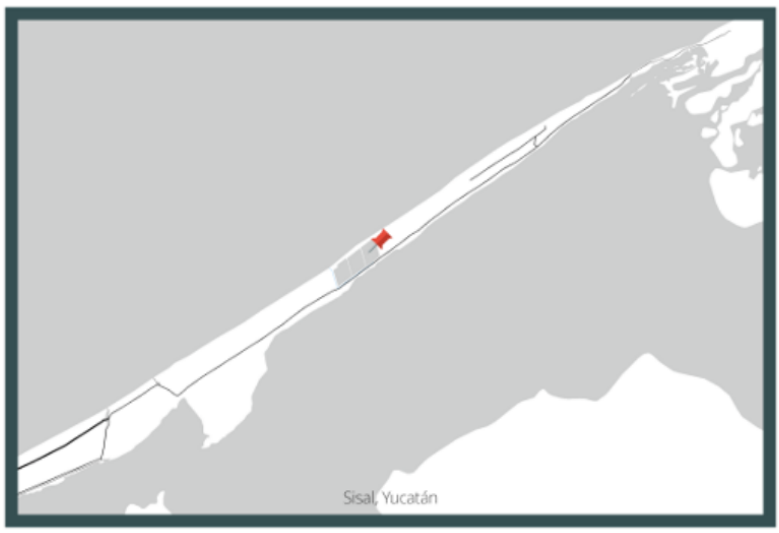


MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

Multifamiliares Sisal IV

ABRIL 2026

ÍNDICE

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.2.4 Dirección del promovente 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. 8

I.3.4 Cédula profesional. 8

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 8

II.1. Información general del proyecto 9

II.1.1. Naturaleza del proyecto 9

II.1.2. Selección del sitio. 10

II.1.4. Inversión requerida 17

II.1.5. Dimensiones del proyecto. 17

II.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y sus colindancias 18

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 19

II.2. Características particulares del proyecto 21

III.2.1. Programa de trabajo 21

II.2.2. Representación gráfica local 22

II.2.3. Etapa de preparación del sitio. 25

II.2.4. Etapa de construcción 26

II.2.4. Etapa de Operación y Mantenimiento 27

II.2.5. Etapa de abandono del sitio 28

II.2.6. Utilización de explosivos 28

II.2.7. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. 29

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO 30

III. 1. Análisis de los instrumentos normativos ..... ¡Error! Marcador no definido.

III.1.1. Legislación ..... ¡Error! Marcador no definido.

III. 1. Análisis de los instrumentos normativos 30

III.1.1. Legislación 31

III.1.2. Planes o Programas de Ordenamiento Ecológico 63

III.1.3. Normas Oficiales 101

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. 106

III.3. Decretos, programas y/o acuerdos de vedas forestales. 106

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 107

IV.1. Determinación del área de influencia del proyecto 107

IV.2. Caracterización y análisis Sistema Ambiental (SA) 108

IV.2.1. Delimitación del Sistema Ambiental 108

IV.2.2. Aspectos abióticos 109

IV.2.3. Aspectos bióticos 116

IV.3. Aspectos socioeconómicos 130

IV.4. Diagnóstico ambiental 133

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 135

V.1. Identificación de impactos 135

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 140

V.2. Caracterización de los impactos 146

V.3. Valoración de los impactos 151

V.4 Conclusión 157

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 159

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental 160

VI.2. Impactos Residuales 166

VI.3. Programa de vigilancia ambiental 166

VI.4. Levantamiento de la información 167

VI.5. Seguimiento y control de las medidas 168

VI.6. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas 169

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 169

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto 169

VII.3. Conclusiones 171

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 174

VIII.1. Formatos de presentación 174

VIII.1.1. Planos definitivos 174

VIII.1.2. Fotografías 174

VIII.1.3. Videos 174

VIII.1.4. Listas de flora y fauna 174

VIII.2. Otros anexos 174

REFERENCIAS 175

TABLA DE CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del predio en vista general 7
Figura 2. Mapa de coordenadas del sitio 12
Figura 3. Fotografía del sitio 14
Figura 4. Fotografía de alrededores del predio 15
Figura 5. Fotografía de colindancia este 16
Figura 6. Fotografía colindancia sur 16
Figura 7. Fotografía colindancia este 17
Figura 8. Mapa de aplicación de NDWI 19
Figura 9. Plano arquitectónico general del proyecto 23
Figura 15. Mapa del programa de ordenamiento ecológico general del territorio 65
Figura 16. Superficies de aplicación del POEMYRGMYMC, y la identificación de las unidades de gestión ambiental, terrestres y marinas 68
Figura 17. UGA 96 Progreso 69
Figura 18. UGA del POETY respecto al predio 71
Figura 19. Datos de la UGA016-APROV-HUN del POETY 72
Figura 20. Criterios y compatibilidades de la UGA016-APROV-HUN 73
Figura 21. Ubicación del predio respecto a la UGA del POETCY 82
Figura 22. Mapa de identificación del proyecto en el PDUM de Hunucmá 100
Figura 23. Áreas Naturales Protegidas y Corredores Biológicos en el estado y Península de Yucatán 106
Figura 24. Mapa de delimitación de radio de afectación y sistema ambiental 109
Figura 25. Mapa de identificación en el sitio del predio 110
Figura 26. Mapa de geomorfología en la zona de estudio 113
Figura 27. Mapa de edafología del proyecto 114

Figura 28. Mapa de características geohidrológicas del proyecto 115
Figura 29. Mapa de clasificación de la vegetación en el área de estudio 117
Figura 30. Puntos de muestreo de flora..... 118
Figura 31. Thrinax radiata 123
Figura 32. Gossypium hirsitum 123
Figura 33. Opuntia estricta..... 124
Figura 34. Metopium brownei 124
Figura 35. Coccothrinax readii 125
Figura 36. Quedrella incana 125
Figura 37. Doricha eliza (especie en peligro de extinción)..... 129
Figura 38. Campylorhynchus yucatanicus (especie en peligro de extinción)..... 130
Figura 39. Información general del municipio de Hunucmá 131
Figura 40. Estadísticas de etnicidad del municipio de Hunucmá 131
Figura 41. Estadísticas de las características económicas de Hunucmá 133
Figura 42. Proceso de evaluación de impacto ambiental del proyecto 141

TABLA DE CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas del proyecto 13
Tabla 2. Montos de inversión..... 17
Tabla 3. Etapas del proyecto..... 21
Tabla 4. Diagrama de Gantt de las etapas del proyecto 22
Tabla 5. Cuadro de áreas del proyecto 23
Tabla 7. Instrumentos normativos..... 31
Tabla 8. Características de la UAB 62, Karst de Yucatán y Quintana Roo 66
Tabla 9. Vinculación con los criterios generales de la UGA016-APROV-HUN 74

Tabla 10. Vinculación con los criterios del sector asentamientos humanos 77
Tabla 11. Características de la UGA 82
Tabla 12. Criterios de regulación ecológica del POETCY 85
Tabla 13. Cuadro de compatibilidades del suelo del PDUM Hunucmá 101
Tabla 14. Listado de especies protegidas encontradas en el predio 103
Tabla 15. Coordenadas de los puntos centrales de muestreo 118
Tabla 16. Listado de especies encontradas en el predio evaluado 119
Tabla 17. Registro de reptiles y anfibios en el SA 127
Tabla 18. Registro de aves en el SA 127
Tabla 19. Mamíferos registrados 128
Tabla 20. Población total en el área de estudio 131
Tabla 21. Actividades del proyecto por las diferentes fases de su ejecución 136
Tabla 22. Identificación de impactos ambientales 137
Tabla 23. Descripción de los indicadores ambientales 138
Tabla 24. Matriz de criterios de impactos 142
Tabla 25. Caracterización de los impactos por componente ambiental 147
Tabla 26. Matriz de impactos por etapa del proyecto 149
Tabla 27. Valoración de los impactos identificados 152
Tabla 28. Resumen cuantitativo de los impactos identificados 155
Tabla 29. Resultados de los impactos evaluados 157
Tabla 30. Cuadro de medidas preventivas 161
Tabla 31. Cuadro de Medidas de mitigación 165
Tabla 32. Ejemplos de fichas técnicas para el levantamiento de información 168

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

I.1. Datos generales del proyecto

El proyecto "*Multifamiliares Sisal IV*" plantea como su nombre lo indica, la construcción de un complejo habitacional de departamentos residenciales en la barrera arenosa de la localidad de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán.

I.1.1 Nombre del proyecto.

"*Multifamiliares Sisal IV*"

I.1.2 Ubicación del proyecto.

El proyecto se pretende ubicar en el tablaje catastral 117,325, de la localidad de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán.

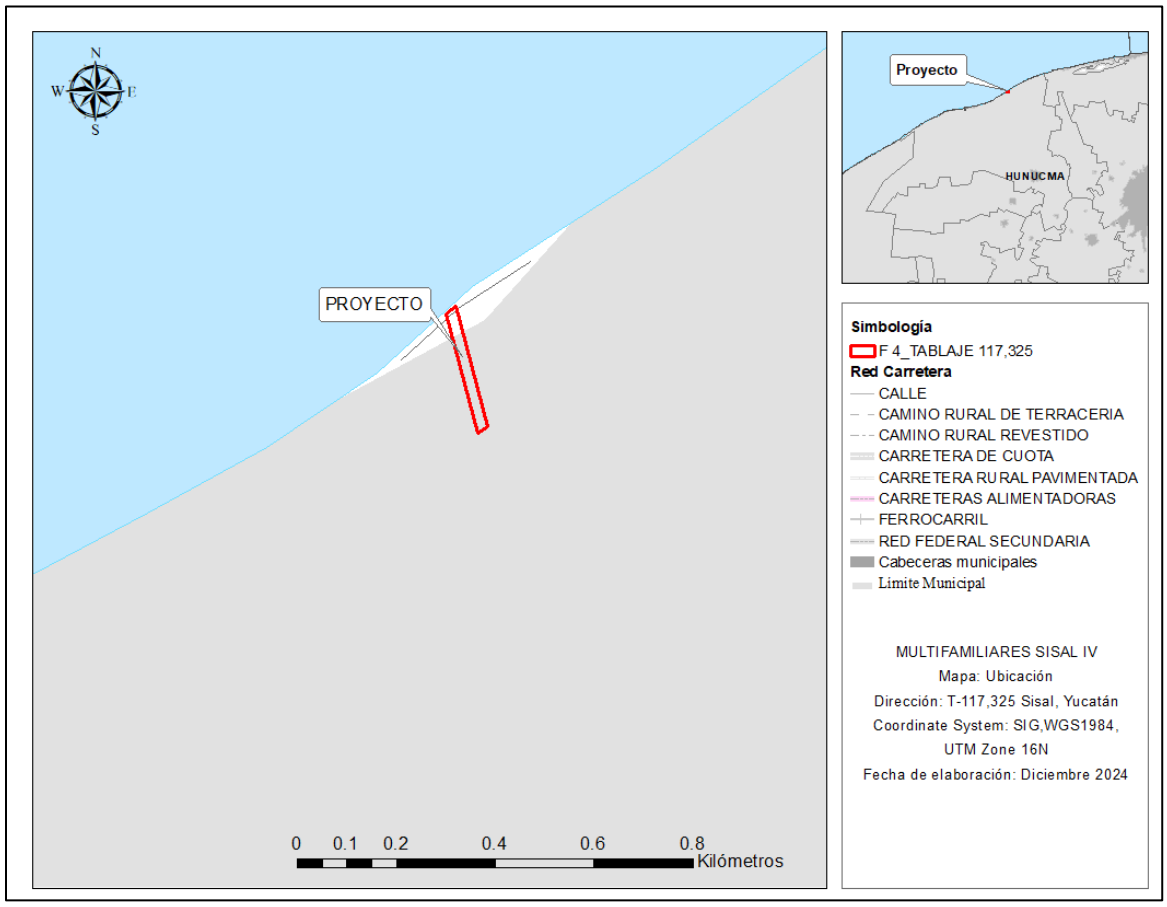


Figura 1. Ubicación del predio en vista general

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

La infraestructura del proyecto plantea un tiempo de vida útil mínimo de 50 años, sin embargo, con el correcto y periódico mantenimiento podría aumentar de manera indefinida.

I.1.4 Presentación de la documentación legal.

Se anexan los siguientes documentos en anexo de DOCUMENTACIÓN LEGAL:

1. Título de la propiedad del predio
2. Copia y original para cotejo del acta constitutiva
3. Copia de la identificación oficial del representante legal
4. Copia del RFC del promovente
5. Copia de la cédula profesional del responsable técnico del estudio

I.2. Datos del promovente.

I.2.1 Nombre o razón social.

Promovente:

INMOBILIARIA TERRUS PENINSULAR S.R.L. de C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

RFC: ITP2103032A6

I.2.4 Dirección del promovente 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 Dirección del responsable técnico del estudio

I.3.4 Cédula profesional.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

El proyecto denominado "Multifamiliares Sisal IV" se localiza en el tablaje catastral 117,325 de la localidad de Sisal, perteneciente al municipio de Hunucmá, en el estado de Yucatán, en la zona norte del estado, dentro del corredor costero.

El desarrollo contempla la construcción y operación de un complejo habitacional residencial compuesto por una torre departamental de seis niveles (planta baja de servicios y cinco niveles habitacionales con 4 departamentos por nivel, sumando un total de 20) y 20 villas de dos niveles (planta baja y alta), con un departamento por nivel, haciendo un total de 40 departamentos adicionales. En conjunto, el complejo estará conformado por 60 unidades habitacionales distribuidas en un esquema integral de infraestructura.

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El presente documento corresponde a la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) en su modalidad particular para la primera etapa del proyecto denominado "Multifamiliares Sisal IV", ubicado en el tablaje catastral 117,325, en la localidad de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán. Esta etapa forma parte de un plan de desarrollo habitacional mayor, y se somete a evaluación ambiental como un proyecto independiente y específico.

Esta fase contempla la construcción y operación de un complejo habitacional residencial compuesto por:

1. Una torre departamental de seis niveles (planta baja de servicios y cinco niveles habitacionales con cuatro departamentos por nivel, sumando un total de 20 departamentos).
2. 20 villas de dos niveles (planta baja y planta alta), con un departamento por nivel, lo que representa 40 departamentos adicionales.

En total, la etapa incluye la edificación de 60 unidades habitacionales, integradas a un esquema general de infraestructura y servicios.

El predio donde se desarrollará esta primera fase cuenta con una superficie total de 5,839.34 m², que se distribuirá de la siguiente manera:

1. 1,437.02 m² (24.60%) para áreas de construcción (departamentos y caseta),
2. 1,642.39 m² (28.12%) para estacionamiento,
3. 212.16 m² (3.63%) para una cancha de pádel,

4. 260.50 m² (4.46%) para terraza, y
5. 2,287.27 m² (39.17%) destinadas a áreas verdes.

El desarrollo contará con amenidades, circulaciones horizontales y verticales, piscina, áreas verdes, lobby y zonas de esparcimiento, además de todos los servicios básicos necesarios para su operación.

Cabe señalar que el predio no presenta construcciones previas ni uso productivo reciente. Por lo tanto, no se requerirán obras de saneamiento intensivo, únicamente la limpieza superficial y adecuación del terreno como parte de las actividades preliminares.

El predio se conecta con el resto de la localidad de Sisal mediante la Av. Felipe Carrillo que a su vez se conecta con la localidad de Hunucmá y Mérida a través de la Carretera Federal 281. Localidades que permiten el intercambio de servicios e infraestructura complementaria a la zona de estudio. Los departamentos contarán con todos los servicios básicos urbanos, los cuales, se describirán a lo largo de este capítulo.

Para el tratamiento de aguas residuales resultantes se instalará una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, que cumplirá con las Normas y Reglamentaciones en materia de tratamiento de aguas residuales, sometidos a un proceso de descomposición natural, separando y filtrado del líquido a través de un proceso biológico anaeróbico.

II.1.2. Selección del sitio.

Para la elaboración del proyecto, se consideraron los siguientes criterios que permitan seleccionar al predio para la construcción de la casa:

TÉCNICOS

1. El terreno se encuentra en una zona accesible para la dotación de infraestructura y servicios
2. La zona se encuentra en un proceso de urbanización complejo y en desarrollo.
3. El proyecto se adapta a los parámetros estipulados en el estudio de capacidad de carga.

LEGAL

4. El solicitante cuenta con la documentación requerida para su solicitud.
5. El uso de natural del predio es compatible según el POETY y POETCY, con lo planteado para el proyecto.

