividades económicas	*Generación de empleo y mano de obra:* Se refiere a las oportunidades de empleo que generará el proyecto. Se consideran únicamente los empleos directos temporales y permanentes que pudieran ocurrir y no se consideran los empleos indirectos.
	Demanda de prestación de servicios e infraestructura: Hace referencia a servicios e infraestructura adicionales que se requiera contratar tales como renta de sanitarios, recolección de basura, renta de máquinas para mantenimientos. De igual manera, contempla el aporte que tendrá el proyecto a las localidades en el sector de infraestructura, equipamiento y servicios.

	Reactivación económica en la construcción: Este indicador se relaciona con favorecer las ramas de la industria de la construcción, como cementeras, caleras y distribuidores de materiales y servicios, que se utilicen para el desarrollo del proyecto. Al mismo tiempo favorece en efectos del empleo, servicios de conexión; alimentación, limpieza, transportación, recreación y comercio en general, etc.
Uso de suelo	*Uso de suelo:* Este indicador se verá impactado al ocasionar el cambio de uso de suelo Forestal a actividades urbanas. Por ello, se considerará los instrumentos de planeación, para crear un proyecto con las condiciones señaladas.

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La metodología elegida para la elaboración de una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) debe permitir identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales sobre un proyecto. En la siguiente figura 56 se puede observar el proceso de la evaluación que se llevó a cabo para el presente proyecto.

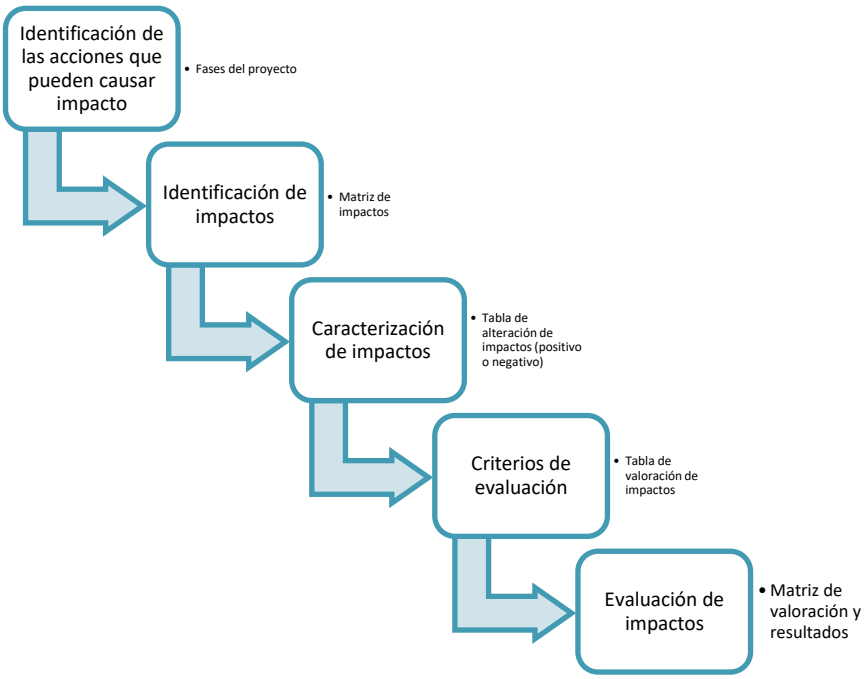


Figura 53. Proceso de evaluación de impacto ambiental del proyecto

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es una herramienta de gestión para la protección del medio ambiente y el cual funciona como instrumento para el desarrollo de un proyecto sea sustentable, con el propósito de evaluar los posibles futuros impactos (Dellavedova, 2010).

De acuerdo con el proceso presentado, iniciar la EIA se realiza un análisis prelimiar de

impactos para una primera visión del proyecto-entorno. En el que consiste una aproximación de analizar las actividades que se van a desarrollar en las diferentes fases de su ejecución delproyecto, así como la identificación de las acciones que pueden causar un impacto.

Posteriormente, la identificación de impactos ambientales a partir de la relación entre las acciones del proyecto y los factores a ser evaluados. Estos factores ambientales son a partir de la lista de chequeo de la metodología de Lepold (1972). Así como, ajustes para la adaptación del proyecto.

Para la evaluar los impactos del proyecto se seleccionó un modelo de evaluación basado en el método de matrices causa y efecto, derivados de la matriz misma de Leopold para obtener los resultados cualitativos, y del método del Instituto Batalle-Columbus, con resultados cuantitativos, que consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en las filas, los factores ambientales susceptibles a recibir impactos (Conesa Fdez.- Vitora Vicente, Madrid 2000).

La valoración cuantitativa del impacto ambiental incluye la transformación de medidas de impactos en unidades inconmensurables a valores conmensurables de calidad ambiental, y suma ponderada de ellos para obtener el impacto ambiental total.

Una vez identificadas las acciones y los factores ambientales que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, las matrices creadas en el presente trabajo en donde se relaciones dichos aspectos nos permitirán obtener una valoración cualitativa de los impactos ambientales.

Se procederá a evaluar los impactos identificados, por medio de matrices, de acuerdo con los criterios de evaluación de carácter, magnitud, significado, grado de certidumbre, plazo en que aparece, duración, extensión, reversibilidad, tipo, etc.

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

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

La estimación de los indicadores como magnitud e importancia, están en función de la experiencia y consulta del evaluador, la cual, se acompañará de una justificación que explique los impactos señalados resaltando los más significativos.

Es importante mencionar que no existe una metodología específica por cada proyecto o tipo de impacto, por tanto, la selección de la metodología de la evaluación que debe aplicarse en cada proyecto debe ser seleccionada en función, de las acciones que se

emprendan, de los recursos naturales disponibles, de la calidad de la información, al igual que otros aspectos, e incluso se pueden utilizar y combinar varias metodologías para evaluar un mismo proyecto.

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

Tabla 31. Matriz de criterios de evaluación de impactos

Denominación o significado del criterio		Valor	Clasificación	Impacto
(CI)	Carácter del impacto.			
	Se refiere al efecto benéfico o perjudicial de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores ambientales considerados.	(+)	Positivo.	
		(-)	Negativo.	
		(X)	Previsto.	Difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externa al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas.
(I)	Intensidad del impacto.			
	(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia dela acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	(1)	Baja.	Afectación mínima.
		(2)	Media.	
		(4)	Alta.	
		(8)	Muy alta.	
		(12)	Total	Destrucción casi total del factor.
(EX)	Extensión del impacto.			
	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto(% del área	(1)	Puntual.	Efecto muy localizado.
		(2)	Parcial.	Incidencia apreciable en el medio.
		(4)	Extenso.	Afecta una gran parte del medio.

	respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).	(8)	Total.	Generalizado en todo el entorno
		(+4)	Crítico.	El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valorde +4 por encima del valor que le correspondía.
(SI)	Sinergia.			
	Este criterio contempla elreforzamiento de dos omás efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan consecuencias delimpacto analizado.	(1)	No sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras accionesque actúan sobre un mismo factor.
		(2)	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado.
		(4)	Muy sinérgico	Altamente sinérgico
(PE)	Persistencia.			
		(1)	Fugaz.	(< 1 año).
	Refleja el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	(2)	Temporal.	(De 1 a 10 años).
		(4)	Permanente.	(> 10 años).
(EF)	Efecto.			
	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lomismo, expresa la relación causa – efecto.	(1)	Directo	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representaciónde la acción consecuencia directa de esta.
		(2)	Indirecto	Su manifestación no es directa de laacción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.