6. El uso del predio es compatible con lo planteado por el municipio.

AMBIENTALES

7. El predio no se encuentra en ecosistemas excepcionales de la región.

8. El terreno no se encuentra en un Área Natural Protegida.

9. La vegetación del sitio del predio podrá ser reforestada en las etapas de operación y mantenimiento.

SOCIOECONÓMICOS

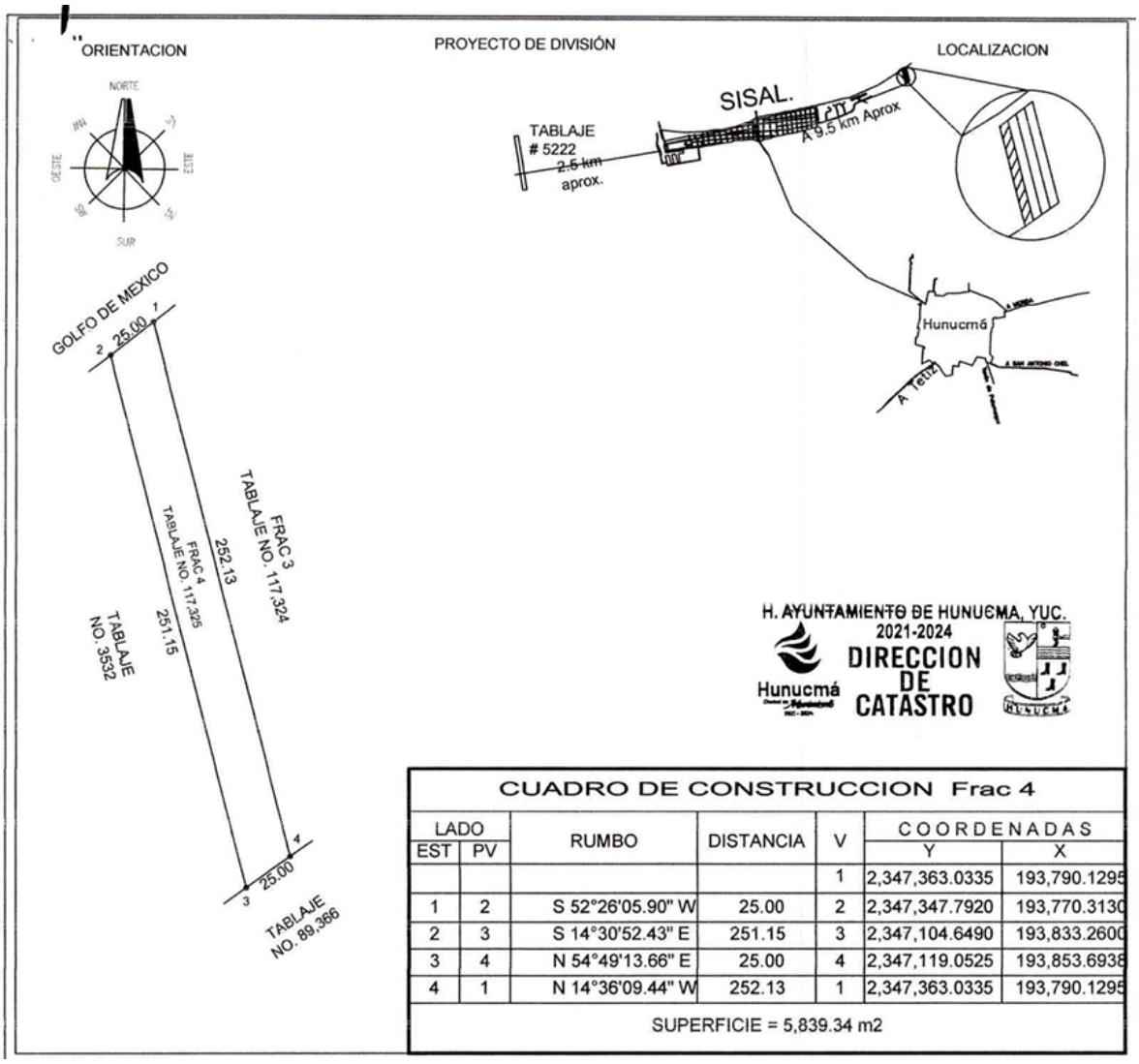
10. El predio se encuentra en una zona con usos compatibles y similares.

11. Posibilidad de cobertura de mano de obra generando de manera temporal empleos durante las etapas de preparación del sitio y construcción, por su ubicación estratégica dentro de la comunidad.

No se contempla algún predio alternativo para el desarrollo del proyecto, ya que el predio planteado tiene la condición necesaria para realizar la infraestructura.

II.1.3. Ubicación y dimensión del proyecto

El proyecto propone realizar en el tablaje catastral 117,325 de la localidad de Sisal, Hunucmá. El predio cuenta con una superficie total de 5,839.34 m² delimitado por cuatro vértices que en conjunto forman un polígono semirregular como se muestra en la siguiente figura.



CUADRO DE CONSTRUCCION Frac 4

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,347,363.0335	193,790.1295
1	2	S 52°26'05.90" W	25.00	2	2,347,347.7920	193,770.3130
2	3	S 14°30'52.43" E	251.15	3	2,347,104.6490	193,833.2600
3	4	N 54°49'13.66" E	25.00	4	2,347,119.0525	193,853.6938
4	1	N 14°36'09.44" W	252.13	1	2,347,363.0335	193,790.1295

SUPERFICIE = 5,839.34 m2

Figura 2. Mapa de coordenadas del sitio

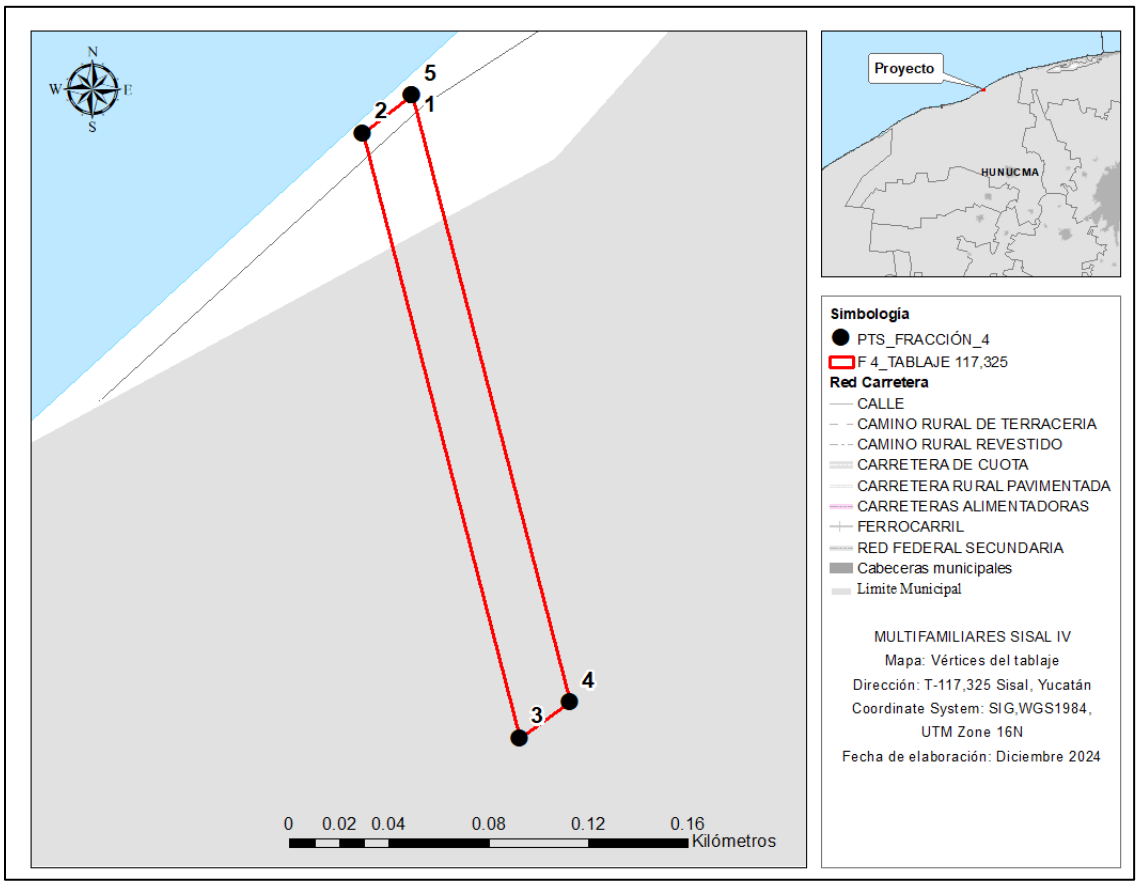


Tabla 1. Coordenadas del proyecto

V	Y	X
1	2347363.0335	193790.1295
2	2347347.7920	193770.3130
3	2347104.6490	193833.2600
4	2347119.0525	193853.6938
5	2347363.0335	193790.1295

Como se ha mencionado anteriormente, el predio utilizará terrenos que anteriormente pertenecían a una granja camaronera y fungían como estanques de cultivo, mismo cuyo terreno total fue dividido en fracciones y posteriormente comercializados. Por tanto, los predios laterales que formaron parte de la división de la granja muestran características similares al predio, los cuales actualmente se encuentran en su mayoría desprovistos de vegetación con pequeñas áreas de herbáceas, delimitados con taludes y con restos del recubrimiento geotextiles de impermeabilización y suelo areno arcilloso.



Figura 3. Fotografía del sitio

Posterior a los terrenos que conformaban la granja, abunda el matorral de duna costera predominantemente conservada, mientras que en el área de ciénegas y esteros se observa vegetación hidrófita entre las que destacan especies de mangle.



Figura 4. Fotografía de alrededores del predio

A continuación, se presentan las colindancias del proyecto de forma individual en direcciones de los puntos cardinales.

Al norte: Ribera de la localidad de sisal seguido de las aguas del Golfo de México.

Al este: Fracción del terreno subdividido de la granja camaronera seguido de vegetación de duna costera formada principalmente por matorral de duna.



Figura 5. Fotografía de colindancia este

Al sur: Avenida Felipe Carrillo Puerto de la localidad de Sisal con recubrimiento de sascab compactado, seguido de vegetación de duna costera compuesta por matorral de duna y vegetación hidrófita.



Figura 6. Fotografía colindancia sur

Al oeste: Fracción del terreno subdividido de la granja camaronera y construcciones derivadas de la actividad, seguido de vegetación secundaria de duna costera formada principalmente por vegetación herbácea y matorral en proceso de recuperación.



Figura 7. Fotografía colindancia este

II.1.4. Inversión requerida

Se estima una inversión de $15,000,000 M.N. aproximadamente para la construcción de la vivienda. El porcentaje correspondiente con las medidas de prevención y mitigación es del 7.1% con respecto a la inversión total del proyecto, lo que representa 1,000,000 M.N.

Tabla 2. Montos de inversión

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	MONTO POR OBRA
Construcción del proyecto.	$14,000,000.00
Implementación de medidas de mitigación y prevención.	$1,000,000.00
Total	**$15,000,000.00**

II.1.5. Dimensiones del proyecto

Como se mencionó anteriormente, el proyecto *"Multifamiliares Sisal IV",* contempla la construcción y operación de un complejo habitacional residencial en la barrera arenosa de la costa yucateca. Contará con una edificación de 60 unidades habitacionales, integradas a un esquema general de infraestructura y servicios.

El predio cuenta con una superficie total de 5,839.34 m², de la cual se contempla la utilización del 60.83% para circulaciones, amenidades, estacionamiento, terraza, cancha de pádel y huella de construcción de los departamentos, destinando el 39.17% del terreno a áreas verdes.

La disposición arquitectónica considera una torre vertical de seis niveles y 20 villas de dos niveles, distribuidas de forma que se optimicen los espacios habitacionales y de servicios, al mismo tiempo que se respetan las áreas destinadas a zonas comunes y de esparcimiento, como la piscina y las áreas ajardinadas.

Las construcciones se llevarán a cabo empleando materiales de la región, tales como sascab, arena y maderas locales, lo que permitirá una mayor integración con el entorno natural y reducirá los impactos derivados del transporte de materiales externos. Asimismo, se ha determinado que la delimitación del predio no incluirá bardas perimetrales cerradas, lo cual permitirá el libre tránsito de la fauna terrestre que pudiera habitar o transitar por la zona.

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

El predio seleccionado para la ejecución de las obras del proyecto eran anteriormente parte de los estanques de cultivo de una granja camaronera en Sisal que operó durante más de una década y que actualmente se encuentra en abandono. Del mismo modo, para la construcción de los estanques de cultivo no se realizaron excavaciones, sino que se crearon taludes perimetrales con altura aproximada de 1 metro, conservando el nivel de terreno natural. Por ello, el proyecto no requiere de rellenos de volumen mayor a los habitualmente empleados en las construcciones habitacionales-turísticas.

Por su parte, el relieve topográfico del terreno favorece la acumulación de agua pluvial y que, su filtración al subsuelo es detenido por el geotextil impermeable instalado para la actividad camaronera. Igualmente, las características del suelo en la zona de estudio son frecuentemente afectada por inundaciones ya sea por fenómenos relacionados a las mareas o precipitación y que es común encontrar encharcamientos posteriores a estos eventos. Adicional a ellos, al sur de la zona de estudio se encuentra el área de ciénegas y estuarios de la costa del municipio de Hunucmá, siendo el sistema acuático de mayor relevancia en la zona. A continuación, se presenta una imagen satelital que fue procesada bajo el "Índice de

Agua de Diferencia Normalizada" NDWI por sus siglas en inglés y que muestra el panorama general de las zonas con acuosas.

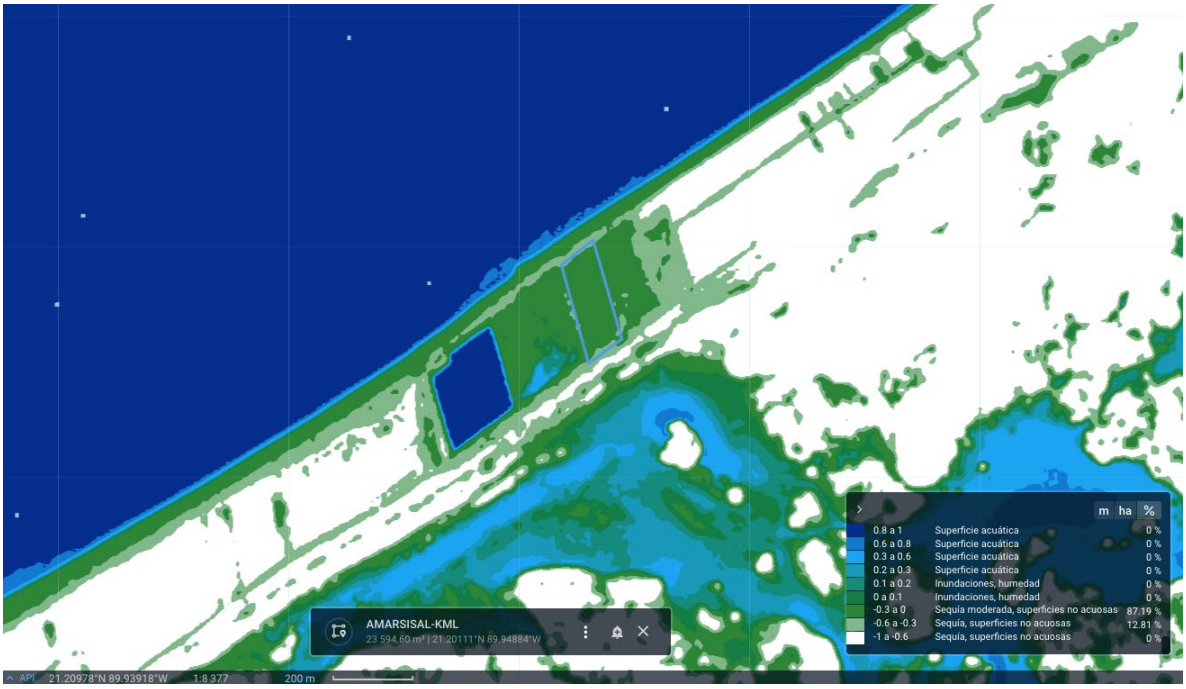


Figura 8. Mapa de aplicación de NDWI

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

El predio del proyecto se encuentra en una zona con pocos servicios de urbanización y densidad habitacional muy baja por la lejanía entre predios con construcciones habitacionales o turísticas. Sin embargo, a lo largo de la Av. Felipe Carrillo Puerto de la localidad de Sisal, puede observarse anuncios de próximos complejos residenciales o proyectos en plena etapa de alzado y obra negra; por lo que, en los próximos años esta zona presentará un acelerado proceso de urbanización.

Así mismo, el método más común de abastecimiento de agua potable en el estado de Yucatán es sistema de distribución por elevación con excepción de la Ciudad de Mérida que si cuenta con red subterránea por bombeo. Sin embargo, en sitios poco urbanizados como la zona de estudio, el abastecimiento de agua potable se realiza de forma individual por predio mediante pozos de abastecimiento. Mientras que, como en el resto del estado, no se cuenta con una red de infraestructura de drenaje; sino que, el agua pluvial suele ser evacuada por pozos pluviales y el drenaje sanitario mediante sumideros o fosas sépticas, en el mejor de los casos es empleado biodigestores o sistemas alternos de tratamiento individualizado.

En cuanto al servicio de energía eléctrica, la Av. Felipe Carrillo Puerto es la vialidad soporte de infraestructura eléctrica en la zona, pues en ella se distribuye la línea de transmisión de energía eléctrica suministrada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE). El suministro de gas debe realizarse mediante tanques estacionarios o cilindros rellenables.

A continuación, se describe los servicios requeridos para el proyecto y su método de dotación de acuerdo a las dimensiones del proyecto y regulaciones urbano-ambientales:

1. Agua: Debido a la fragilidad de los ecosistemas costeros y el estrés hídrico que genera la construcción de un pozo de absorción, el proyecto abastecerá al complejo mediante un sistema de almacenamiento y bombeo individual en la que se construirá una cisterna que se rellenará mediante pipas de agua.

2. Energía eléctrica: La energía eléctrica será suministrada por la CFE, previa factibilidad de servicio.

3. El tratamiento de aguas residuales: Se propone la instalación de un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales para el funcionamiento de todo el complejo. Durante la preparación del sitio y construcción se rentarán sanitarios portátiles a empresas autorizadas para realizar el servicio, quienes serán las encargadas de otorgar el mantenimiento y tratamiento correspondiente a las aguas residuales.

4. Accesos: El acceso se realizará mediante la Av. Felipe Carrillo Puerto y que se conectará con el estacionamiento del complejo, para después acceder mediante senderos interiores.

5. Almacenamiento: No se contempla la necesidad de instalar campamentos o almacenes, ya que la obra no lo requiere. En caso de ser necesario, se elaborará una bodega de láminas tipo rústica, con dimensiones pequeñas para el resguardo de material, se contratará trabajadores cercanos a la zona.

6. Combustible: Para la elaboración de los trabajos en los cuales se requiera gasolina y/o diésel para los vehículos y maquinaria, se adquirirá el combustible en las gasolineras cercanas o estipuladas por la rentadora de vehículos, según las necesidades de los automotores.

7. El mantenimiento de los vehículos se realizará en los talleres señalados por las empresas arrendadoras del servicio.

II.2. Características particulares del proyecto

En la siguiente tabla se presentan las etapas y actividades que el proyecto contempla para su construcción:

Tabla 3. Etapas del proyecto

OBRAS PROGRAMADAS DEL PROYECTO	
Etapa	**Actividades**
Preparación del sitio	Instalación de estructuras temporales
	Trazado y delimitación de áreas de intervención
	Obras de nivelación y movimiento de tierras
Construcción	Excavación y cimentación
	Edificación (estructura y albañilería)
	Instalaciones y acabados
	Habilitación de áreas verdes y comunes
	Inspección y limpieza general
Operación y mantenimiento	Comercialización y administración
	Mantenimiento general

En el siguiente apartado, se hará mención con detalle a cada una de las etapas anteriores, ya que el proyecto plantea un programa de actividades con duración de 36 meses para las etapas de preparación del sitio y construcción.

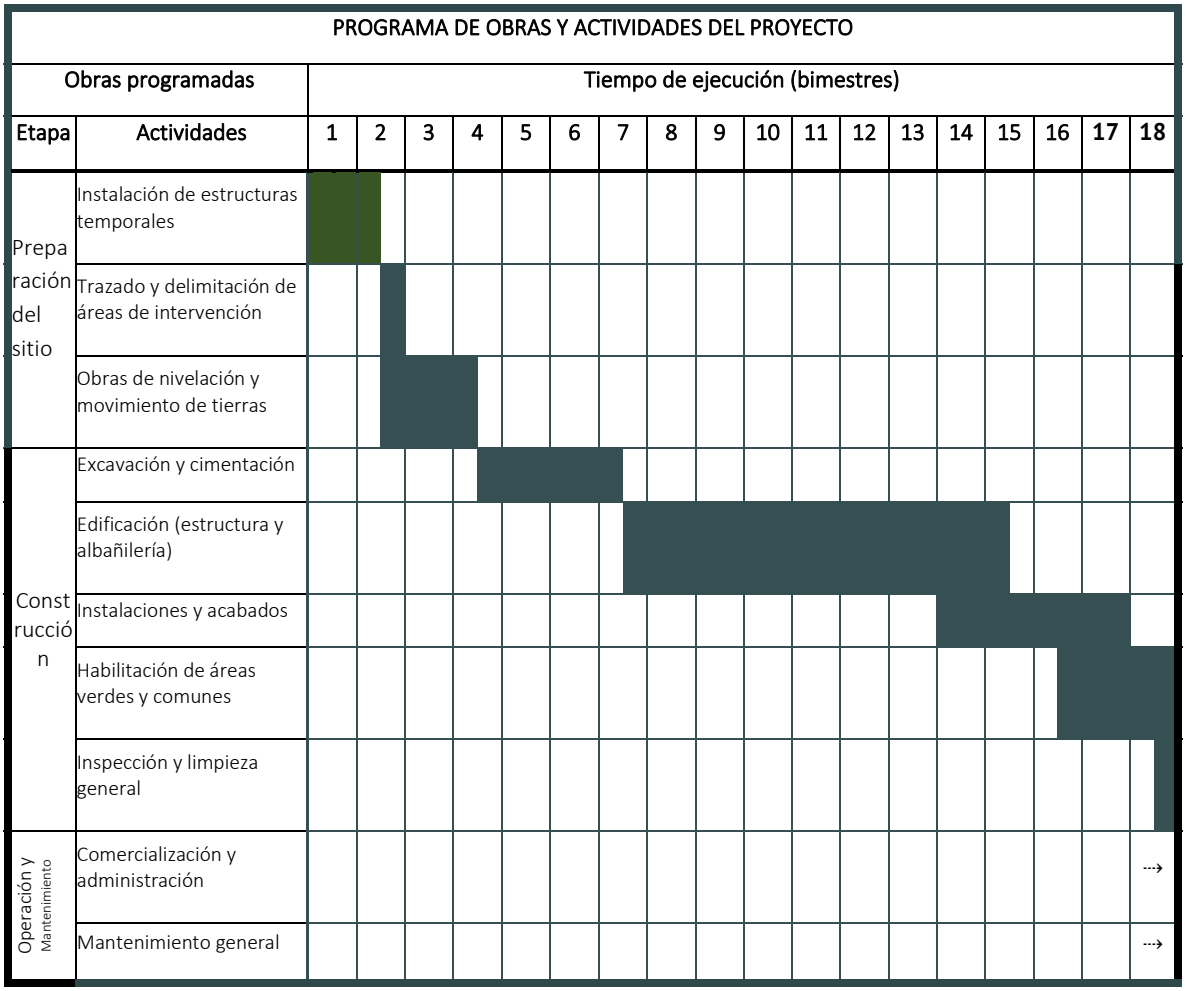
III.2.1. Programa de trabajo

En la siguiente se presenta el programa de acuerdo con la distribución de tiempo y obras a realizar para el proyecto.

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

La etapa de operación y mantenimiento se realizará posterior a los 36 meses planteados.

Tabla 4. Diagrama de Gantt de las etapas del proyecto



II.2.2. Representación gráfica local

El proyecto *"Multifamiliares Sisal IV"* plantea la construcción de un complejo habitacional residencial en la barrera arenosa de la costa de Sisal. Se contempla una superficie total de 5,839.34 m², siendo un polígono regular, el cual se pretende una construcción de obra nueva de un complejo habitacional, que contemple todos los servicios básicos urbanos; los cuales, su método de dotación se mencionó anteriormente además que se tramitarán las factibilidades correspondientes con las dependencias encargadas.

En la siguiente tabla se presenta el cuadro de áreas del proyecto y su ocupación respecto al área total. La construcción incluirá la instalación de una Planta de Tratamiento de Aguas

Residuales, el cual, sustituye de manera eficiente los sistemas tradicionales como fosas sépticas y letrinas.

La vivienda contará con todos los servicios básicos urbanos, los cuales, se encuentran disponibles en la vía continua al terreno, se tramitarán las factibilidades correspondientes con las dependencias encargadas.

En la siguiente tabla se presenta el cuadro de áreas del proyecto y su ocupación respecto al área total:

Tabla 5. Cuadro de áreas del proyecto

ÁREAS DEL PROYECTO	M2
Construcción (departamentos, caseta)	1,437.02
Estacionamiento	1,642.39
Cancha pádel	212.16
Terraza	260.5034
Áreas verdes	2,287.27
TOTAL Terreno	**5,839.34**

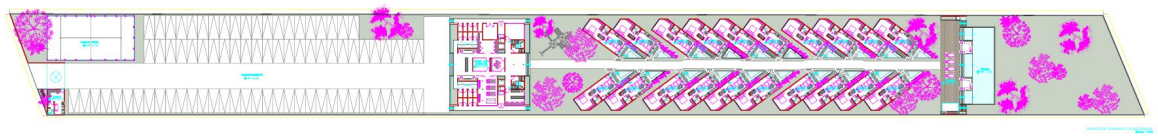


Figura 9. Plano arquitectónico general del proyecto

A continuación, se describen detalladamente los componentes del proyecto con base en las áreas expresadas en la tabla general de distribución del predio (superficie total: 5,839.34 m²).

ÁREA NO PERMEABLE

El área no permeable corresponde a las zonas edificadas del proyecto, incluyendo:

1. Departamentos y caseta (construcción): 1,437.02 m²
2. Estacionamiento: 1,642.39 m²
3. Cancha de pádel: 212.16 m²
4. Terraza: 260.50 m²

Estas superficies suman un total de 3,552.07 m², lo que representa aproximadamente el 60.83% del predio total.

El proyecto contempla la edificación de una torre departamental de seis niveles, con planta baja de servicios y cinco niveles habitacionales (4 departamentos por nivel, totalizando 20 unidades), además de 20 villas de dos niveles con un departamento por nivel, sumando 40 unidades más. En total, este proyecto contempla la construcción de 60 departamentos.

Las áreas no permeables también incluyen las amenidades, como la piscina, las circulaciones pavimentadas, la caseta de vigilancia y otros elementos de servicios del complejo. Estas áreas se integran al diseño arquitectónico buscando optimizar el uso del suelo urbano sin comprometer significativamente la capacidad de infiltración natural del terreno en las zonas destinadas para ello.

ÁREA PERMEABLE

El área permeable del proyecto corresponde a las zonas donde se mantendrá la infiltración natural del agua pluvial al subsuelo. En el caso del presente desarrollo, se ha destinado una superficie de 2,287.27 m² para áreas verdes, lo que representa el 39.17% del terreno total.

Estas áreas permeables estarán distribuidas en torno a los departamentos, las villas, la piscina, y otras amenidades. Se busca conservar al máximo la función ecológica del sitio, permitiendo la infiltración y reduciendo el riesgo de escorrentía.

ÁREA VERDE

Las áreas verdes están integradas en el diseño del proyecto como elementos clave para la funcionalidad ecológica, paisajística y social. Se utilizarán especies vegetales nativas y adaptadas a las condiciones climáticas de la región, favoreciendo así la conservación de la biodiversidad local y el bajo requerimiento de mantenimiento hídrico.

Estas áreas cumplirán funciones estéticas, de confort térmico y de mitigación de impactos ambientales. No se contempla en esta etapa, la designación explícita de una zona de conservación, pero se priorizará el respeto a la vegetación existente en el proceso de preparación del terreno.

ESTACIONAMIENTO Y CIRCULACIONES

El estacionamiento ocupa una superficie de 1,642.39 m², y aunque forma parte del área no permeable, se analizará su diseño para incluir soluciones de permeabilidad parcial, como pavimentos ecológicos o zonas compactadas con sascab, en la medida en que las características estructurales lo permitan.

Las circulaciones horizontales y verticales no tienen una superficie desglosada específica en la tabla, pero están contempladas dentro de la superficie construida (1,437.02 m²), y su diseño se integra funcionalmente con las áreas verdes y de servicios del complejo.

II.2.3. Etapa de preparación del sitio.

1. Instalación de estructuras temporales

Se realizará la instalación de bodegas temporales de madera y cercas delimitantes a fin de controlar los accesos y evitar la dispersión de materiales de construcción. Estas estructuras serán removidas al término de la construcción del proyecto.

2. Trazado y delimitación de áreas de intervención

Se realizará el trazo topográfico del proyecto con base en la información catastral y geotécnica del terreno, esto servirá para delimitar los espacios del predio y evitar el impacto con predios colindantes.

De igual manera, se realizará el brecheo y distribución de espacios de espacios de forma manual con las herramientas necesarias.

3. Obras de nivelación y movimiento de tierras

La nivelación consiste en obtener las elevaciones del terreno en estado natural mediante puntos característicos (Puntos donde el terreno sufra variaciones notables en cuanto a altura o desnivel). Con esta información se procede a verificar que los niveles de desplante de los elementos de construcción sean los correctos. Conforme a lo anterior, se realizarán movimientos de tierras que incluye excavaciones, acarreos, descargas compactación del suelo y demás servicios auxiliares a fin de establecer una superficie plana para la construcción del proyecto.

Como es habitual en las construcciones, el producto pétreo de las excavaciones que cumplan con estándares de calidad de la construcción, serán nuevamente utilizados en la obra. En caso de ser necesario, se contratará los servicios de bancos de materiales autorizados por la autoridad estatal. Los residuos pétreos sobrantes serán tratados conforme al Programa Integral de Manejo de Residuos anexo a este documento.

II.2.4. Etapa de construcción

El proyecto consiste en la construcción y operación de un complejo habitacional que incluirá una torre de seis niveles con 20 departamentos y 20 villas de dos niveles, sumando un total de 60 unidades habitacionales. Todo esto se desarrollará en un predio de 5,839.34 m².

1. Excavación y cimentación

Esta actividad, contempla la excavación para los cimientos que sostendrán a la estructura los edificios y constarán de zapatas aisladas y contratrabes de concreto armado. El colado se realiza utilizando una revolvedora en campo, vaciando el concreto y vibrando para lograr una mayor resistencia.

Las cimentaciones son las bases que sirven de sustentación al edificio; se calcularán y proyectan teniendo en consideración varios factores tales como la composición y resistencia del terreno, las cargas propias del edificio y otras cargas que inciden, como el efecto del viento sobre el proyecto expuesto.

Por la importancia de la estructura y las condiciones del terreno, los muros serán de mampostería de piedra de la región, asentada con mortero de cemento-arena, con elementos estructurales de concreto reforzado.

El concreto armado se fabricará con mezclas de concreto prefabricado procedentes de una planta especializada, se trasladará al sitio del proyecto por vía terrestre en camiones-revolvedoras. Se mantendrá perfectamente sellado para evitar contaminación del suelo.

Posterior a la cimentación, se procede a la construcción de la estructura del edificio.

2. Edificación (Estructura y albañilería)

Esta actividad hace referencia a la construcción de los muros, castillos y cadenas que pueden ser divisorios o estructurales para soportar los techos.

La construcción de los edificios consistirá en una obra civil en muros de block de 15 X 20 X 40 cm reforzados con cadenas, castillos y columnas armadas, losa de vigueta y bovedilla en entrepisos y cimentación a base de retícula de contra trabes en concreto armado.

En esta etapa se colocarán las viguetas a la distancia especificada y ahí se colocarán las bovedillas hasta cubrir los espacios requeridos. Una vez colocadas cuidadosamente las bovedillas, se procederá al colado del techo, utilizando concreto elaborado en la obra o bien

de concreto premezclado en la planta cementera y colocado en sitio a través de camiones de transporte y grúa especial para el tendido final del concreto en obra.

También, se realizará las actividades de acabados e instalación de pisos, pintura, aluminio y carpintería. Cada espacio tendrá diferentes tratamientos, pero en general las áreas de servicio serán de concreto hidráulico y donde se requiere mejor apariencia se pondrá un acabado especial cerámica pegado por cemento especial.

3. Instalaciones y acabados

Se contempla la realización de instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas necesarias para habitar la vivienda de manera confortable.

Las instalaciones hidráulicas estarán entre muros y pisos con tuberías y accesorios que se alimentarán de una cisterna. Se instalarán un sistema de aire acondicionado en mini split en recamaras y áreas comunes, calentador de agua de tiro forzado, elevador con sistema de emergencia para corte imprevisto de energía eléctrica y preparaciones para instalación de Carrier (Tv, internet y telefonía).

Las instalaciones subterráneas se instalarán con tuberías de tipo PVC sanitario.

4. Habilitación de áreas verdes y comunes

Esta etapa se caracteriza por la instalación de mobiliario y elementos ornamentales en las áreas comunes como pergolados, camastros y macetas. Además, se contempla la reforestación de las zonas asignadas como áreas verdes con especies endémicas y nativas de la región.