(MO)	Momento del impacto.			
	Alude al tiempo que transcurre entre la acciónyel comienzo del efecto sobre el factorambiental.	(1)	Largo plazo.	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.
		(2)	Mediano Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
		(4)	Corto Plazo.	Se manifiesta en términos de 1año.
		(+4)	Crítico,	Si ocurriera alguna circunstanciacrítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
(AC)	Acumulación.			
	Este criterio o atributo daidea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de formacontinuada o reiterada la acción que lo genera.	(1)	Simple.	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuenciaen 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 eltiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos deeliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
(RC)	Recuperabilidad.			
	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se	(1)	Recuperable de inmediato.	El efecto puede recuperarse parcialmente.
		(2)	Recuperable mediano plazo.	

	refiere a la posibilidad dereconstrucción total oparcial del factor afectado como consecuencia humana.	(4)	Mitigable.	
		(8)	Irrecuperable.	Alteración imposible de recuperar,tanto por la acción natural como porla humana.
(RV)	Reversibilidad.			
	Posibilidad de regresar alas condiciones iníciales por medios naturales. Hace referencia al efectoen el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo).	(1)	Corto plazo.	Retorno a las condiciones iníciales en menos de 1 año.
		(2)	Mediano plazo.	Retorno a las condiciones iníciales en entre 1 y 10 años.
		(4)	Irreversible.	Imposibilidad o dificulta extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.
(PR)	Periodicidad.			
	Se refiere a la regularidad	(1)	Irregular.	El efecto se manifiesta de formaimpredecible.
		(2)	Periódica.	El efecto se manifiesta de maneracíclica o recurrente.
		(4)	Continua.	El efecto se manifiesta constante enel tiempo.
Valoración cuantitativa del impacto				
(IM)	Importancia del efecto.			
	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente	IM = ±[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + RC + RV + PR		
(CLI)	Clasificación del impacto.			
	Partiendo del análisis delrango de la	(CO)	COMPATIBLE	Si el valor es menor o igual que 25

	variación de la importancia del efecto (IM).	(M)	MODERADO	si su valor es mayor que 25 y menoro igual que 50
		(S)	SEVERO	si el valor es mayor que 50 y menoro igual que 75
		(C)	CRITICO	Si el valor es mayor que 75

Con el establecimiento de los criterios con los que se evaluaran los impactos, se procede con los valores que podría adquirir cada criterio con respecto al impacto evaluado, esto con el fin que adquiera un valor del impacto en unidades cuantitativas y mesurables que nos permitan hacer la correcta evaluación y análisis de los alcances de cada impacto.

V.2 Caracterización de los impactos

Para la caracterización de los impactos ambientales, es importante tener en cuenta que un efecto ambiental es la alteración del medio ambiente, siendo el resultado de una acción humana y de las acumulaciones de impactos de diversa magnitud y alcance. Además, el medio donde se llevará a cabo dichas actividades podría variar de un proyecto a otro. Entonces cada medio receptor tendrá una mayor o menor capacidad para responder ante los efectos producidos por las actividades derivadas de un proyecto. Entonces se puede decir que los impactos varían en cuanto a intensidad e importancia, y como un cambio parcial en la salud, bienestar o entorno del hombre, causado por su interacción con los sistemas naturales a través de las actividades humanas, pudiendo ser, positivo o negativo.

Las características propias de la obra "*CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE CAMINOS Y ACCESOS"* tales como magnitud, duración de las actividades, métodos empleados, entre otras, y las características propias del medio donde se llevará a cabo el proyecto o en su caso tales como áreas protegidas o de importancia, zonas importancia, tipo de vegetación presente, estructura del paisaje, hábitat, etc.

Los efectos serán considerados de carácter:

- Positivo

Se considera un impacto como positivo cuando significa beneficios ambientales, tales como acciones de saneamiento o recuperación de áreas degradadas.

- Negativo

El criterio aplicado es negativo cuando el impacto o alteración provocada causa un daño o deterioro de componentes o del ambiente global.

Los efectos serán considerados negativos, y por tanto impactos, cuando superen los

estándares de calidad ambiental, criterios técnicos, hipótesis científicas, comprobaciones empíricas, juicio profesional, valoración económica, ecología o social, entre otros criterios.

Tabla 32. Caracterización de los impactos por componente ambiental

FACTORES	IMPACTOS	CARACTERIZACIÓN
SUELO	Calidad del suelo	_
	Capacidad de filtración	_
	Erosión del Suelo	-
	Estabilidad del suelo	_
AGUA	Calidad de agua subterránea	_
	Capacidad de recarga	_
ATMÓSFERA	Calidad del aire	_
	Modificación en la calidad del clima	-
	Generación de ruido	_
FLORA	Modificación en la diversidad y abundancia de especies de flora	_
FAUNA	Modificación en la diversidad y abundancia de especies de fauna (aves y terrestres)	-
	Especies protegidas	-
	Hábitats terrestres	-
ÁREA NATURAL PROTEGIDA	Área Natural Protegida	+
PAISAJE	Calidad en la estructura de paisaje	_
	Calidad sanitaria del ambiente	_
ACTIVIDADES ECONÓMICAS	Generación de empleo y mano de obra	+
	Demanda prestación de servicios e infraestructura	+
	Reactivación económica en la construcción	+

USO DE SUELO	Uso de suelo urbano	-

Cada factor tiene relacionado una o varias actividades de obra que causan algún efecto sobre él, estos efectos son enumerados, y posteriormente son analizados en una matriz donde se le asigna un valor dependiendo del criterio sobre el cual es calificado.

Teniendo identificados los principales impactos ambientales, sociales y económicos, que pudieran generarse durante las etapas del proyecto se procede a la evaluación ambiental, con base a los valores que fueron proporcionados en la tabla anterior.

Con base a la identificación de impactos y etapas enlistadas anteriormente, se analizarán los componentes que pudieran ser afectados de algún modo durante la realización de dichas actividades, de esta manera permite identificar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto y posteriormente obtener una valoración de los mismos. De las acciones susceptibles de producir impactos, se identifican las acciones que correspondan a cada una de las fases del proyecto.

Las acciones se identifican según:

- Emisión de contaminantes (atmósfera, agua, suelo, residuos sólidos, etc.)
- Disminución/ deterioro de servicios ambientales
- Almacenamiento de residuos (in situ, transporte, etc.)
- Sobreexplotación de recursos (materias primas, consumos energéticos, consumos deagua, flora, fauna, etc.)
- Deterioro del paisaje y costa (erosión costera, vegetación duna costera, curso de agua,entorno, etc.)
- Modificación del entorno social, económico y cultural.
- Pérdida de la biodiversidad y desequilibrios ecosistémicos.