5. Inspección y limpieza general del predio

El proceso constructivo culmina con la limpieza general del proyecto en la que se recolectan residuos finales de obra y realiza un aseo de instalaciones, así como verificación de instalaciones y servicios a fin de comenzar su vida útil.

II.2.4. Etapa de Operación y Mantenimiento

La etapa de operación se realizará de manera parcial, una vez finalizada la obra y pueda ser habitada; la operación será gradual y permanente de manera total una vez finalizada la construcción del complejo.

Administración y comercialización

Se contempla la comercialización de los departamentos y estarán estrechamente relacionadas con actividades habitaciones, propias de recreación, descanso, entre otros.

Generación de residuos

También se contempla la generación de residuos sólidos urbanos, para lo cual, se contará con un sitio específico para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos, los cuales serán recolectados por el servicio de recolección del Ayuntamiento o algún concesionario autorizado, los residuos serán transportados y dispuestos hasta el sitio de disposición final.

Se presenta en el Anexo 5, el Programa Integral de Manejo de Residuos Sólidos, que permita un consumo responsable en los habitantes de la vivienda.

Mantenimiento y conservación.

El mantenimiento del complejo será responsabilidad del promovente, y deberá otorgarse periódicamente para evitar desgastes o impactos estructurales provocados por la sal y otros factores.

En el caso del tratamiento de las aguas residuales que será instalada, se le deberá dar el mantenimiento con la periodicidad que se especifica, esto con el objetivo de cumplir con las normas establecidas.

Las obras de mantenimiento se realizarán de manera periódica para prolongar el tiempo de vida útil del proyecto.

II.2.5. Etapa de abandono del sitio

El proyecto no contempla el abandono del sitio.

II.2.6. Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos en ninguna etapa del proyecto.

II.2.7. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Los residuos generados en este proyecto serán mínimos, principalmente residuos fisiológicos, ruido y emisiones a la atmósfera provocados por la maquinaria utilizada; 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.

Generación, manejo y disposición de residuos sólidos

Preparación del sitio

En esta etapa, los residuos serán los provenientes de la limpieza del terreno, del desmonte y despalme.

Los residuos orgánicos de origen vegetal serán triturados y esparcidos en las partes de vegetación para otorgar nutrientes al suelo.

Los residuos inorgánicos y orgánicos provenientes de la alimentación de los trabajadores serán depositados en contenedores previamente distinguidos según el tipo de residuo, éstos, serán trasladados al sitio de disposición final autorizado por el H. Ayuntamiento.

Los residuos materiales, en caso de no ser útiles para la etapa de construcción, serán trasladados al sitio de disposición final o banco de materiales señalado por el Ayuntamiento, tomando en cuenta las medidas de mitigación necesarias.

Construcción

Durante las obras de construcción se reutilizarán los residuos materiales de las excavaciones para el levantamiento de la estructura y relleno.

Operación

Se estima una generación de basura de 2 kg de residuos por vivienda por día por. Se prevé la separación de los desechos para su recolección por la empresa asignada por el H. Ayuntamiento de Hunucmá.

Generación, manejo y disposición de residuos líquidos

Preparación del sitio y construcción

Los residuos líquidos generados en esta etapa serán únicamente las aguas residuales producto de las actividades humanas de los trabajadores, para esto, se rentarán sanitarios portátiles a una empresa autorizada, quien se encargará de otorgarle el mantenimiento periódico a los sanitarios y de trasladar los desechos líquidos al sitio de disposición correspondiente.

Operación

El sistema de Tratamiento de Aguas Residuales Individual, considerado para el cual, sustituye de manera eficiente los sistemas tradicionales como fosas sépticas y letrinas. Posee un sistema que permite la extracción de lodos o material digerido.

El proyecto, desarrolla un Plan Integral de Manejo de Residuos para el correcto manejo de los desechos, y las estimaciones durante la Operación. (Se anexa a la presente Manifestación de Impacto Ambiental).

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 ***" Multifamiliares Sisal IV"*** localizado en la localidad de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán.

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 2024-2030, 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.

III. 1. Análisis de los instrumentos normativos

III.1.1. Legislación

A continuación, se presenta la siguiente tabla con los instrumentos jurídicos, aplicables para el proyecto.

Tabla 6. Instrumentos normativos

Legislación urbana-ambiental consultada			
Materia	**Legislación**	**Tipo**	**Ámbito**
General	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	Constitución	Derecho general
Ambiental	Ley General del Equlibrio Ecológico y Protección al Ambiente	Ley	Derecho ambiental
	Reglamento de la LEEGPA en Materia de Impacto Ambiental	Reglamento	Evaluación ambiental
	Reglamento de la LEEGPA en Materia de Ordenamiento Ecológico	Reglamento	Ordenamiento ecológico
	Ley de Aguas Nacionales	Ley	Regulación del agua
	Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	Reglamento	Regulación del agua
	Ley General de para la Prevención y Gestión Integral de los Recursos	Ley	Gestión de residuos
	Reglamento de la Ley General para la Preveción y Gestión Integral de Residuos	Reglamento	Gestión de residuos
	Ley General de Vida Silvestre	Ley	Manejo de fauna
	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	Ley	Aprovechamiento forestal
	Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán	Ley	Protección ambiental
	Reglamento de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán	Reglamento	Protección ambiental
	Ley para la Gestión Integral de los Residuos en el Estado de Yucatán	Ley	Gestión de residuos

	Ley para la Protección de la Fauna del Estado de Yucatán	Ley	Gestión de residuos
Urbano	Ley General de Asentamiento Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano	Ley	Derecho a la ciudad
	Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Yucatán	Ley	Derecho a la ciudad
	Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán	Ley	Regulación de desarrollos inmobiliarios
	Ley de Fraccionamientos del Estado de Yucatán	Ley	Regulación de fraccionamientos

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

(Última Reforma DOF-10-04-2026)

ARTÍCULO 4º (párrafo sexto). - 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.

Congruencia: Al situarse en un entorno altamente vulnerable a la contaminación como lo son los mares, el proyecto aplicará las medidas necesarias para reducir los impactos ambientales que se generen, propiciando un ambiente sano.

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 aprovechará la propiedad de la nación a través de concesiones, por lo que se sujeta a lo que indique la autoridad. Además, en cumplimiento de la regulación del equilibrio ecológico, se contemplan las medidas que la Secretaría considere para la preservación y conservación del medio ambiente además de las establecidas en este documento.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

(Última Reforma DOF-19-01-2026)

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, considera el territorio mexicano y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, las disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sostenible y establecer las bases para “garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar”.

ARTÍCULO 19 BIS. - El ordenamiento ecológico del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, se llevará a cabo a través de los programas de ordenamiento ecológico:

I.- General del Territorio;

II.- Regionales;

III.- Locales, y

IV.- Marinos.

Congruencia: A lo largo de este capítulo se realiza la vinculación y alineamiento del proyecto con los ordenamientos ecológicos expuestos en el artículo citado.

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 secretaria:

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 referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.

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: El proyecto se sitúa en un ecosistema costero por lo que es territorio de competencia federal. Por tanto, el presente documento es la integración del Manifiesto de Impacto Ambiental en cumplimiento del artículo 28 de la presenta Ley.

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 de tipo particular, se realizó cumpliendo con los criterios establecidos por la Secretaría para evaluar los impactos ambientales que pudieran ser ocasionados por el proyecto.

ARTÍCULO 34.- Una vez que la Secretaría reciba una manifestación de impacto ambiental e integre el expediente a que se refiere el artículo 35, pondrá ésta a disposición del público, con el fin de que pueda ser consultada por cualquier persona.

Los promoventes de la obra o actividad podrán requerir que se mantenga en reserva la información que haya sido integrada al expediente y que, de hacerse pública, pudiera afectar derechos de propiedad industrial, y la confidencialidad de la información comercial que aporte el interesado.

La Secretaría, a solicitud de cualquier persona de la comunidad de que se trate, podrá llevar a cabo una consulta pública, conforme a las siguientes bases:

I.- La Secretaría publicará la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental en su Gaceta Ecológica. Asimismo, el promovente deberá publicar a su costa, un extracto del proyecto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa de que se trate, dentro del plazo de cinco días contados a partir de la fecha en que se presente la manifestación de impacto ambiental a la Secretaría;

II.- Cualquier ciudadano, dentro del plazo de diez días contados a partir de la publicación del extracto del proyecto en los términos antes referidos, podrá solicitar a la Secretaría ponga a disposición del público en la entidad federativa que corresponda, la manifestación de impacto ambiental;

III.- Cuando se trate de obras o actividades que puedan generar desequilibrios ecológicos graves o daños a la salud pública o a los ecosistemas, de conformidad con lo que señale el reglamento de la presente Ley, la Secretaría, en coordinación con las autoridades locales,

podrá organizar una reunión pública de información en la que el promovente explicará los aspectos técnicos ambientales de la obra o actividad de que se trate;

IV.- Cualquier interesado, dentro del plazo de veinte días contados a partir de que la Secretaría ponga a disposición del público la manifestación de impacto ambiental en los términos de la fracción I, podrá proponer el establecimiento de medidas de prevención y mitigación adicionales, así como las observaciones que considere pertinentes, y

V.- La Secretaría agregará las observaciones realizadas por los interesados al expediente respectivo y consignará, en la resolución que emita, el proceso de consulta pública realizado y los resultados de las observaciones y propuestas que por escrito se hayan formulad.

Congruencia: Con motivo de transparencia y responsabilidad social, posterior ingreso y recepción de esta MIA, se publicará por los medios oficiales un extracto de este documento para consulta pública; así mismo, el promovente se apegará a los establecido en este artículo en caso de requerir consultas públicas, reuniones o material adicional a la dispuesta para observancia pública, siempre que de acompañamiento de 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 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 y comunidades indígenas y afromexicanas, gobiernos locales, y demás personas interesadas.

Congruencia: El proyecto cuenta con un programa de manejo de residuos aplicable a las etapas del proyecto. De esta forma, se propone la regeneración de un sitio impacto y en desuso en un área habitacional con conciencia ambiental.

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 y afromexicanas en la elaboración de programas de biodiversidad de las áreas en que habiten.

Congruencia: El proyecto plantea la reforestación del sitio y la delimitación de áreas de conservación; en ambos casos, se utilizarán especies endémicas y nativas de la región a fin de restaurar el sitio. En ninguna etapa del proyecto se emplearán especies bajo alguna categoría de protección ambiental.

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 vegetación natural;

V.- En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas, y

VI.- La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.

Congruencia: El proyecto se encuentra en una ubicación compatible al uso natural del mismo siempre que se cumplan todas las medidas señaladas para su instalación.

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.

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 vincula los artículos 110, 113 y 115, para tomar las medidas e indicadores señalados en las Normas Oficiales Mexicanas, con el objeto de mantener las emisiones contaminantes contraladas y dentro de los parámetros de la NOM-041 y la NOM-045.

La maquinaria y vehículos empleados contarán con mantenimiento periódico que garanticen su correcto funcionamiento para no ejercer contaminación en el aire durante su operación.

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

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: Se contempla la instalación de sistemas para el ahorro del agua en la infraestructura de áreas comunes, así como, para la etapa de operación, se contempla la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales que cumpla con la normativa establecida.

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.

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: Se construirá una planta de tratamiento de aguas residuales que servirá como sistema de saneamiento del agua previo a su inyección en al manto freático. Se realizarán los trámites y autorizaciones correspondientes ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Para las etapas de preparación del sitio y construcción, se contratará el servicio de baños portátiles; por lo que, los encargados del saneamiento del agua residual es la empresa arrendadora del servicio.

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: Dada la naturaleza del proyecto, no se contempla la generación de residuos peligrosos en ninguna etapa del proyecto. Sin embargo, se tomarán medidas para prevenir derrames de aceites y combustibles de la maquinaria utilizada en la construcción del proyecto.

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, luz intrusa, 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: No se prevé la generación de ruido que supere los niveles máximos permitidos en la norma NOM-080-SEMARNAT-2001, sin embargo, se llevarán a cabo las medidas preventivas necesarias para cumplir con el presente artículo, dichas medidas se encuentran en el capítulo 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: La vinculación con las normas oficiales se especifican en apartados posteriores.

ARTÍCULO 171.- Las violaciones a los preceptos de esta Ley, sus reglamentos y las disposiciones que de ella emanen serán sancionadas administrativamente por la Secretaría, con una o más de las siguientes sanciones

I. Multa por el equivalente de treinta a cincuenta mil días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal al momento de imponer la sanción;

II.- Clausura temporal o definitiva, total o parcial, cuando:

a) El infractor no hubiere cumplido en los plazos y condiciones impuestos por la autoridad, con las medidas correctivas o de urgente aplicación ordenadas;

b) En casos de reincidencia cuando las infracciones generen efectos negativos al ambiente, o

c) Se trate de desobediencia reiterada, en tres o más ocasiones, al cumplimiento de alguna o algunas medidas correctivas o de urgente aplicación impuestas por la autoridad.

III. Arresto administrativo hasta por 36 horas.

IV.- El decomiso de los instrumentos, ejemplares, productos o subproductos directamente relacionados con infracciones relativas a recursos forestales, especies de flora y fauna silvestre o recursos genéticos, conforme a lo previsto en la presente Ley, y

V.- La suspensión o revocación de las concesiones, licencias, permisos o autorizaciones correspondientes.

Si una vez vencido el plazo concedido por la autoridad para subsanar la o las infracciones que se hubieren cometido, resultare que dicha infracción o infracciones aún subsisten, podrán imponerse multas por cada día que transcurra sin obedecer el mandato, sin que el total de las multas exceda del monto máximo permitido, conforme a la fracción I de este artículo.

En el caso de reincidencia, el monto de la multa podrá ser hasta por tres veces del monto originalmente impuesto, así como la clausura definitiva.

Se considera reincidente al infractor que incurra más de una vez en conductas que impliquen infracciones a un mismo precepto, en un periodo de dos años, contados a partir de la fecha en que se levante el acta en que se hizo constar la primera infracción, siempre que ésta no hubiese sido desvirtuada.

Congruencia: El promovente acepta las sanciones que en el incumplimiento de las condicionantes ambientales y demás requerimiento de la Secretaría pueda ejercer sobre sí.

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.- 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 la utilización de especies nativas;

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

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

Congruencia: Se requiere de la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental para la ejecución del proyecto; 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, debido a las dimensiones y naturaleza del proyecto. Así mismo, se anexa información necesaria para evaluación y documentación legal.

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 al mínimo 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.

ARTÍCULO 59.- Cuando el responsable de una obra o actividad autorizada en materia de impacto ambiental, incumpla con las condiciones previstas en la autorización y se den los casos del artículo 170 de la Ley, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente o, en su caso, la Agencia, en el ámbito de sus respectivas competencias, ordenarán la imposición de las medidas de seguridad que correspondan, independientemente de las medidas correctivas y las sanciones que corresponda aplicar.

Lo anterior sin perjuicio del ejercicio de las acciones civiles y penales que procedan por las

irregularidades detectadas por la autoridad en el ejercicio de sus atribuciones de inspección y vigilancia.

Congruencia: El promovente acatará y facilitará las inspecciones y demás indicaciones de la Secretaría, además de aceptar y reparar las consecuencias de algún tipo de incumplimiento de medidas ambientales y condicionantes de obra.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

(Última Reforma DOF 31-10-2014)

Artículo 19.- La Secretaría formulará el programa de ordenamiento ecológico general del territorio en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática como un programa de observancia obligatoria en todo el territorio nacional.

El programa de ordenamiento ecológico general del territorio vinculará las acciones y programas de la Administración Pública Federal, que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

Artículo 26.- La propuesta del programa de ordenamiento ecológico general del territorio deberá incluir la regionalización del territorio nacional, donde se señalen las áreas de atención prioritaria con sus respectivos lineamientos y estrategias ecológicas, así como las áreas de aptitud sectorial.

Congruencia: El proyecto es congruente con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POETG) como se demostrará en la vinculación con los ordenamientos ecológicos.

Artículo 39.- La Secretaría promoverá y gestionará, en el ámbito de su competencia, la formulación de los programas de ordenamiento ecológico regional que se determinen como parte de las estrategias ecológicas del programa de ordenamiento ecológico general del territorio.

Artículo 51.- Los programas de ordenamiento ecológico marino tendrán por objeto establecer los lineamientos y las previsiones a que deberá sujetarse el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales y la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad en las zonas marinas mexicanas y sus zonas federales adyacentes en los términos de la Ley y de la Ley Federal del Mar

Congruencia: El proyecto se alinea al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y El Caribe y cumpliendo con lo dispuesto en los artículos 39 y 51 de este reglamento.

LEY DE AGUAS NACIONALES

(Última Reforma DOF 11-12-2025)

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

Congruencia: Debido a la fragilidad de los ecosistemas costeros y la gran demanda de agua que requieren los desarrollos inmobiliarios, se optó por contar únicamente con un sistema de almacenamiento.

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

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

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

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

I. Nombre, razón social y domicilio de la persona solicitante, así como dirección de correo electrónico en caso de consentir notificaciones por dicha vía o, en su defecto, la aceptación de que se le notifique por medios electrónicos habilitados por "la Autoridad del Agua";

II. La cuenca hidrológica, acuífero en su caso, región hidrológica, municipio y localidad a que se refiere la solicitud;

III. El punto de extracción de las aguas nacionales que se soliciten;

IV. El volumen de extracción y consumo requeridos;

V. El uso que se le dará al agua, cuando dicho volumen se pretenda destinar a diferentes usos, se efectuará el desglose correspondiente para cada uno de ellos; usos, se efectuará el desglose correspondiente para cada uno de ellos;

VI. El punto de descarga de las aguas residuales con las condiciones de cantidad y calidad;

VII. El proyecto de las obras a realizar o las características de las obras existentes para su extracción y aprovechamiento, así como las respectivas para su descarga, incluyendo tratamiento de las aguas residuales y los procesos y medidas para el reúso del agua, en su caso, y restauración del recurso hídrico; en adición deberá presentarse el costo económico y ambiental de las obras proyectadas, esto último conforme a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente;

Congruencia: El proyecto no solicitará la concesión de pozos de captación de agua. Así mismo, la construcción y operación de la planta de tratamiento de aguas residuales permitirá conservar la calidad y cantidad de agua de la zona como se indica en los artículos anteriores.

ARTÍCULO 96 BIS. “La Autoridad del Agua” intervendrá para que se cumpla con la reparación del daño ambiental, incluyendo aquellos daños que comprometan a ecosistemas vitales, debiendo sujetarse en sus actuaciones en términos de ley, de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.

Congruencia: El promovente reparará y cumplirá con las sanciones provenientes de algún daño ambiental que se genere.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

(Última Reforma DOF-19-01-2026)

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

III. Controlar los residuos sólidos urbanos y, en coordinación con las entidades federativas, aprovechar la materia orgánica en procesos de generación de energía;

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

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

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, minero o metalúrgico, se debe establecer 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, instalando

contenedores 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 Hunucmá, 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 lugares autorizados.

Durante la etapa de operación se contempla la implementación de un sistema de tratamiento de aguas residuales el cual, recibirá el mantenimiento periódico para su correcto funcionamiento.

ARTÍCULO 40.- Los residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos deben 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.

Congruencia: Aunque no se espera generar residuos peligrosos, existe la posibilidad de derrame de aceites y/o combustibles por la utilización de maquinaria; 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. De cualquier forma, el promovente aceptará las responsabilidades, sanciones y reparaciones que en su caso la Secretaría demande.

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: Con la correcta aplicación de las medidas de prevención y mitigación, el proyecto no será contaminante del espacio concesionado; sin embargo, en caso de la

contaminación del sitio producto de las actividades del proyecto, el promovente será responsable de sanciones y reparación del daño.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

(Última Reforma DOF 16-07-2025)

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

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: Al respecto del artículo anterior, quedará estrictamente prohibida cualquier actividad fuera de las establecidas por el proyecto y que implique la destrucción, daño o perturbación del ambiente.

Así mismo, quedará prohibido todo acto de crueldad contra la fauna y flora silvestre mismos que se encuentran especificados en el reglamento interno del proyecto, esto incluye las especies acuáticas y terrestres que se desarrollan en el ecosistema donde se insertará el 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: Conforme al artículo anterior, el proyecto plantea medidas de mitigación y prevención para evitar los impactos a la vida silvestre existente en el sitio y conservar parte del hábitat de la zona de estudio; pues, debido a la anterior actividad económica el predio se encuentra desprovisto de vegetación.

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

Congruencia: Se contempla las medidas y aviso a las autoridades para el trato digno de la fauna, aunque no se planea el traslado de especies en ninguna etapa 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.

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

Congruencia: El proyecto no realizará ningún tipo de aprovechamiento sobre la fauna silvestre. Ni se encontraron especies con algún grado de protección de las normas, por lo que no es necesario realizar un Plan de Rescate; de cualquier forma, quedará estipulada la prohibición de extraer especímenes en el área de estudio.

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 consultaron la NOM-059-SEMARNAT-2010, con el objetivo de identificar las especies enlistadas bajo protección y riesgo y llevar a cabo estrategias que aseguren su protección. Acorde con este estudio, no se encontraron cuatro especies de fauna y una de flora protegidas.

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 a lo establecido en el reglamento.

LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN

(Última Reforma D.O. 31-07-2024)

ARTÍCULO 17.- Los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán deberán tener como finalidad el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la regulación de los asentamientos humanos para determinar del potencial productivo de las actividades económicas.

Congruencia: De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado Yucatán, el proyecto se encuentra en la UGA HUN07-BAR_C3 con la que más adelante se presenta su vinculación.

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, Manifestación de Impacto Ambiental o Estudio de Riesgo, así como de los documentos que se soliciten, dependiendo de la obra o actividad que se pretenda realizar, y concluye con la resolución que la Secretaría emita, la cual, en caso de autorizarse, estará sujeta al cumplimiento de las condicionantes establecidas en ella y que serán supervisadas por las autoridades correspondientes.

Congruencia: El presente documento conforma la manifestación de impacto ambiental para la evaluación correspondiente del proyecto; aunque, este no es índole estatal, por lo que el órgano evaluador es la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Artículo 68.- El Poder Ejecutivo y los ayuntamientos, en el ámbito de su respectiva. competencia, podrán establecer áreas naturales protegidas con el fin de asegurar la restauración y conservación de los ecosistemas, donde los ambientes originales no hayan sido significativamente alterados por la actividad del hombre o requieran ser preservados y restaurados.

Congruencia: El proyecto no se sitúa dentro de algún Área Natural Protegida federal, estatal, municipal o privada.

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 prevención y mitigación que eviten la propagación de partículas que contaminen la atmósfera.

LEY FEDERAL DEL TRABAJO

(Última Reforma DOF 15-01-2026)

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 materiales necesarios para la ejecución del trabajo, debiendo darlos de buena calidad, en buen estado y reponerlos tan luego como dejen de ser eficientes, siempre que 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 que el trabajador lo solicite;

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

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

XVI. Instalar 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 los contratos colectivos de trabajo que rijan en la empresa; asimismo, se deberá difundir a los trabajadores la información sobre los riesgos y peligros a los que están expuestos;

Congruencia: Se contempla la contratación de trabajadores para todas las etapas del proyecto; sin embargo, durante la preparación del sitio y construcción se requerirá mayor número de trabajadores. En todos los casos, será aplicable las leyes de acuerdo a los derechos y obligaciones establecidos en la Ley.

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 empleadores en el desarrollo de los trabajos en una empresa o establecimiento.

> *Congruencia: De acuerdo a 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.

REGLAMENTO FEDERAL DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

Artículo 13. Los patrones están obligados a adoptar, de acuerdo a la naturaleza de las actividades laborales y procesos industriales que se realicen en los centros de trabajo, las medidas de seguridad e higiene pertinentes de conformidad con lo dispuesto en este Reglamento y en las Normas aplicables, a fin de prevenir por una parte, accidentes en el uso de maquinaria, equipo, instrumentos y materiales, y por la otra, enfermedades por la exposición a los agentes químicos, físicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, así como para contar con las instalaciones adecuadas para el desarrollo del trabajo. En los centros de trabajo los niveles máximos permisibles de contaminantes, no deberán exceder los límites establecidos por las Normas correspondientes.

En los centros de trabajo en donde se realicen actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, los patrones elaborarán los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades que puedan causar graves desequilibrios ecológicos, en términos del artículo 147 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Congruencia: Es responsabilidad de la empresa constructora el adoptar todas las medidas necesarias para elevar la seguridad e higiene en el sitio del trabajo. Esto con el fin de disminuir en medida los riesgos y posibles accidentes laborales que puedan ocurrir.

Artículo 15. El patrón deberá informar a los trabajadores respecto de los riesgos relacionados con la actividad laboral específica que desarrollen, y en particular acerca de los riesgos que implique el uso o exposición a los contaminantes del medio ambiente laboral, así como capacitarlos respecto a las medidas y programas que deberán observar para su prevención y

control, de conformidad con las disposiciones de este Reglamento y las Normas correspondientes.

Congruencia: El patrón y la empresa en general, debe informar a sus trabajadores los posibles riesgos y actividades a realizar como en las zonas específicas, para conocer el entorno y la exposición a este, esto como parte de las medidas de prevención, sin embargo, el proyecto no se trata de una obra donde haga uso de contaminantes al medio ambiente laboral y al medio natural en general.

Artículo 35. La maquinaria y equipo deberá contar con las condiciones de seguridad e higiene de acuerdo a las Normas correspondientes.

Artículo 36. Todas las partes móviles de la maquinaria y equipo y su protección, así como los recipientes sujetos a presión y generadores de vapor, deberán revisarse y someterse a mantenimiento preventivo y, en su caso, al correctivo, de acuerdo a las especificaciones de cada maquinaria y equipo.

Congruencia: Se solicitará a la empresa arrendadora el mantenimiento adecuado de las maquinarias para evitar cualquier daño al medio ambiente y adopte las medidas de seguridad e higiene en el sitio de trabajo.

Artículo 61. Cuando el manejo, transporte y almacenamiento de materiales en general, materiales o sustancias químicas peligrosas, se realice en forma automática o semiautomática, los sistemas y equipos deberán contar con los requisitos establecidos en las Normas respectivas.

Congruencia. El artículo con el proyecto, hará referencias de que es responsabilidad de la misma empresa adoptar las medidas necesarias para el manejo de las sustancias y materias que se generen, apegadas a las NOMs. Principalmente del transporte de material pétreo que llegará a generarse o utilizar.

Artículo 108. Los servicios sanitarios destinados a los trabajadores, deberán conservarse permanentemente en condiciones de uso e higiénicas.

Congruencia: Se contará con letrinas portátiles cuyo manejo y mantenimiento será suministro de la empresa contratada.

Artículo 109. La basura y los desperdicios que se generen en los centros de trabajo, deberán identificarse, clasificarse, manejarse y, en su caso, controlarse, de manera que no afecten la salud de los trabajadores y al centro de trabajo.

Congruencia: Cabe mencionar que se contará con señalamientos para las distintas áreas de trabajo; se mantendrá un control de limpieza en donde se establecerá la forma de separación de los residuos, así como el sitio para su almacén temporal. Estos residuos serán transportados al sitio de disposición final autorizado.

Artículo 138. El personal encargado de la operación del equipo y maquinaria a que se refiere el artículo 39 del presente Reglamento, así como aquél que maneje, transporte o almacene materiales peligrosos y sustancias químicas, deberán contar con capacitación especializada para llevar a cabo sus actividades en condiciones óptimas de seguridad e higiene.

Congruencia: El contratista será el encargado de proporcionar personal capacitado para el manejo de maquinaria.

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:

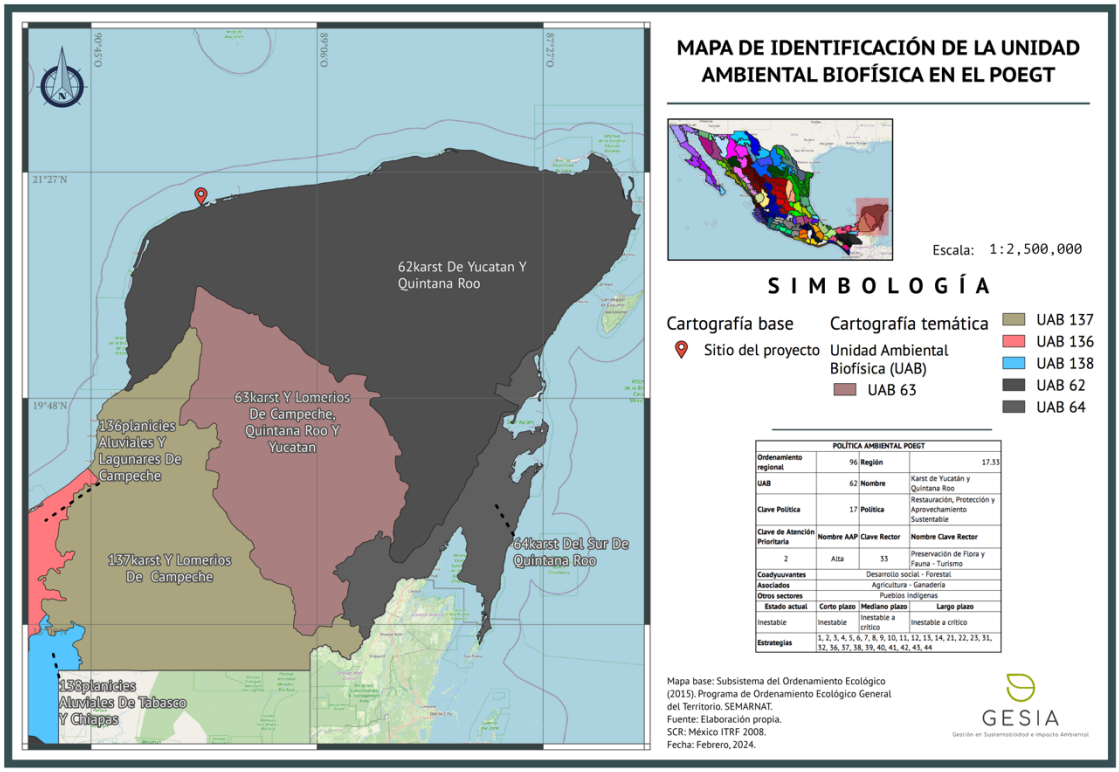


Figura 10. Mapa del programa de ordenamiento ecológico general del territorio

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 7. Características de la UAB 62, Karst de Yucatán y Quintana Roo

POLÍTICA AMBIENTAL POEGT			
Ordenamiento regional	96	Región	17.33
UAB	62	Nombre	Karst de Yucatán y Quintana Roo
Clave Política	17	Política	Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable
Clave de Atención Prioritaria	Nombre AAP	Clave Rector	Nombre Clave Rector
2	Alta	33	Preservación de Flora y Fauna - Turismo
Coadyuuvantes	Desarrollo social - Forestal		
Asociados	Agricultura - Ganadería		
Otros sectores	Pueblos indígenas		
Estado actual	Corto plazo	Mediano plazo	**Largo plazo**
Inestable	Inestable	Inestable a crítico	Inestable a crítico
Estrategias	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 instituciona

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.

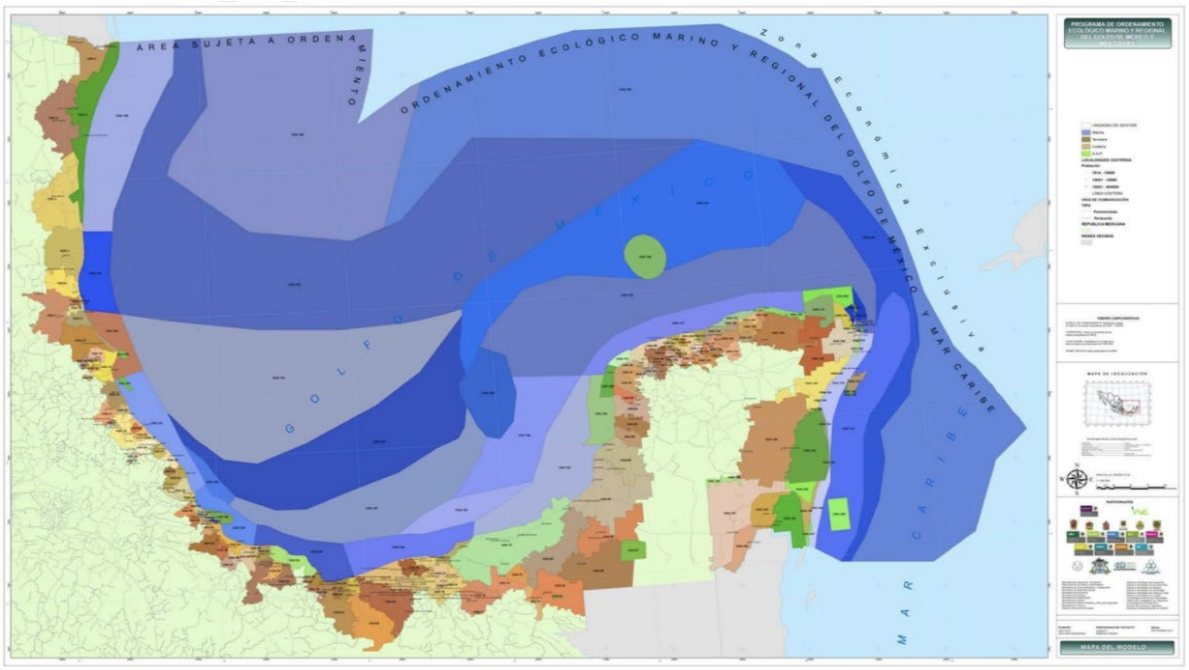


Figura 11. Superficies de aplicación del POEMYRGMYMC, y la identificación de las unidades de gestión ambiental, terrestres y marinas

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 la UGA Regional 108, con el nombre de Dzemul. 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.