Las acciones antes mencionadas por los impactos ambientales varían dependiendo del grado de alteración del medio ambiente, sin embargo, no siempre los impactos ambientales son perjudiciales:

- Generación de empleo.
- Estabilidad financiera de las comunidades bajo la influencia del proyecto.
- Reciclaje y reutilización de recursos.
- Áreas protegidas

Tabla 33. Matriz de impactos por etapa del proyecto

Etapa del proyecto	Impactos	Descripción de las acciones de impacto	Efectos
P y C	Calidad del suelo, Erosión, estabilidad del suelo y capacidadde infiltración	Se considera que el proyecto modificará la calidad del suelo por el uso de insumos que pueden ser contaminantes, por el vertimiento accidentalde lixiviados, en caso de haber fugas o derrames de aceites, pinturas, combustible, etc. De igual manera se generarán residuos sólidos de tipourbano, generados por los trabajadores. También se consideran afectaciones al suelo por el desmonte y despalme de la vegetación, así como, los cortes, excavaciones, rellenos y coberturas de la misma.	Contaminación del suelo, disminución de servicios ambientales y biodiversidad, desequilibrios ecosistémicos
P, C y OM	Calidad del suelo, Calidad de agua subterránea, capacidad de infiltración y calidad sanitaria del ambiente	El uso de insumos que pueden ser contaminantes por el vertimiento accidental de lixiviados, en caso de haber fugas o derrames de aceites,pinturas, combustible, etc. De igual manera se generarán residuos sólidos urbanos, como envases, papeles o restos de comida, etc. Se manejará un Plan de manejo de Residuos Sólidos y Líquidos del proyecto	Contaminación del suelopor residuos sólidos
P, C y OM	Modificación de la capacidad de infiltración	La capacidad de infiltración del suelo, debido a la generación de sólidos y materia orgánica que pudiera verterse en el suelo de manera accidental, podría ocasionar que este tipo de residuos vaya conformando una capa impermeable sobre el subsuelo, generando perdida natural filtrar agua, nutrientes y químicos, ya que por la explotación y remoción de la cubierta vegetal la capacidad de infiltración sería directa o disminuyendo su capacidad viéndose afectado el suelo.	Disminución de la capacidad de infiltración
P, C y OM	Erosión costera, estabilidad del suelo	Debido a los trabajos de nivelación, se disminuirá la cubierta natural enla superficie a utilizar. Siendo a la vez una combinación de factores, tanto naturales como antropogénicos, que actúan a diferentes escalas, incrementando la vulnerabilidad de la zona.	Vulnerabilidad de la costa, deterioro de la costa y desequilibrios ecosistémicos
P, C y OM	Calidad del agua subterránea	El agua también podría verse afectada por los mismos motivos de afectación en el suelo. Adicionalmente, se considera que, en caso de haber fugas y derrames de aguas residuales sin tratamiento, la calidadde agua podría verse afectada gravemente.	Contaminación del agua, disminución de servicios ambientales y desequilibrios ecosistémicos

P y C	Calidad del aire	En las tres fases del proyecto se podría considerar la emisión de contaminantes a la atmósfera, en los cuales se utilizan y transportaninsumos y materiales que pudieran generar polvos y partículas contaminantes. Así como, la entrada y salida de los vehículos y maquinarias del personal.	Contaminación del aire, desequilibrios ecosistémicos
P y C	Modificación de lacalidad del clima	Debido a la remoción de la vegetación habrá una modificación del climaen general. Al igual, por el recubrimiento del suelo, debido a la absorción de la radiación solar. Calentando el ambiente circundante.	Aumento de la temperatura
P y C	Generación de ruido	Este aspecto se dará de manera temporal, debido al uso de la maquinaria y herramientas.	Contaminación acústica y atmosférica.
P y C	Modificación en la diversidad y abundancia de especies de flora	Existirá remoción de la cubierta vegetal, debido a la construcción del proyecto. Sin embargo, durante la etapa de construcción y operaciónexistirá la delimitación destinados para áreas verdes y arbolado.	Pérdida de vegetación
P	Especies protegidas	Existirá el traslado de las especies protegidas detectadas en el sitio del proyecto a sitios nuevos con las mismas condiciones para su desarrollo.Esto como un paso previo a al inicio de las etapas del proyecto. Sin embargo, se corre un riesgo de que las especies al ser trasladas oinsertadas en los nuevos espacios no sobrevivan.	Pérdida de vegetación, pérdida de especies protegidas, extinción de especies.
P y C	Modificación en la diversidad y abundancia de especies de fauna	Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas. Que no puedan sobrevivir en otros sitiosdebido a los cambios del hábitat.	Disminución de hábitats
	Hábitats terrestres	Es cuando se destruye o se cambia un hábitat terrestre ya sea de plantas, animales y otros organismos que lo ocupaban ven limitada su capacidad de carga, lo que lleva a un declive de poblaciones y hasta a la extinción.	Pérdida de labiodiversidad, desequilibrios ecosistémicos.
P	Área NaturalProtegida	Ningún impacto, ya que no se encuentra dentro de una ANP, sin embargo, se llevarán acabó medidas de prevención y mitigación para elresto de los componentes del medio ambiente donde se encuentra el proyecto.	Áreas protegidas

	Calidad en la estructura del paisaje	Creará un paisaje modificado que cambia la calidad visual de la zona. Con la finalidad de incorporar dinámicas urbanas en espacios de valorecológico o donde se presenten elementos ambientales y sociales, se contribuye a generar nuevas relaciones de equilibrio para construir un nuevo proyecto inclusivo y sostenible en el espacio.	Modificación en el entorno social, ambiental, económico y cultural.
P, C y OM	Generación deempleo	Se considera una modificación positiva en la economía de la poblacióncercana al proyecto, ya que, se considera la contratación de trabajadores, tanto de manera temporal como permanente.	Adquisición de salario y accesos a otros bienes y servicios.
P y C	Demanda de prestación de servicios e infraestructura	Durante algunas etapas se requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos fisiológicos, ya quese instalarán letrinas móviles para el uso de los empleados	Incremento en la demandade bienes y servicios
P, C y OM		Durante la etapa de operación se requerirá los servicios de recolecciónde basura, así como el servicio para el mantenimiento de las instalaciones.	
P, C y OM	Reactivación económica / turística	Reactivar la zona con actividades de tipo construcción para el desarrollodel proyecto, Oportunidades económicas para los habitantes cercanos a la zona que presten sus servicios durante las etapas del proyecto, en un entorno laboral seguro.	Cambio de actividades durante la etapa de operación y adquisición de bienes y servicios. Estabilidad financiera. Modificación en el entornosocial, económicas y culturales.
P, C y OM	Espacio urbano	Será un espacio destinado para cierta densidad de vehículos o personas que hagan uso de los caminos, el cual, al ser un cambio de uso de suelode vegetación a uso de suelo urbano, generará efectos que se verán reflejado durante la etapa de operación, generando otras actividades diferentes a lo que era, de acuerdo con los instrumentos del Programa, se apega a sus condiciones.	Generación de empleo, estabilidad financiera de las comunidades bajo la influencia del proyecto

Con base en lo anterior, se puede observar que los factores negativos se llevarán a cabo durante las etapas de preparación del sitio y construcción, con ello se pretende aplicar las medidas de prevención y mitigación, para disminuir las acciones al medio ambiente.

V.3 Valoración de los impactos

Partiendo de lo anterior, se identificará los impactos mientras se examinan detalladamente la compleja interacción entre las acciones del proyecto y los componentes del medio. Analizando cada factor ambiental se enumeran a continuación los impactos que pudieran incidir en dichos factores. Cada factor tiene relacionado una o varias actividades de obra que causan algún efecto sobre él, estos efectos son enumerados, y posteriormente son analizados en una matriz donde se le asigna un valor dependiendo del criterio sobre el cual es calificado.
A continuación, se procederá a evaluar los impactos identificados, por medio de la matriz de acuerdo con los criterios de la evaluación de carácter, magnitud, significado, grado de certidumbre, plazo en que aparece, duración, extensión, reversibilidad, tipo, etc.
Una vez identificados y relacionados los componentes, los factores ambientales, cuáles son sus impactos y en qué etapa se generará, ahora se aplicará la metodología señalada para el cálculo de estos posibles impactos en la ejecución del proyecto.
Se les proporcionará un valor a los impactos identificados en el proyecto representando al impacto mediante un numero mencionado en la tabla de identificación de impactos, posteriormente se adicionan los valores para cada impacto siguiendo los criterios aquí mencionados:

- Si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como COMPATIBLE (CO).
- Si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como MODERADO (M)
- Si es mayor que 50 pero menor o igual que 75 entonces la clasificación del impacto es SEVERO (S)
- Si se obtiene un valor mayor que 75 la clasificación que se asigna es de CRITICO (C).

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

Tabla 34. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

COMPONENTE	FACTOR DE IMPACTO	ETAPA DE GENERACIÓN	VALORIZACIÓN POR CRITERIO												
			CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	IM	CLI
FÍSICO Y QUÍMICO	CALIDAD DEL SUELO	PS	-1	4	1	2	2	1	4	4	2	2	1	-32	MODERADO
		C	-1	4	4	2	2	1	4	4	4	4	2	-43	MODERADO
		OM	-1	2	2	2	2	1	2	1	4	4	4	-30	MODERADO
	CAPACIDAD DE FILTRACIÓN	PS	-1	2	2	2	2	1	4	1	2	1	2	-25	COMPATIBLE
		C	-1	2	2	2	2	1	4	4	4	2	4	-33	MODERADO
		OM	-1	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1	-22	MODERADO
	EROSIÓN COSTERA	PS	-1	4	2	2	2	1	2	4	4	2	2	-35	MODERADO
		C	-1	2	2	2	4	1	4	4	4	4	2	-35	SEVERO
		OM	-1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	-24	SEVERO
	ESTABILIDAD DEL SUELO	PS	-1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1	-22	COMPATIBLE
		C	-1	2	2	2	2	1	2	4	4	2	2	-29	MODERADO
		OM	-1	2	2	2	2	1	2	4	4	2	2	-29	MODERADO
	CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA	PS	-1	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	-17	COMPATIBLE
		C	-1	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	-28	MODERADO
		OM	-1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	-25	MODERADO
	CAPACIDAD DE RECARGAR	PS	-1	2	2	2	2	1	2	1	2	1	1	-22	COMPATIBLE
		C	-1	2	2	2	2	1	2	4	2	2	2	-27	MODERADO
		OM	-1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	-24	MODERADO
	CALIDAD DEL AIRE	PS	-1	2	2	2	1	1	4	4	2	2	1	-27	MODERADO
		C	-1	2	2	2	2	1	4	4	2	2	2	-29	MODERADO
		OM	-1	1	2	2	4	1	4	1	2	2	1	-24	MODERADO
	MODIFICACIÓN EN LA CALIDADDEL	PS	-1	2	4	2	2	2	4	4	2	1	2	-33	MODERADO

	CLIMA	C	-1	2	4	2	2	1	4	4	4	2	2	-35	MODERADO
		OM	-1	2	2	2	4	2	2	4	4	2	2	-32	MODERADO
	GENERACIÓN DE RUIDO	PS	-1	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	-20	MODERADO
		C	-1	2	4	2	2	1	4	4	4	2	1	-34	MODERADO
		OM	-1	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	-19	COMPATIBLE
BIÓTICO	MODIFICACIÓN EN LA DIVERSIDADY ABUNDANCIA DE ESPECIES DE FLORA (ESPECIES ENDÉMICAS)	PS	-1	4	2	4	2	1	4	4	4	2	2	-39	SEVERO
		C	-1	4	2	2	2	1	4	4	4	4	2	-39	MODERADO
		OM	-1	2	1	2	2	1	4	4	4	1	1	-27	MODERADO
	MODIFICACIÓN EN LA DIVERSIDADY ABUNDANCIA DE ESPECIES DE FAUNA (AVES Y TERRESTRES)	PS	-1	4	4	2	2	1	4	4	2	2	2	-39	MODERADO
		C	-1	2	4	2	2	1	4	4	4	4	2	-37	MODERADO
		OM	-1	1	2	2	2	1	2	4	2	2	4	-26	MODERADO
	ESPECIES PROTEGIDAS	PS	-1	4	2	2	1	1	4	1	2	1	1	-29	MODERADO
	HÁBITAT TERRESTRE	PS	-1	4	2	2	1	1	4	4	4	2	2	-36	MODERADO
		C	-1	2	2	2	1	1	4	4	4	4	2	-32	MODERADO
		OM	-1	2	2	2	1	2	2	1	4	2	1	-25	MODERADO
	ÁREA NATURAL PROTEGIDA	PS	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	17	COMPATIBLE
PAISAJE	CALIDAD EN LA ESTRUCTURA DELPAISAJE	PS	-1	4	2	2	2	1	4	4	4	2	2	-37	MODERADO
		C	-1	4	4	2	2	1	4	4	4	2	2	-41	MODERADO
		OM	-1	1	2	2	4	1	2	1	4	2	4	-27	MODERADO
	CALIDAD SANITARIA DEL AMBIENTE	PS	-1	2	1	2	1	1	2	4	4	1	1	-24	COMPATIBLE
		C	-1	2	2	2	2	1	4	4	4	2	1	-30	MODERADO
		OM	-1	4	2	2	4	1	4	4	4	4	4	-43	MODERADO
SOCIOECONÓMICO	GENERACIÓN DE EMPLEO	PS	1	2	2	2	1	1	4	1	1	1	4	25	MODERADO
		C	1	4	4	2	2	1	4	4	1	1	4	39	SEVERO
		OM	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	14	MODERADO
	DEMANDA DE PRESTACIÓN DESERVICIOS	PS	1	2	2	1	1	1	2	1	2	2	1	21	COMPATIBLE

	E INFRAESTRUCTURA	C	1	2	4	2	1	1	4	1	2	2	2	29	MODERADO
		OM	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	15	MODERADO
	REACTIVACIÓN ECONÓMICA ENLA CONSTRUCCIÓN	PS	1	2	2	2	1	1	4	1	1	1	2	23	COMPATIBLE
		C	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	4	26	MODERADO
		OM	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	14	MODERADO
USO DE SUELO	SUELO URBANO	PS	-1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	-24	COMPATIBLE
		C	-1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	-24	COMPATIBLE
		OM	1	2	2	2	4	2	4	1	2	2	4	31	MODERADO

Una vez identificado y evaluado los impactos, podemos realizar en la siguiente tabla el resumen de manera cuantitativa y así obtener un promedio de cada factor y de cada subsistema.