Unidad de Gestión Ambiental #:96

Tipo de UGA	Regional	Mapa
Nombre:	Progreso	
Municipio:	Progreso	
Estado:	Yucatán	
Población:	77,558 Habitantes	
Superficie:	99,177.142 Ha.	
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Canal de Yucatán	
Islas:		
Puerto Turístico	Presente	
Puerto Comercial	Presente	
Puerto Pesquero	Presente	
Nota:		

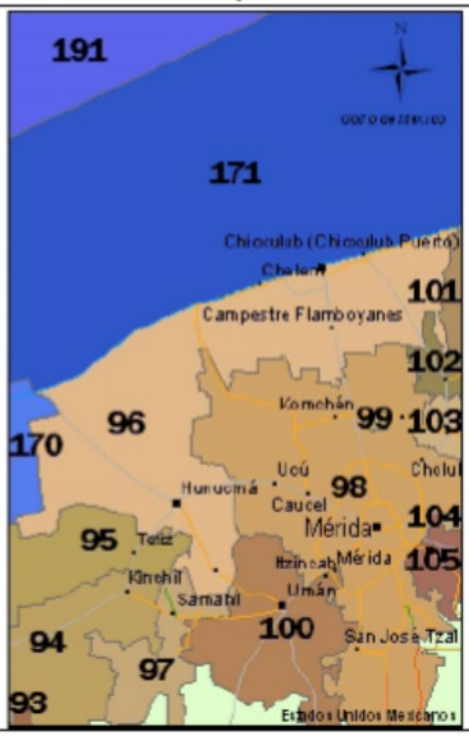


Figura 12. UGA 96 Progreso

De tal forma que el análisis del estudio en congruencia del proyecto se realizará con relación al POETCY.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETY)

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán tiene por objeto regular los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, las actividades

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

Mediante el presente Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán, se establece el "Modelo de Ocupación del Territorio" para el Estado de Yucatán, con base en criterios de racionalidad y de equilibrio entre la eficiencia ecológica y el desarrollo económico-social del sistema territorial. Este modelo es una proyección espacial de una estrategia de desarrollo económico y social que contribuye al diseño de la ocupación del territorio a futuro y al cómo conseguirlo, representando la forma de concretar espacialmente los objetivos ambientales propuestos en términos de sustentabilidad.

El modelo incluye la propuesta de usos para el territorio, acorde con sus potencialidades y limitantes y el establecimiento de un sistema de políticas y criterios ambientales de aprovechamiento, protección, conservación y restauración que garanticen el uso racional y la conservación a mediano y largo plazo de los recursos naturales y humanos del Estado. Con base en lo anterior, se establece un Modelo del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán que incluye la zonificación funcional o propuesta de usos para el territorio, acorde con sus potencialidades y limitantes, el esclarecimiento de la intensidad de dicha utilización y el sistema de políticas y criterios ambientales de aprovechamiento, protección, conservación y restauración que garanticen la explotación racional y la conservación a mediano y largo plazo de los recursos naturales y humanos en cada región del territorio.

El establecimiento del modelo considera la gestión de protección de los recursos naturales, al asignarle a cada área un valor funcional determinado y un régimen de explotación y transformación que lleva implícito medidas de conservación de los diferentes recursos. Al mismo tiempo, su construcción refleja el deseo manifiesto de trabajar por la disminución de las desigualdades socio-espaciales y el incremento sostenido de la calidad de vida de la población residente en el Estado. Los usos de suelo corresponden a las diferentes actividades sectoriales que se realizan o pueden realizarse en el territorio estatal. La elaboración del modelo de ordenamiento considera la propuesta de uso y aprovechamiento que se desea dar al territorio, y se expresa en los mapas de políticas y modelo de uso y aprovechamiento del mismo en donde se ubican las Unidades de Gestión Ambiental (UGA). Cada una de las

unidades de gestión ambiental reconocidas para el Estado de Yucatán tiene asignadas de manera explícita políticas territoriales y criterios de uso y manejo, bajo las siguientes políticas. De acuerdo con lo anterior, el proyecto se ubica en la UGA016-APROV-HUN como se muestra en la siguiente figura.

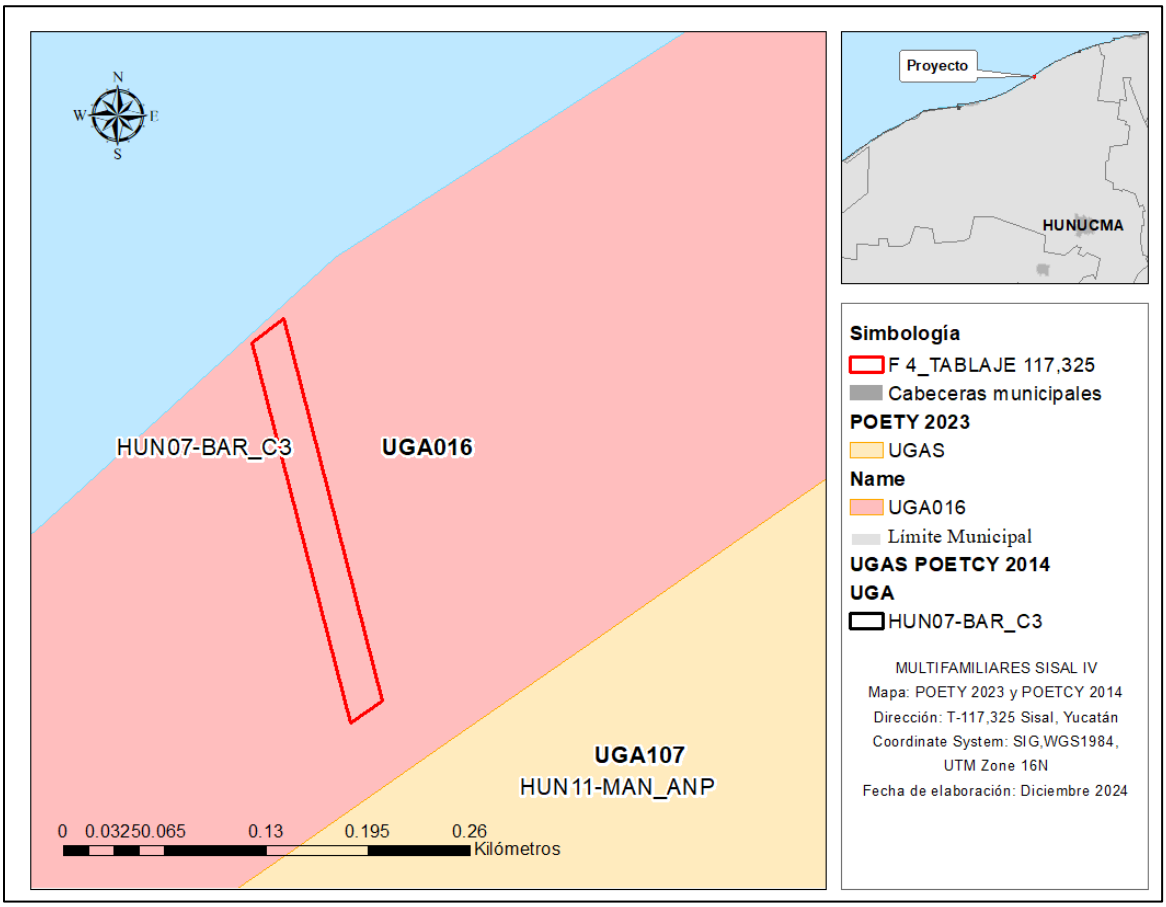


Figura 13. UGA del POETY respecto al predio

Política de la UGA			
Aprovechamiento sustentable			
Síntesis			
Extensión de la UGA (km²): 4.74			
Tipo de cobertura (100%)			
Asentamientos humanos (%):	3.16	Terrenos forestales (%):	23.84
Cuerpo de agua (%):	6.12	Terrenos preferentemente forestales (%):	55.6
Terrenos no forestales (%)	11.81		
Áreas prioritarias para conservación y restauración (100 %)			
Sin cobertura natural o degradada (%):	83.54	APC por humedal terrestre (%)	0
Área prioritaria para conservación (APC) (%):	0.42	Área prioritaria para restauración (%):	0
APC por humedal costero (%)	16.24	Selva fuera de áreas prioritarias (%):	0
Otros indicadores (*los siguientes porcentajes no suman el 100%, si no que representan una porción de la UGA y los polígonos podrían estar traslapados*)			
Peligro por inundaciones pluviales (%):	39.77	Sitio Ramsar:	
Susceptibilidad a hundimientos (%):	0	Biomasa aérea (%):	0
Vulnerabilidad del acuífero (%):	0.16	Manglar (%):	22.29
Recarga del acuífero (%)	0	Duna (%):	55.16
Área Natural Protegida (%):	0		

Figura 14. Datos de la UGA016-APROV-HUN del POETY

El uso de suelo planteado para el proyecto "*Multifamiliares Sisal IV"* es mencionado en las compatibilidades de la UGA016-APROV-HUN como uso "condicionado" como se muestra en la Tabla 9, por lo que con respecto a este programa y la descripción del proyecto en el Capítulo II, queda a criterio de la Secretaría determinar la compatibilidad del uso del suelo con la unidad de gestión ambiental con el cumplimiento de los criterios que rigen la UGA.

UGA016-APROV-HUN

Lineamientos ambientales
Propiciar el aprovechamiento sustentable de 0.339 km2 para el desarrollo de las actividades compatibles.

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

Matriz de compatibilidades		Criterios de regulación ecológica
Acuacultura de agua dulce	C	1, 2, 3, 4
Acuacultura salobre	C	1, 2, 3, 4
Agricultura tecnificada	INC	
Agricultura extensiva	INC	
Apicultura	INC	
Energía eólica	INC	
Energía fotovoltaica	INC	
Infraestructura	COND	1, 2, 3
Forestal	COND	1, 2, 3, 4, 5
Industrial	INC	
Milpa maya	INC	
Minería no metálica	INC	
Pecuario bovino	INC	
Pecuario porcino	INC	
Pecuario avícola	INC	
Pesca	COND	1, 2
Turismo de naturaleza	C	1, 2
Turismo de sol y playa	C	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Turismo convencional	COND	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Asentamientos humanos	COND	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

C= Compatible COND = Condicionado INC= Incompatible

Figura 15. Criterios y compatibilidades de la UGA016-APROV-HUN

A continuación, se presenta la alineación con los criterios ambientales generales de la UGA016-APROV-HUN.

Tabla 8. Vinculación con los criterios generales de la UGA016-APROV-HUN

VINCULACIÓN CON LOS CRITERIOS GENERALES DE LA UGA016-APROV-HUN		
#	Criterios generales	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.	*El proyecto propone la utilización de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) para la utilización de todo el complejo. No se mezclará el drenaje pluvial con el sanitario.*
2	Todo proyecto, obra o actividad que genere residuos sólidos urbanos (RSU), deberán contar con la infraestructura apropiada y con un programa de manejo integral para su recolección, tratamiento o disposición final, ya sea por cuenta propia, contratación de servicios especializados o a través de los servicios públicos municipales.	*El proyecto cuenta con un cuarto específico para a recolección de basura, además de contar con un Programa Integral de Manejo de Residuos Sólidos que se anexa a este documento.*
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 realizarán los trámites correspondientes a la generación de residuos de construcción considerados por la Ley como residuos de manejo especial a través de la Licencia Ambiental Única.*
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 hará uso de pozos de aprovechamiento de agua en ninguna etapa del proyecto.*
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.	*En el predio seleccionado para la construcción y operación del proyecto, no existen oquedades o formaciones rocosas de importancia.*

5	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.	*Debido a que el proyecto utiliza espacios que fueron estanques de cultivo de camarón, se eliminarán los taludes construidos para la acumulación del agua.*
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 estacionamiento del proyecto no contará con recubrimiento artificial, sino que será con suelo natural y delimitados por jardineras.*
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, disminuir la fragmentación y funcionar como corredor biológico.	*Debido a que el predio fue desprovisto de vegetación, se realizará la reforestación de las áreas verdes y conservación.*
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.	*Se especificarán medidas de mitigación especiales para las actividades de excavación del proyecto en capítulo VI de este manifiesto.*
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 se localiza en un predio desprovisto de vegetación; por lo que, junto con las actividades de saneamiento, podrá recuperarse un porcentaje del estado natural del sitio.*
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.	*Debido a la cercanía del proyecto con las ciénegas y manglares al sur del predio, se realizarán medidas de prevención de impactos específicas a la propagación de polvos y materiales de construcción.*

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.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
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 de los lodos en caso de generarse.	*El proyecto empleará un sistema tratamiento de aguas diseñada para las condiciones urbanas y ambientales del sitio, mismo que contará con la aprobación de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).*
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 cuenta con programas de esta índole anexas a dicha manifestación.*

Así mismo, en la Tabla 10 se muestra la vinculación con los criterios del sector "Asentamientos Humanos" como uso del suelo propuesto por el proyecto.

Tabla 9. Vinculación con los criterios del sector asentamientos humanos

VINCULACIÓN CON LOS CRITERIOS DEL SECTOR ASENTAMIENTOS HUMANOS		
#	Criterios	*Congruencia*
1	Se supeditará la aprobación de proyectos de construcción y operación de desarrollos inmobiliarios, conjuntos habitacionales, fraccionamientos, lotes urbanizables, establecimientos de hospedaje turísticos e infraestructura urbana a la presentación de una estrategia dirigida a: a) Minimizar la expansión urbana desordenada. b) Minimizar la vulnerabilidad específica del acuífero. c) Prevenir la fragmentación de hábitats naturales. d) Satisfacer la demanda de manejo de residuos sólidos y líquidos, y la dotación de servicios urbanos.	*El proyecto cumple con las especificaciones expresadas en el criterio al contar con Programa de Manejo de Residuos Sólidos y reforestación del sitio, así como evitando la captación de agua subterránea.*
3	Los proyectos de plantas desalinizadoras no podrán descargar sus aguas de rechazo en el suelo o cuerpos de agua, por lo que deberán contar con los medios necesarios para inyectarla al manto salino, considerando su concentración y volumen, de modo que se minimice el impacto ambiental.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
4	Los proyectos de construcción y operación de desarrollos inmobiliarios y de turismo convencional que requieran consumo de agua, deberán contemplar medidas para la reducción del consumo como pueden ser captación de agua de lluvia, reuso de agua residual tratada (aguas grises) en riego de áreas verdes y otros usos que no requieran agua potable, instalación de sistemas ahorradores de agua, empleo de vegetación nativa con bajo requerimiento de agua en sus áreas verdes.	*El proyecto empleará sistemas de ahorro de agua en el complejo además de aprovechar el agua tratada para el riego de las áreas verdes.*
5	Los asentamientos humanos (vivienda, fraccionamientos, servicios, etc) deberán mantener los humedales libres de obras de edificación, con el objeto de mantener sus procesos hidrodinámicos naturales.	*La construcción del proyecto no se extenderá a la zona de humedales y ciénegas al sur del predio.*