Tabla 35. RESUMEN CUANTITATIVO DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

SUBSISTEMA	FACTOR	ETAPA DEL PROYECTO			VALOR DEL IMPACTO	
		PREPARACIÓN DEL SITIO	OPERACIÓN	ABANDONO	PROMEDIO DEL FACTOR	PROMEDIO DEL SUBSISTEMA
FÍSCO Y QUÍMICO	CALIDAD DEL SUELO	-32	-43	-30	-35	-28
	CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN	-25	-33	-22	-26.7	
	EROSIÓN DEL SUELO	-35	-35	-24	-31.3	
	ESTABILIDAD DEL SUELO	-22	-29	-29	-26.7	
	CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA	-17	-28	-25	-23.3	
	CAPACIDAD DE RECARGA	-22	-27	-24	-24.3	
	CALIDAD DEL AIRE	-27	-29	-24	-26.7	
	MODIFICACIÓN EN LA CALIDAD DEL CLIMA	-33	-35	-32	-33.3	
	GENERACIÓN DE RUIDO	-20	-34	-19	-24.3	
BIÓTICO	MODIFICACIÓN EN LA DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE ESPECIES DE FLORA (ESPECIES ENDÉMICAS	-39	-39	-27	-35	-30.2
	MODIFICACIÓN EN LA DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE ESPECIES DE FAUNA	-39	-37	-26	-34	
	ESPECIES PROTEGIDAS	-29			-29	
	HÁBITAT TERRESTRE	-36	-32	-25	-31	
	ÁREA NATURAL PROTEGIDA	-15			-15	
	CALIDAD EN LA ESTRUCTURA DEL PAISAJE	-37	-41	-27	-35	

	CALIDAD SANITARIA DEL AMBIENTE	-24	-30	-43	-32.3	
SOCIOECONÓMICO	GENERACIÓN DE EMPLEO	25	39	14	26	22.9
	DEMANDA DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA	21	29	15	21.7	
	REACTIVACIÓN ECONÓMICA EN LA CONSTRUCCIÓN / TURÍSTICA					
USO DE SUELO	SUELO URBANO	-24	-24	31	-5.7	-5.7
PROMEDIO		-20.35	-22.33	-16.83	-20	-10.23

V.4 Conclusión

La generación de impactos tuvo como resultado de la evaluación del proyecto, un total de 56 impactos distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 36. Resultado de los impactos evaluados

totales		
compatibles	21	37.5%
moderados	35	62.5%

Con respecto a la naturaleza de los impactos, se contempla que, con base a los porcentajes presentados anteriormente, de los impactos compatibles (21 impactos) son; 6 son negativos y 15 positivos. De los impactos moderados (35 impactos) son 4 positivos y 21 negativos, y del impacto de categoría severos no hubo impactos.

De esta manera se contabiliza un total de 46 negativos y 10 positivos. El componente con mayores impactos ocasionados por inmersión del proyecto será el físico y químico, biótico y abiótico, por las actividades de la preparación del sitio y construcción, de las cuales corresponden a los impactos generados por el desmonte y despalme del terreno, los polvos y materiales, derrames accidentales de líquidos contaminantes o por la posible dispersión de residuos sólidos urbanos o de manejo especial, entre otras.

Los factores con mayor puntuación y de carácter negativo son la calidad del suelo, erosión del suelo y modificación y diversidad de las especies de flora, esto debido por las actividades de preparación del sitio donde se realiza el desmonte y la etapa de construcción por la creación de los caminos. De igual forma otro de los factores fue la calidad del aire, por los polvos y vehículos automotores, la diversidad y abundancia de especies de fauna por la presencia de actividades antropogénicas que ahuyenta a las especies. Es inevitable el impacto producido en estos factores, sin embargo, como se mencionó anteriormente, también se contemplan medidas de mitigación y prevención para reiterar el compromiso con el cuidado ambiental.

No obstantes muchos de los impactos son negativos, serán afectados de la misma forma con menor intensidad por el mismo proyecto y otros ya han sido perturbados por las construcciones en el terreno del proyecto y las actividades anteriores que se realizaban en el sitio, como en su caso de la fauna terrestre, que se mueven a otros sitios por los cambios de uso que existen.

Sin embargo, se tomarán en cuenta las medidas preventivas y mitigación necesarias para reducir los impactos que sean negativos de los factores identificados, así como, cualquier accidente que llegará a ocurrir dentro del sitio.

De lo contrario el impacto mayor pero positivo fue el de la generación de empleo, este se desarrollará desde el inicio de la etapa del proyecto y principalmente en la etapa de construcción ya que por su parte se deben a la huella de beneficios socio-económicos que genera al contratar empresas locales de servicios de recolecta y sanitarios portátiles, así como de obreros pertenecientes al municipio, es un aspecto importante ya que, al ser estos puntos positivos, significan que implica una mayor actividad económica en Yobaín, Yucatán.

Debido a que no se contempla un abandono de las actividades, la etapa de operación será la última etapa de este proyecto, perpetuándose en el tiempo.

VI MEDIDA PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se dará a conocer el diseño y el programa de ejecución y aplicación de las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, eliminar, reducir y compensar los impactos consecuentes del proyecto *"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE ACCESOS Y CAMINOS"* que se encuentra ubicado en el municipio de Yobaín, Yucatán.

Con el fin de prevenir o corregir el impacto ambiental que se pueda generar en el proyecto, es indispensable introducir medidas preventivas y de mitigación para evitar o minimizar losimpactos, así como considerar lo siguiente:

- Explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio con el fin de alcanzarla mejor calidad ambiental del proyecto.
- Anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las accionesderivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente, en el entorno de aquellas.
- Incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir.

El proyecto contempla dos tipos de medidas:

Medidas de prevención

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

Medidas de mitigación

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

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

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas porcomponente ambiental

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

Las siguientes medidas generales se aplicarán durante el desarrollo del proyecto para poder realizar las fases del mismo; preparación, construcción y operación/mantenimiento del sitio:

1. Antes de iniciar las actividades del proyecto se realizará una verificación topográfica de los límites del predio.
2. La realización de los trabajos se limitará únicamente al área del proyecto.
3. El horario de trabajo será diurno de 7am a 6 pm aproximadamente.
4. La construcción tendrá un sitio temporal para resguardo de equipo y material, que este se mantendrá en buen estado para evitar derrames de aceites, combustibles u otros materiales.
5. El mantenimiento de los equipos para su adecuado funcionamiento se llevará acabo fuera del área del proyecto.
6. En caso de alguna emergencia en derrames de alguna sustancia, se colocarán lonas para evitar la permeabilidad al suelo y se notificará inmediatamente a las autoridades.
7. Se prohíbe el uso de armas de fuego o quemas dentro del área del proyecto y zona colindante.
8. Es obligatorio contar con un equipo de primeros auxilios que contenga los medicamentos e instrumentos de curación para emergencias.

A continuación, se describen las medidas a implementar:

MEDIDA PREVENTIVAS

Tabla 37. Medidas preventivas

IMPACTO POR PREVENIR	NO.	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	INDICADOR DE EFICIENCIA	ETAPA
Todos los impactos identificados	1	Plática informativa a lostrabajadores de obra del proyecto *"Construcción y Operación de Caminos y Accesos".*	Informar a los trabajadores y personal que tengan participación en la etapa de preparación del sitio yconstrucción, así como actividades relacionadas del mismo, acerca de lasmedidas que se establecerán y deberán llevar a cabo para prevenir los impactos negativos al medio ambiente determinados en el estudiodel impacto ambiental, por cual evitarla omisión o aplicación errónea dealguna medida por parte de los empleados, ya sea pordesconocimiento de su existencia o de la forma correcta de llevarla a cabo.	Evitar alguna aplicación errónea de las medidas por falta de conocimiento o manejo de este, por lo cual disminuye la probabilidad de correr el riesgo de algún impacto negativo al medio ambiente y a la integridad dela persona o trabajador.	Será con base a la manera en que se estén aplicando correctamente lasdemás medidas de prevención y mitigación propuestas, así como se realizaran rondas de vigilancia y evaluaciónde que dichas medidasse esténllevando a cabo.	PS
Calidad del sueloy capacidad de infiltración, calidad del agua subterránea.	2	Manejo y disposición de residuos sólidos.	Para lograr un correcto manejo y disposición de los residuos sólidosque se generen dentro del proyecto, se llevarán a cabo las siguientes medidas: Se colocarán contenedores para la disposición temporal de los residuos sólidos que se generen durante el proyecto; los cuales serán sellados e identificados como orgánico, inorgánico y plásticos	Evitar la contaminación del suelo y manto freático por infiltración de lixiviados.	Registro de presencia de residuos sólidos urbanos dentro del predio y fuera de los contenedores durante las visitas de inspección. Quejas por parte de los vecinos aledaños al predio.	PS, C yO

	3	Manejo y disposición de residuos fisiológicos yaguas residuales.	Se contará con letrinas portátiles para que los trabajadores realicen sus necesidades de manera higiénica y segura, sin comprometer la calidad sanitaria del predio. Dicha empresa será la responsable de darle una correcta disposición a los desechos y aguas residuales de las letrinas, así como de su limpieza periódica, instalación y desmantelamiento al final del proyecto. Está estrictamente prohibida cualquier actividadfisiológica dentro del predio o en sus inmediaciones.	Evitar que los trabajadores defequen o realicen sus actividades fisiológicas dentro del predio o sus inmediaciones, proveyéndoles de una manera higiénica y segura para realizar sus necesidades. Evitamos la contaminación del predio.	Durante las visitas de inspección se verificará que se estén utilizando correctamente los sanitarios, así como la presencia de hecesfecales en las inmediaciones del predio.	PS y C
Erosión Costera, Calidad del suelo, Capacidad de Infiltración y Diversidad y Abundancia de especies de flora.	5	Delimitar el áreade conservación	Por la construcción y delimitación de los caminos, se realizará un desmonte parcial, por lo cual afectará la absorción de nutrientes del suelo, porlo tanto, se implementará área de conservación en el proyecto para manteniendo la estabilidad del suelo y la reabsorción de agua hacia el manto freático.	La reabsorción de agua y nutrientes del suelo	Visitas de inspección que se esté cumpliendo con el área verde en el proyecto y una correcta delimitación del suelo	PS, C yO
Calidad de aire, modificación en la calidad del clima.	6	Uso de transporte de material en vehículos	Humedecer periódicamente el áreade trabajo y colocar lonas en los vehículos que transporten material hacia y desde la obra.	Controlar la dispersión de polvo durante el uso de vehículos de transporte material, para ayudar a mantener la calidad del aire en el área de trabajo.	Reporte de derrames de materiales o daños por maquinaria, que dañenla vía pública o presencia de humo en el aire	PS, C

Calidad del suelo Capacidad de infiltración Calidad de agua subterránea Calidad sanitaria del ambiente.	7	Mantenimiento de maquinaria y vehículos	Uso de vehículos en buen estado con mantenimientos periódicos y verificación vehicular reciente de acuerdo a la Norma correspondiente.	Se controlará la emisión de gases y partículas de combustión lo cual reducirá el impacto hacia la calidaddel aire en el área de trabajoy en la zona en general.	Reportes de falla, averíos o malfuncionamiento de lamaquinaria y/o vehículos, reporte de quejas por vecinos y poblaciones cercanas, reporte de derrames o daños por maquinaria.	
Generación de ruido.	8	Controlar losniveles de ruidos provocados por los vehículos o maquinarias utilizados en el proyecto.	Todos los automotores, equipos o maquinaria pesada que se pretenda utilizar durante el desarrollo de la obra, se les deberá practicar los mantenimientos correctivos y preventivos necesarios antes de su traslado y operación en el sitio seleccionado para el desarrollo de la obra.	Evitar daños o problemas auditivos en el personal empleado, la fauna silvestre,la población de la zona en general cercana al proyecto	Quejas o incidencias por parte del personal o vecinos cercanos a la zona del proyecto	PS y C
Diversidad y abundancia de especies de flora	9	Se respetará a la flora silvestre.	No se desmontará más área de la necesaria y autorizada para elproyecto. En caso del proyecto no seencontró ninguna especie protegida que requiera de un programa parareubicación, ya que el predio este escaso de vegetación e impactado.	Evitar daño al área florística y tenga un impacto ambiental	Inspección al inicio de la obra	PS

Diversidad y abundancia de especies de fauna (aves y terrestres). Especies protegidas	10	Extracción de especies del sitio, o partes de estas, para uso comercial, como mascota o alimento.	Queda estrictamente prohibido cazar, capturar, lesionar, vender, regalar, matar o espantar a las especies de fauna silvestre que se avisten o localicen en el área seleccionada para realizar el proyecto. Se tendrá especial cuidado en la protección de las especies vegetales y animales incluidas en la 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.	Con esta medida se busca salvaguardar la población faunística y florística del medio, así como evitar mayores impactos al área del proyecto.	Se entregarán reportes escritos con el listado de las especies que se encuentren a lo largo del proyecto. Sin embargo, el predio no se detectó que presencia de alguna especie protegida durante los recorridos previos al inicio de obra.	PS, C y O
Hábitats terrestres	11	Reubicación de hábitat en el sitio del proyecto	Realizar recorridos de inspección para la detección de nidos y madrigueras y en su caso reubicarlos o ahuyentar a la población que ahí se encuentre.			

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Existen impactos negativos a los cuales no será posible aplicarles una medida preventiva porque forman parte de las actividades del proyecto, pero para los impactos que pueden ser aplicables se les asignara las medidas de mitigación que consistira en el diseño y ejecución de minimizar los posibles impactos negativos que el proyecto pueda generar sobre el entorno natural y humano.

En este sentido, la mitigación ayudará a disminuir impactos al limitar el grado o magnitud de la acción y su implementación, rehabilitar o restaurar el ambiente afectado y aplicar actividades de conservación y mantenimiento.