6	Se deberán mantener libres de obras, temporales o permanentes, las dunas incipientes o embrionarias y las dunas en estuarios, con el objeto de evitar la afectación a integridad funcional del sistema playa-duna costera.	*Como se muestra en el plano arquitectónico general del proyecto, no se realizarán obras estáticas o permanentes en las dunas embrionarias. El mobiliario empleado y pérgolas en el límite del predio, se realizarán sin algún tipo de piso o recubrimiento.*
7	El aprovechamiento de las zonas colindantes a las playas se restringirá a instalaciones piloteadas (tipo palafito o andadores) de madera o materiales degradables, las cuales deberán ser ubicadas detrás de la cara posterior del primer cordón de duna, evitando la ocupación de la corona o cresta de la misma. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Las dunas que formen barreras o diques que interrumpan el drenaje se excluirán para la construcción de instalaciones de edificaciones por ser zonas de vulnerables a inundaciones.	*Se eliminarán los talúdes realizados para el acumulamiento de agua en los estanques de cultivo de camarón a fin de evitar inundaciones.*
8	Se considera la playa como zona potencial de anidación de tortugas marinas y se deberán adoptar las medidas precautorias señaladas en la normativa aplicable, incluyendo: a) Conservar la vegetación nativa y restringir la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación. b) Propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación. c) Retirar de la playa cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías durante la temporada de anidación. d) Reorientar, modificar o desinstalar cualquier equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina. e) Implementar el uso de luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas, focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente, y fuentes de luz de coloración	*Las recomendaciones expresas en estos criterios formarán parte de las medidas de prevención y mitigación, además del reglamento interno del complejo.*

	amarilla o roja, (tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión) que disminuyan los impactos por la iluminación nocturna de la playa. f) Prohibir el tránsito vehicular particular o recreativo en la playa durante la temporada de anidación. g) Vigilar que los animales domésticos No perturben o lastimen las hembras, las nidadas y las crías. h) Vigilar los niveles de ruido de fuentes antropogénicas en las playas de anidación para que no sobrepase el nivel establecido en la norma. i) El manejo de las tortugas marinas solo podrá realizarlo el personal que acredite estar capacitado.	
9	La construcción de edificaciones permanentes en dunas terciarias se restringirá a las zonas consolidadas, detrás de las crestas de la duna. Para asegurar la resiliencia del sistema de dunas, la orientación, tipo y densidad de las edificaciones deberá minimizar la superficie de choque del viento y sujetarse a la capacidad de carga del sistema, y se deberá minimizar la pérdida de conectividad de hábitat mediante corredores biológicos.	*El proyecto fue diseñado en función de los resultados expresados en el Estudio de Capacidad de Carga anexo a este documento.*
10	Se deberán excluir las playas y las dunas como sitios aptos para la disposición de los residuos (arenas y sedimentos) del dragado de canales de puertos, bocas de lagunas y lagunas costeras.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
11	La construcción y operación de todo desarrollo que requiera suministro de energía eléctrica (incluyendo conjuntos habitacionales, fraccionamientos, establecimientos de hospedaje turísticos, oficinas, plazas comerciales, industria) deberán privilegiar la implementación de diseños bioclimáticos y la utilización de tecnologías para la optimización del consumo de energía asociada a la iluminación, los electrodomésticos y la ventilación y el aire acondicionado. Asimismo, se recomienda presentar un programa de generación de energías limpias para satisfacer al menos el 10% de su consumo energético, conforme a las disposiciones normativas aplicables.	*El proyecto cuenta con abastecimiento de energía eléctrica en todo el complejo, además de contar con un área específica para la instalación de infraestructura de la Comisión Federal de Electricidad.*
12	La construcción y operación de infraestructura residencial, comercial, o turística en la zona costera deberá mantener entradas y pasos libres y bien definidos para que la población tenga acceso a las playas y la zona federal marítimo terrestre.	*La construcción del proyecto no impide los accesos a la Zona Federal Marítimo Terrestre existente en sus colindancias.*

13	Los conjuntos habitacionales, fraccionamientos, lotes urbanizables, establecimientos de hospedaje turístico e infraestructura urbana, deberán remitirse a los atlas de riesgos o peligros estatal y municipal vigentes para evitar que se desarrollen en ubicaciones inapropiadas, las cuales incluyen: a) Zonas de aluviones naturales recientes, profundos o superficiales. b) Relleno artificiales en barrancos, humedales y terraplenes o en general terrenos no consolidados, inestables con agrietamientos y sensibles a asentamientos diferenciales o hundimientos. c) Áreas susceptibles a derrumbes o deslizamientos, sobresaturación hidráulica, sobrepeso, o movimientos vibratorios. d) Áreas por debajo del nivel máximo de mareas. e) Áreas susceptibles a inundación. f) Bancos de materiales abandonados. g) Áreas elevadas que al ser deforestadas generan escurrimientos que agravan inundaciones en zonas bajas.	*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	Los desarrollos inmobiliarios (condominio, fraccionamiento o subdivisión) solo se podrán establecer en terrenos que no cuenten con una cobertura forestal o se consideren como preferentemente forestales.	*El proyecto se localiza en un predio desprovisto de vegetación.*
15	Los asentamientos humanos rurales existentes están sujetos al crecimiento natural de su población y sus necesidades de vivienda, servicios e infraestructura, dentro de zonas que sean potencialmente urbanizables y fuera de zonas de riesgo.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*

En congruencia con las tablas anteriores, el proyecto se considera FACTIBLE conforme a los lineamientos establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán a expensas de la evaluación y aprobación de la Secretaría.

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 actividades y usos de suelo referidos en este decreto.

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

De acuerdo a lo anterior y la base cartográfica del ordenamiento costero, el sitio del proyecto se localiza en la UGA denominada HUN07-BAR_c3.

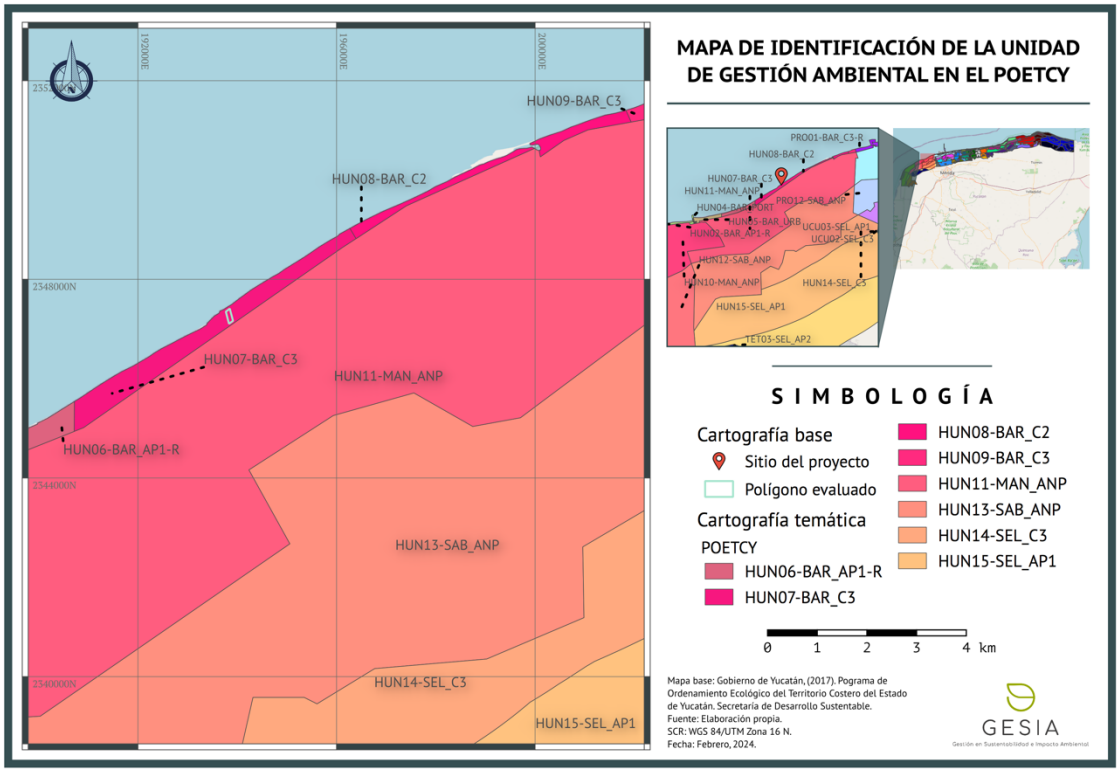


Figura 16. Ubicación del predio respecto a la UGA del POETCY

Tabla 10. Características de la UGA

Clave de la UGA:	HUN07-BAR_C3	**Política:**	Conservación
Municipio:	Hunucmá	**Área:**	2.49 km²
Descripción			
Isla de barrera, paisaje que se forma como consecuencia del transporte marino de sedimentos, la anchura aproximada de este paisaje fluctúa entre 50 m a 2500m vegetación de dunas costeras, plantaciones de coco y asentamientos humanos. La política aplicable es el aprovechamiento sustentable de baja intensidad; esta política no permite desarrollar ciertas actividades por la fragilidad del medio, únicamente aplica a islas de barrera, lagunas y selvas. Aunado a lo anterior, la uga establece a la restauración como política indicativa adicional al aprovechamiento.			
Actuales	**Compatible**	**Incompatible**	

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

		(27) Desarrollo portuario-marinos y servicios relacionados. (28) Aprovechamiento forestal maderable y no maderable. (29) Industria eoloeléctrica.

Como se muestra en la tabla anterior, el POETCY establece el uso de los Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán" como COMPATIBLE.

Por tanto, el proyecto se apegará a las regulaciones, restricciones y lineamientos establecidos en la ley correspondiente. Del mismo modo, se establece la congruencia con los criterios de regulación ecológica de la UGA HUN07-BAR_C3 expresada en la siguiente tabla.

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

Tabla 11. Criterios de regulación ecológica del POETCY

CRITERIOS DE LA UGA HUN07-BAR_C3 Y SU VINCULACIÓN		
No.	Criterio	Vinculación
2	Dada la aptitud de este territorio y su grado de vulnerabilidad se restringe el establecimiento de nuevas zonas para la extracción de sal, de cultivo de artemia o de acuacultura, así como la ampliación de las existentes.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
5	Con base en el principio de precautoriedad, la extracción de agua para abastecer la infraestructura de vivienda, turística, comercial, industrial o de servicios se deberá limitar al criterio de extracción máxima de agua de hasta 2 l/s, con pozos ubicados a distancias definidas en las autorizaciones emitidas por la Comisión Nacional del Agua. Este criterio podría incrementarse hasta 10 l/s si se demuestra, con un estudio geohidrológico detallado del predio, que la capacidad del acuífero lo permite; en este caso la autorización deberá supeditarse a que se establezca un sistema de monitoreo con registro continuo del acuífero y a la inscripción y participación activa del usuario en el Consejo de Cuenca de la Comisión Nacional del Agua CNA, en los términos de lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales.	*Dada la vulnerabilidad del medio, se optó por no realizar pozos de aprovechamiento de agua, por lo que se optó por sistema de almacenamiento que será reabastecido por pipas de agua de forma calendarizada.*
9	La extracción de arena queda supeditada a la autorización de los permisos por parte de las autoridades municipales y de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, con excepción de las zonas de acumulación en las escolleras orientales de los puertos de abrigo habilitadas como bancos de préstamo por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y aquellos que se encuentren en zonas federales, en cuyo caso, deberán contar con autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales o de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y en aquellas que se encuentren en áreas naturales protegidas, deberán contar con la autorización de la dirección de la reserva.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*

11	De acuerdo con lo establecido en los artículos de la Ley General de Vida Silvestre, cuando se requiera delimitar los terrenos particulares, fuera de zonas urbanas y los bienes nacionales que hayan sido concesionados, con previa autorización de la autoridad competente, esta delimitación se deberá realizar garantizando el libre paso de las especies y que no fragmenten el ecosistema.	*La delimitación del predio no se realizará creando obstáculos para las especies; además, las áreas de conservación servirán como libre paso, así como evitar la fragmentación del hábitat.*
12	La construcción e instalación de infraestructura en zonas federales que afecten la dinámica del transporte litoral, tales como, espigones, espolones, escolleras, geotubos y bardas, que obstruyan o modifiquen los cauces principales del flujo y reflujo de marea, así como proyectos de restitución de playas, quedarán restringidas y sujetas a evaluación de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a la presentación de un programa de monitoreo y mantenimiento de transporte litoral de sedimentos.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
18	No se permiten nuevas construcciones o expansiones de desarrollos habitacionales, turísticos o educativos en las zonas de acreción (terrenos ganados al mar) de los márgenes orientales de las escolleras de los puertos de abrigo o marinas, debido a los impactos generados al transporte litoral de sedimentos y a las necesidades de mantenimiento de este proceso.	*El proyecto no se situará en terrenos ganados al mar, márgenes de escolleras o puertos de abrigo.*

19	Las autorizaciones de construcción de hoteles, condominios, villas, casas-habitación, desarrollos habitacionales y urbanos, piscinas, remodelación, o reconstrucción de edificaciones preexistentes, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles y calles de los predios ubicados frente a la playa requerirán de una delimitación de la zona federal marítimo terrestre y los promoventes deberán identificar en un plano topográfico la primera duna, o en su caso, la presencia de matorral costero, el cual deberá ser protegido, por lo que no nivelarán ni destruirán la primera duna y respetarán la vegetación rastrera y de matorral existente tanto en la duna como en la playa. Se exceptúa de este criterio la instalación de estructuras que no requieran de cimentación y que sean desmontables y fácilmente removibles manteniendo la condición de protección total a la vegetación de duna presente. Estos criterios aplican también a los permisos para ampliación, remodelación, o reconstrucción de edificaciones preexistentes, los cuales también requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental.	*El proyecto se encuentra posterior a la restricción correspondiente a la Zona Federal Marítimo Terrestre, donde no se realizarán construcciones.* *Como lo indica en este criterio, la vegetación pionera y primera duna será protegida, así como gran parte de la vegetación acorde al Estudio de Capacidad de Carga dispuesto en los anexos de este documento.*
20	Para las autorizaciones de construcción de predios ubicados frente a la playa cuyas dimensiones no les permitan cumplir con la disposición señalada en el criterio anterior, podrán optar por sistemas de construcción elevados sobre pilotes, que mantengan la duna y la vegetación, previa evaluación en materia de impacto ambiental.	*El proyecto cumplirá con la restricción de la Zona Federal Marítimo Terrestre.*
21	En caso de que la primera duna esté alterada o poco definida, las construcciones deben incluir trampas de arena para reconstruirla; si la vegetación está alterada, es escasa o inexistente, la obra debe incluir la reforestación con vegetación rastrera y de matorral desde la duna hasta la playa.	*El proyecto define zonas de conservación de la duna, misma que contendrá la reforestación y diversificación de la vegetación.*
23	El diseño por viento de las construcciones en la barra arenosa deberá considerar velocidades de 250 km/h.	*Se contemplaron durante el diseño del complejo, factores ambientales como dirección y velocidad de los vientos, mismo que se ve reflejado en la disposición en forma de "U" de los edificios.*

25	Los desarrollos urbanos y turísticos sometidos a autorización de la autoridad competente deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos.	*Se anexa al presenta documento el Programa Integral de Manejo de Residuos Sólidos.*
30	Los accesos peatonales a la playa, ya sean públicos o privados; deberán consistir en andadores elevados sobre pilotes para no destruir la vegetación fijadora de la arena, o accesos serpenteados no mayores a un 1.5 m de ancho.	*El acceso interior a la playa se realizará de forma serpenteada.*
31	Las áreas actuales ocupadas por desarrollos turísticos, vivienda y las de futura expansión deberán contemplar el acceso público a zona federal marítimo terrestre, de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, recomendándose distancias máximas de 200 m.	*Existen accesos al mar cercanos al predio.*
32	La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales dispondrá las áreas, horarios y condiciones en que no podrán utilizarse vehículos motorizados, así como la realización de otras actividades que pongan en peligro la integridad física de los usuarios de las playas, áreas de anidación de tortugas marinas y la porción correspondiente a la primera duna costera, salvo en casos de inspección, vigilancia y emergencias.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
33	Con el objeto de no perturbar a las tortugas marinas, durante el periodo de anidación y eclosión se debe restringir la iluminación directa al mar y a la playa durante dicho período.	*No se tiene registros de sitios de anidación cerca del predio; sin embargo, en temporada de anidación y eclosión se pedirá al promovente del proyecto restringir la iluminación al mar.*

37	Las excavaciones y obras hidráulicas para conectar los cuerpos lagunares con el mar requerirán de evaluación en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en los términos de lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, excepto cuando tengan como finalidad el drenaje de cuerpos lagunares o charcas salineras derivados de fenómenos hidrometeorológicos severos.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
38	Las vialidades de acceso público a las playas deberán mantener su permeabilidad por lo que cualquier propuesta de recubrimiento o pavimentación deberá cumplir con este requisito.	*El proyecto no cuenta con vialidades de acceso a la playa.*
39	La construcción de nuevos caminos así como el ensanche, cambio de trazo y pavimentación de los caminos existentes requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental en los términos de lo establecido en las leyes federales y estatales correspondientes excepto en el caso que conlleve acciones de restauración de flujos hidráulicos en el caso de zonas inundables extendidas en sabanas, lagunas y manglares. A reserva de que los estudios hidráulicos en el trazo vial determinen especificaciones precisas, en carreteras existentes o futuras, se deberá procurar que exista al menos un 30% del área libre de flujo y deben realizarse sobre pilotes y/ó puentes en los cauces principales de agua.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
41	Se considera que el aprovechamiento de especies silvestres será compatible con la protección de este ecosistema siempre y cuando sea en unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre, cuyo programa de manejo sea autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
57	Dada la vulnerabilidad y fragilidad del sitio, no se permite la construcción de campos de golf.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
59	Los proyectos de construcción de viviendas, desarrollos turísticos de hospedaje y servicios, los desarrollos urbanos y, en general, cualquier edificación sometida a la evaluación de la autoridad competente deben incluir la implementación de sistemas ahorradores de agua y sistemas integrales de tratamiento y disposición de aguas residuales previendo la separación de aguas grises de las negras.	*Se contará con tecnologías de ahorro de agua, así como de tratamiento de aguas residuales.*

61	No se permite que se realicen en playas y lagunas el mantenimiento de embarcaciones, motores, y depósitos de aceites y combustibles, lo anterior deberá hacerse adecuadamente en los refugios y puertos de abrigo de acuerdo con lo establecido en las leyes aplicables en la materia. En el caso de motobombas para la actividad salinera, los arreglos mayores se realizarán en talleres establecidos para tal efecto.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
63	Dada la vulnerabilidad del territorio, se restringe la disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, tóxicos, peligrosos y biológico-infecciosos.	*Los residuos de cualquier tipo generados por el proyecto serán trasladados donde indique la autoridad, al mismo tiempo que se contratará el servicio de recolección de basura para la etapa de operación. No se generarán residuos peligrosos o biológico-infecciosos.*
64	Los residuos de la actividad pesquera como eviscerados, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en dicha actividad, están regulados por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, por lo que su disposición en las playas está restringida.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*

En congruencia con las tablas anteriores, el proyecto se considera FACTIBLE conforme a los lineamientos establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán a expensas de la evaluación y aprobación de la Secretaría.