Tabla 38. Medidas de mitigación del proyecto

IMPACTO A PREVENIR	NO.	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	ETAPA
Calidad del suelo, calidad sanitaria del ambiente.	1	Saneamiento del terreno De los residuossólidos.	A pesar de que previamente se propuso una medida de prevención para la generación, manejo y disposición de residuos sólidos; las actividades del proyecto no están exentas de generar nuevos, por lo cual se crea esta medida de mitigación en caso de que se presente contaminación del suelo y/o cuerpos de agua. Se realizarán saneamientos periódicos y continuos durante todas las etapas del proyecto para la recolección y disposición correcta de residuos sólidos que se pudiesen generar tanto por las actividades que contempla el proyecto, como por eventos ajenos a nuestro control. Dichos residuos serán resguardados en los botes de basura dispuestos a lo largo del proyecto y recolectados para su disposición final por una empresa recolectora autorizada.	Dar una correcta recolección, manejo y disposición a los residuos sólidos;y mantener el ambiente libre de contaminación.	PS Y C
	2	Manejo de sustancias que podrían contaminar el suelo	En el supuesto de que ocurriese un derrame de alguna sustancia contaminante en el suelo, por alguna fuga accidental, se suspenderán las actividades de la maquinaria afectada y se tratará, de manera cuidadosa, transportar dicho vehículo fuera del área del proyecto para su traslado a un taller mecánico especializado. En cuanto al derrame, se utilizarán materiales absorbentes para retener la mayor cantidad de la sustancia y se retirará la arena afectada; ambos siendodispuestos temporalmente como residuos peligrosos con el debido manejo que estos requieren para posteriormente ser recolectados por una empresa autorizada.	Evitar la contaminación del suelo,subsuelo y aguapor infiltración desustancias contaminantes. Dar un debido manejo a los residuos.	C

Generación de ruidoy calidad del aire	3	Disminución de la generación de ruido	Se contempla la generación de ruido esta medida presenta específicamente para la disminución del impacto. Aunado a la verificación de la maquinaria si está se llegará a requerir, se instalarán silenciadores a las mismas, para evitar sobrepasar los límites máximos permitidos por las normas enlistadas; igualmente se contempla su utilización en los horarios y días permitidos por los ordenamientos jurídicos de la materia.	Disminuir la contaminación auditiva en el sitio del proyecto.	PS y C

VI.2 Impactos Residuales

Un "impacto residual" es el efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. En este sentido, no se considera la generación de impactos residuales en el proyecto.

VI.3 Programa de vigilancia ambiental

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

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

Objetivos:

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

Objetivos específicos:

- Verificar que todos los empleados que participen en el proyecto conozcan las medidas de prevención y mitigación, al igual que sepan cómo llevarlas a cabo.
- Lograr una correcta disposición de los residuos sólidos y fisiológicos por parte de los trabajadores.
- Evitar que la maquinaria utilizada produzca emisiones a la atmosfera o ruido excesivos.
- Levantamiento de la información que pudieran utilizarse para eventos siguientes.

VI.4 Levantamiento de la información

Con el motivo de recabar la información necesaria para cumplir con los objetivos del programa, se realizará una visita de inspección durante el proceso de construcción, con un técnico capacitado en el proceso de inspección ambiental, quién en compañía de la

persona que designe el promovente, realice un recorrido del predio, verificando que se lleve a cabo el cumplimiento de las medidas mitigación, a las que el promovente se compromete en este estudio.

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

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

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

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

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

Tabla 39. Fichas de medidas preventivas

<table>
<tr><td colspan="6">PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE CAMINOS Y ACCESOS"
Plática informativa a los trabajadores de la obra del proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="3">Impacto por prevenir</td><td colspan="3">Todos los impactos identificados</td></tr>
<tr><td colspan="6">Descripción de la medida:
El contratista del personal deberá otorgar pláticas y cursos para la capacitación de las personas que trabajen durante las etapas preliminares y de construcción del proyecto. En las pláticas se incluirán los temas de seguridad en el trabajo, técnicas de protección ambiental, aspectos normativos aplicables, presentación de las medidas de mitigación y prevención. Educación ambiental sobre los factores a afectar.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Etapa de ejecución</td><td>Preparación Sitio</td><td>X</td><td rowspan="3">Recursos necesarios:</td><td colspan="2" rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Construcción</td><td></td></tr>
<tr><td>Operación</td><td></td></tr>
<tr><td>Efectividad esperada:</td><td>Alta</td><td colspan="2">Indicadores de seguimiento:</td><td colspan="2">Ausencia de inconformidad por parte del auditor y los habitantes.</td></tr>
</table>

FICHAS DE MEDIDAS MITIGACIÓN

Tabla 40. Fichas de medidas de mitigación

<table>
<tr><td colspan="6">PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE CAMINOS Y ACCESOS"
Medida de mitigación 1: Saneamiento del terreno</td></tr>
<tr><td colspan="3">Impacto por prevenir</td><td colspan="3">Calidad del suelo,
Calidad del agua subterránea
Calidad sanitaria del ambiente</td></tr>
<tr><td colspan="6">Descripción de la medida:</td></tr>
<tr><td colspan="6">Se realizarán saneamientos periódicos y continuos durante todas las etapas del proyecto para la recolección y disposición correcta de residuos sólidos que se pudiesen generar tanto por las actividades que contempla el proyecto, como por eventos ajenos a nuestro control.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Etapa de ejecución</td><td>Preparación Sitio</td><td>X</td><td rowspan="3">Recursos necesarios:</td><td colspan="2" rowspan="3">Botes de basura</td></tr>
<tr><td>Construcción</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Operación</td><td></td></tr>
</table>

Efectividad esperada:	Media	Indicadores de seguimiento:		Ausencia de residuos sólidos		
	Construcción	X				
	Operación	X				
Efectividad esperada:	Media	Indicadores de seguimiento:		Porcentaje de área verde		

VI.5 Seguimiento y control de las medidas

Se aplicará el Programa de Vigilancia Ambiental señalado anteriormente con sus respectivas fichas técnicas para el seguimiento de las medidas. De acuerdo a los resultados de la interpretación de la información, se verificará y se evaluará la efectividad de las medidas de mitigación hacia los componentes afectados en el medio en el que se desarrolla el proyecto.

VI.6 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

Se considerará el 10% de la inversión total del proyecto para cualquier efecto que pueda producirse en daños graves del medio ambiente y sus ecosistemas.

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

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El proyecto se ubica dentro de una UGA del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) UGA YOB09-SEL_C3, la cual se caracteriza de un paisaje de selva, con una política de conservación con aprovechamiento de muy baja intensidad: esta política permite desarrollar un mayor número de actividades, no aplica para la sabana, dada su fragilidad y su alto valor ecológico.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Yucatán (POETY) en la UGA 1E. Planicie de Telchac Pueblo. Se caracteriza por ser una planicie de relieve nivelado, con ondulaciones muy karstificada, sobre calizas, con suelos del tipo rendzina y litosol, con selva baja espinosa secundaria, pastizal para ganadería extensiva y plantaciones de henequén en abandono. Siendo compatible con asentamientos humanos, turismo alternativo, *infraestructura básica* y de servicios.

El aprovechamiento se realiza a partir de la transformación y apropiación del espacio y considerando que el aprovechamiento de los recursos resulta útil a la sociedad y no debe de impactar negativamente al ambiente.

El sitio del proyecto comparte dos tipos de de clima, el Bs1 (h´) w(x´), según la clasificación de Köppen modificado por García (1973), el cual se caracteriza por ser un clima semiárido, es el menos seco de los semiáridos, con lluvias de verano; máximo de temperatura después de mayo e isotemal. Es cálido, temperatura media anual mayor de 22ºC, temperatura del mes más frío mayor de 18ºC. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal de 10.2 respecto a la anual.

La temperatura media anual para toda la región oscila entre 19º y 34ºC, sin embargo, según el Atlas de peligros por fenómenos naturales del Estado de Yucatán, la temperatura promedio en el sitio es de mínimos de 24.75ºC y máximos de 25ºC.

El proyecto se encuentra en un tipo de suelo Leptosol se caracteriza por contener suelos son suelos muy delgados, pedregosos y poco desarrollados que pueden contener una gran cantidad de material calcáreo, tienen un espesor menor a los 15 cm de profundidad y ocupan el 55 % de superficie en la entidad. De los 12 tipos de suelos que existen los Leptosoles y Arenosoles principalmente en la zona norte son los más propensos a erosionarse; el 8% presenta erodabilidad alta, el proyecto se encuentra en la heredabilidad media, por sus características y pendiente.

No se encontraron cuerpos de agua superficiales ni subterráneos existentes en el predio del proyecto, ni en la zona de influencia o Sistema Ambiental.

El tipo de vegetación es de selva baja caducifolia, la cual es un importante tipo de vegetación en la península de Yucatán, se distribuye en el norte del Estado. Ha sido afectado por cultivos de henequén desde inicios y después, por el cambio de uso de suelo para cultivos y/o desarrollos inmobiliarios. Durante los meses lluviosos, se cubre con tupido follaje de color verde claro que la hace fresca y vigorosa.[1] En la temporada seca, cae más del 95% de las hojas. En el predio contiene este tipo de vegetación, en cantidad abundante y densa, por lo cual se pretende mantener los árboles de mayor tamaño y las áreas verdes/conservación, como parte de las medidas de mitigación.

Se identificó un total de 34 especies distribuidas en 21 familias. La familia mejor representada fue la Fabaceae con siete especies, mientras que la especie más abundante fue la de la familia Poaceae (*Cynodon dactylon y Dactyloctenium aegyptium*). Ninguna de las especies registradas en la NOM-059- SEMARNAT-2010.

Con lo que respecta a la fauna, e detectaron 35 especies de las cuales 29 son aves, dos son reptiles y cuatro son mamíferos. Para las aves se registraron 19 familias siendo la mejor representada la Columbidae y Tyrannidae con 4 especies cada una, para los reptiles se reconocieron dos familias iguanidae y Colubridae con una especie observada para cada una. Por su parte en los mamíferos únicamente se registraron cuatro familias, de las cuales la familia Geomydae es la que presentó la mayor frecuencia, sin embargo, es importante recalcar que estas fueron observadas de manera indirecta por registro de madrigueras.

Considerando que la zona es de tránsito y con proyección de urbanización, ha generado el ahuyentamiento de la fauna nativa del sitio. En donde se han establecido distintos desarrollos inmobiliarios, así como, la existencia de vías de comunicación al sitio, a las comunidades y por ende la colindancia con la Carretera Federal Yobaín-Chabihau, ha facilitado el acceso al predio y el traslado a ambas localidades.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto considerando las medidas de mitigación

El proyecto y su construcción, como cualquier inmersión ajena al ecosistema natural, generará impactos negativos y positivos en el sitio. Con base al análisis realizado en los componentes bióticos y abióticos del proyecto, se considera la aplicación de las medidas de prevención y mitigación sobre los impactos generados.

Los factores ambientales con mayor impacto fueron los relacionados con el suelo y el agua. Para prevenir estos impactos, se consideran medidas de áreas de conservación y área verde, para contribuir en la permeabilidad del suelo, así como, las medidas de recolección e instalación de baños portátiles durante las etapas de preparación y construcción del sitio para evitar la contaminación del agua por las aguas residuales de los trabajadores.

[1] Selva baja caducifolia. CICY. Referencia https://www.cicy.mx/jardin-botanico/colecciones/selva-baja-caducifolia

Aunque la vegetación del predio no se considera forestal, el impacto producido será de magnitud mediana al removerla para la construcción del desarrollo de caminos. Las especies que se identificaron de gran magnitud serán conservadas o en su caso trasladadas, buscando una armonía entre el espacio urbano y natural.

El suelo, tendrá un impacto negativo por la realización de desmonte y despalme. Es importante aplicar correctamente las medidas de prevención y mitigación antes mencionadas, permitiendo amortiguar o minimizar el impacto solamente en los sitios en donde sea necesaria su realización.

Otras de las acciones a considerar, es el correcto manejo de residuos sólidos, aplicando el Plan de Manejo de Residuos Sólidos, propuesto para el proyecto aplicado en todas sus etapas. Es inevitable la dispersión de partículas debido a la intervención para la construcción del desarrollo, por lo cual las técnicas de humedecimiento para el traslado de material o de los espacios ya desmontados reducirá estos impactos y la cantidad de partículas, sin embargo, no se podrán evitar por completo.

De los aspectos positivos será en el factor socioeconómico, en el factor principal de reactivación económica ya que se espera que mejoren las condiciones de vida de los habitantes de las localidades cercanas al proyecto, al beneficiarse de la fuente de empleo temporal generada.

Todas las actividades cuentan apegarse a las regulaciones ecológicas y ordenamientos establecidos.

VII.3 Conclusiones

En conclusión, de la presente Manifestación de Impacto Ambiental y los análisis realizados para el Sistema Ambiental, se considera que la construcción y operación del proyecto *"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN CAMINOS Y ACCESOS" es viable*, con la correcta aplicación de las medidas de prevención y mitigación mencionadas anteriormente.

La ejecución del proyecto, como cualquier inserción ajena al ecosistema, generará impactos de diferente escala y persistencia a los componentes ambientales, principalmente por el desmonte y pérdida de nutrientes en el suelo, por lo cual ha sido previsto a lo largo de este estudio y catalogado según la metodología explicada anteriormente.

El proyecto no se contrapone con los Programas de Ordenamiento competentes y vigentes de la región, y se ha diseñado con base en las Normas Oficiales Mexicanas, decretos y reglas administrativas aplicables que han sido mencionadas en el documento.

La construcción de los caminos permite el aprovechamiento gradual de futuras construcciones y actividades en la zona, además de generar núcleos urbanos que contemplan aspectos económicos que beneficien las localidades cercanas. El predio se

encuentra en estado natural, pero en una zona en la que se encuentra en desarrollo constante y permanente.

La implementación del proyecto queda estrictamente condicionada a la aprobación de la Secretaría y al cumplimiento de las condicionantes y normatividad aplicable contenida en este estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- Bautista, F. 2010. El Suelo. En Biodiversidad y Desarrollo Humana en Yucatán (Contexto Físico). Durán R. y M. Mendéz (Eds). CICY, PPD-FMAN, CONABIO, SEDUMA, 496 pp.
- Bautista, F., D. Palma-López, W. Huchin-Malta, 2005. Actualización de la clasificación de los suelos del Estado de Yucatán, 105- 122 p. En: F. Bautista y G. Palacio (Eds.) Caracterización y Manejo de los Suelos de la Península de Yucatán: Implicaciones Agropecuarias, Forestales y Ambientales. Universidad Autónoma deCampeche, Universidad Autónoma de Yucatán. 282 pp.
- Bitácora Ambiental de del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (2007) (en línea) Disponibilidad: <http://www.bitacoraordenamiento.yucatan.gob.mx/bitacora/selact.php?IdUga=2 65 >
- Comisión Nacional del Agua [CONAGUA] y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], (23 de abril de 2020). Estadísticas de la Estación Climatológica 31094 Dzidzantum, Didzantún Yucatán. https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Estadistica/31094.pdf
- García, E. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [CONABIO]. (1998). Climas, clasificación de Köeppen modificado por García.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información [INEGI], (2021). Panorama sociodemográfico de México, Yucatán. Gobierno de México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información, (2021-a). Resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda 2020. Gobierno de México. https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/default.html#Tabulados