PROGRAMA ESTATAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO DE YUCATÁN

El Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Yucatán, o también denominado Programa Estatal de Desarrollo Urbano de Yucatán (PEDUY), es el instrumento de planeación territorial concertada con visión prospectiva de largo plazo que contiene la dimensión espacial del desarrollo del estado a partir de los estudios, estrategias, lineamientos e instrumentos encaminados a definir las grandes regiones de planeación en el territorio estatal y establecer los lineamientos de política regional, de ordenamiento territorial y de desarrollo urbano.

Este instrumento forma parte del Sistema General de Planeación Territorial establecido por la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, y el Sistema Estatal de Planeación y Gestión Territorial establecido a su vez por la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Yucatán

Las Unidades de Gestión Territorial (UGT's) son unidades de superficie básicas en el ordenamiento territorial para la organización y el manejo del territorio sobre el que se desea actuar e intervenir. Son áreas homogéneas delimitadas en el territorio, que comparten características físicas, naturales, sociales y/o económicas y, en las que convergen aptitudes territoriales, así como similares sinergias y divergencias sectoriales, las cuales son definidas con metodologías de evaluación multicriterio, multiobjetivo y de análisis clúster, considerando diferentes variables que inciden en el ordenamiento del territorio.

Las Unidades de Gestión Territorial Primarias son la delimitación geográfica que diferencia el área urbanizada de los centros de población o núcleos de población estratégicos para la política urbana-regional en Yucatán conforme a la "Estrategia 1. Consolidación Urbana-Regional de Asentamientos Humanos", y divide al territorio estatal en macrozonas con características comunes, estableciendo una orientación normativa o estratégica para la determinación de la aptitud territorial para el aprovechamiento urbano, el aprovechamiento productivo y la conservación, a partir de la cual se establecen pautas para el manejo y el aprovechamiento diferenciado del territorio yucateco.

Las Unidades de Gestión Territorial Secundarias se refieren a una subzonificación derivada de las UGT primarias que establecen disposiciones específicas y complementarias a las previamente señaladas, para orientar el aprovechamiento en territorios delimitados conforme a su aptitud, tendencias actuales de ocupación y prospectiva sobre el desarrollo urbano y productivo a futuro.

El predio se encuentra dentro de una Unidad de Gestión Territorial Primaria (UGT-COS-03). Estas unidades determinan las aptitudes y restricciones del territorio, asegurando un aprovechamiento urbano y productivo alineado con las políticas de ordenamiento territorial.

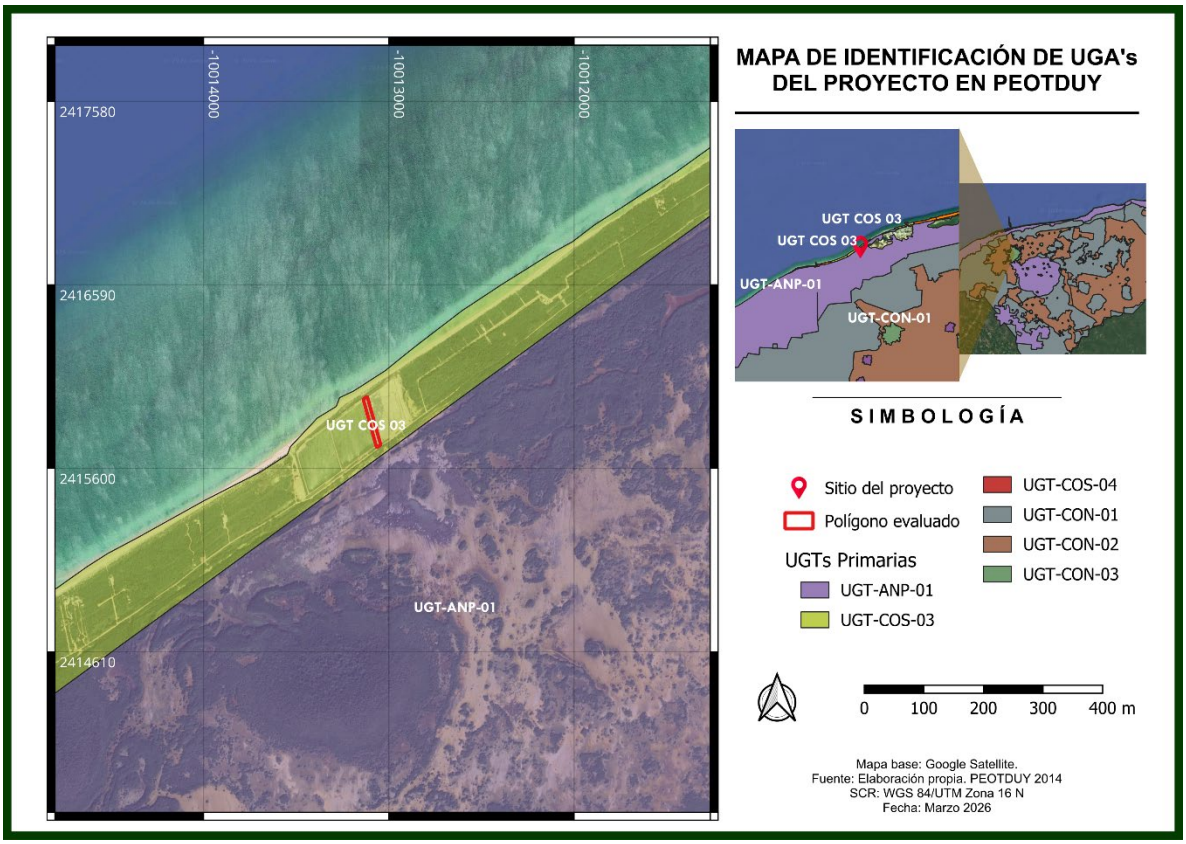


Figura 22. Ubicación del predio respecto a la UGA del PEOTDUY

A continuación, se muestra la orientación estratégica relacionada con el aprovechamiento territorial de la UGT en la que se encuentra el predio.

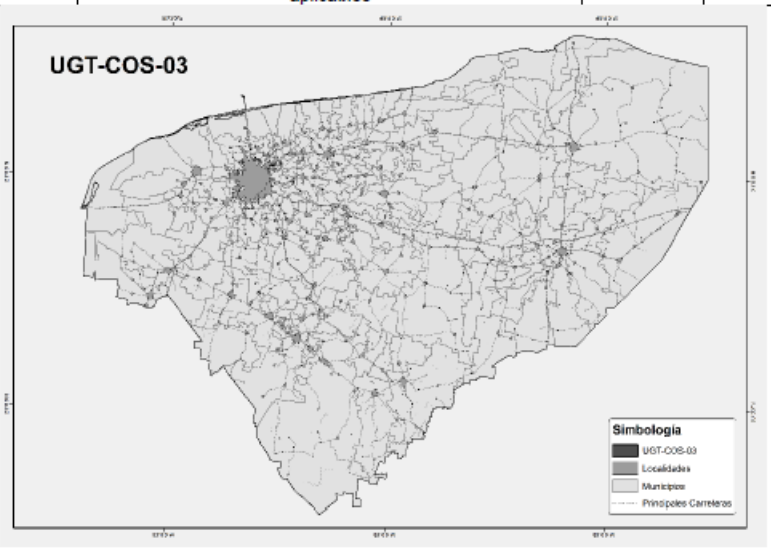
UGA	DESCRIPCIÓN	ORIENTACIÓN ESTRATÉGICA O NORMATIVIDAD RELACIONADA CON EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL
UGT-COS-03	Áreas no urbanizadas en franja costera que permiten o condicionan aprovechamiento territorial	• Aprovechamiento urbano y productivo condicionado a los usos o actividades compatibles o permitidas que se establezcan en los ordenamientos ecológicos y programas de desarrollo urbano en congruencia con la aptitud territorial; • En caso de aprovechamiento territorial, se deberá garantizar el desarrollo ordenado y sustentable de las

	actividades urbanas o productivas, garantizando su adecuada integración física y funcional al área urbana existente, el menor impacto ambiental al ecosistema costero, y pautas racionales de densidad, intensidad de ocupación y diversidad de uso de suelo racional, evitando la expansión urbana hacia superficies fuera de la zona donde dichas actividades se establezcan como no compatibles; • Acciones prioritarias: 1) formular o fortalecer disposiciones en materia de asentamientos humanos en el POETCY, ordenamientos ecológicos locales o programas de desarrollo urbano, en congruencia con las regulaciones costeras, 2) crear reglamentos o disposiciones específicas para la promover un aprovechamiento sustentable en sectores costeros donde sea factible el aprovechamiento territorial, 3) fomentar marcos de actuación coordinados entre las autoridades competentes para la armonización de los instrumentos de planeación territorial que regulan el sector costero, y/o para definir ámbitos de actuación en materia de planeación y regulación de los asentamientos humanos, 4) gestionar acciones urbanísticas para el aprovechamiento sustentable, la ocupación ordenada y el crecimiento urbano sostenible, y 5) fortalecer los mecanismos de gestión y regulación urbana.

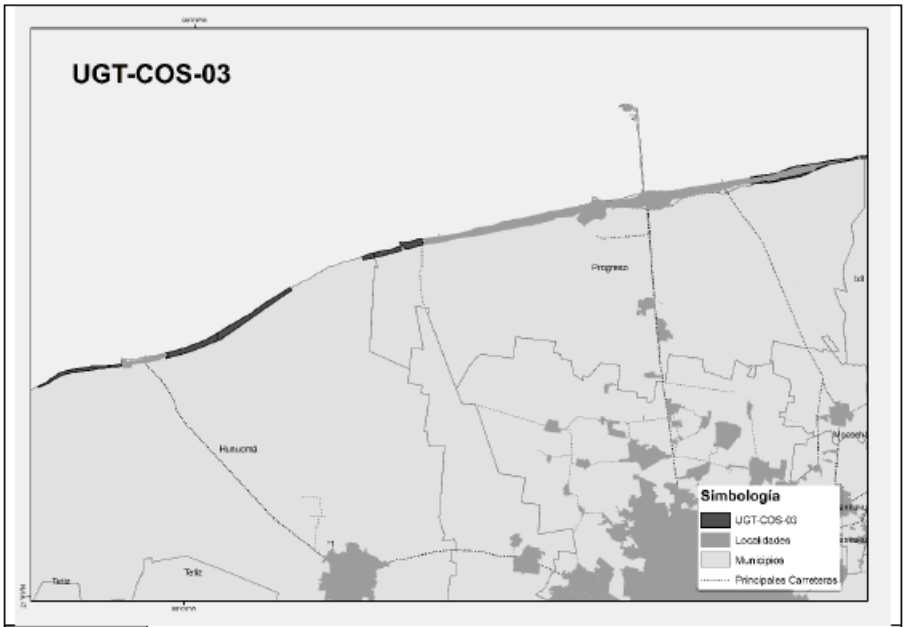
Asimismo, se presenta el aprovechamiento territorial de la UGT en la que se encuentra el predio.

UGT-COS-03

UGT	Aprovechamiento territorial			Prioridad de aprovechamiento territorial
	Aptitud estratégica para asentamientos humanos	Aptitud estratégica para actividades productivas	Aptitud actual por actividades productivas existentes	
UGT-COS-03	CONDICIONADO Condicionantes: Tipologías compatibles en ordenamientos ecológicos o PDU específico armonizados con regulaciones ambientales y costeras	CONDICIONADO Condicionantes: Actividades urbanas de soporte productivo a los asentamientos humanos Tipologías compatibles en ordenamientos ecológicos o PDU específico armonizados con regulaciones ambientales y costeras	No aplica	2
	Promover le menor impacto ambiental y el incremento de la resiliencia ante riesgos de desastres por peligros naturales y antrópicos, conforme a las regulaciones ambientales, costeras y de prevención de riesgos aplicables			




UGT-COS-03
Dzilam de Bravo
Yobain
Simbología
UGT-COS-03
Localidades
Municipios
Principales Carreteras
UGT-COS-03
Telchac Puerto
Progreso
Motul
Simbología
UGT-COS-03
Localidades
Municipios
Principales Carreteras



ANP	No aplica	
Regulaciones costeras	**ZOFEMAT y/o regulaciones portuarias**	Si
	Sistema de Ciénegas y Manglares	Colindante
	Área de aplicación del POETCY	Si
Acciones urbanísticas asociadas a uso de suelo y actividades productivas	Serán factibles las acciones urbanísticas asociadas al USO URBANO conforme a la Norma de Ordenamiento Territorial PEDUY-004 y las disposiciones establecidas en ordenamientos ecológicos, PDU específico o normatividad aplicable armonizada con las regulaciones ambientales y costeras. Asimismo, se permitirán aquellas asociadas a actividades productivas compatibles con el USO URBANO, que sean autorizadas conforme a los instrumentos previamente referidos.	
Coeficiente de Ocupación del Suelo recomendado	70% (supletorio, condicionado conforme a lo establecido programas de ordenamiento ecológico, PDU específico o normatividad armonizada con las regulaciones ambientales y costeras.	

Zona de Riesgo Natural	Si	**Nivel de Restricción (porcentaje de superficie territorial)**	Nivel 1: 87.52% Nivel 2: 0% Nivel 3: 7.97% Nivel 4: 3.91% Nivel 5: 0.60%
	Tipología de riesgos	Fracturas, ciclones, inundaciones y sequías	
Zona de Riesgo Antrópico	Si	**Nivel de Restricción (porcentaje de superficie territorial)**	Nivel 1: 0% Nivel 2: 24.64% Nivel 3: 0% Nivel 4: 0% Nivel 5: 0%
	Tipología de riesgos	Actividad agroindustrial, actividad minera y degradación del suelo.	
Zona de Importancia Hidrológica	Si	**Nivel de Restricción (porcentaje de superficie territorial)**	Nivel 1: 0% Nivel 2: 4.36% Nivel 3: 0% Nivel 4: 95.63% Nivel 5: 0%
	Características relevantes	Cenotes y vulnerabilidad del agua subterránea	

Finalmente, de acuerdo con el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Yucatán (PEOTDUY), el proyecto se localiza en una zona clasificada como UGT-COS-03, cuyo aprovechamiento territorial se considera condicionado, sin embargo, se menciona que el aprovechamiento urbano para asentamientos humanos está condicionado a los usos compatibles en ordenamientos ecológicos y programas de desarrollo urbano, por lo que, al resaltar la compatibilidad del proyecto con los lineamientos del POETCY, el proyecto "*Multifamiliares Sisal IV*" es viable, de igual manera, dentro de los rubros de este instrumento de ordenamiento.

PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE HUNUCMÁ

El Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Hunucmá es un instrumento que establece las políticas de ordenamiento territorial, donde se regula el establecimiento de usos de suelo y compatibilidades conforme a las estado físico y dinámicas socioeconómicas de la zona. En este sentido, a nivel estratégico el Programa reconoce seis sectores que conforman la Zonificación Primaria del municipio y que define usos, destinos, reservas y compatibilidades. A continuación, se presentan las zonas según la estrategia 3.2.6 del programa.

PRESERVACIÓN ECOLOGICA

Se considera zonas de preservación ecológica a las áreas paisajísticas del municipio, las cuales son: la selva baja caducifolia, el manglar, la selva mediana subperenifolia y la vegetación acuática, de la cual parte forma la reserva estatal "El Palmar"; lo que hace un total de 74,442 Has.

USO TURISTICO

Esta se encuentra sobre las costas de la localidad de Sisal es apta para el uso turístico y con vocación recreativa; la ubicación de estas será a los dos costados de la mancha urbana actual de la localidad de Sisal, aproximadamente 571 has.

USO AGROPECUARIO

En este se encuentra las zonas agropecuarias del municipio, se conservan las 5,078 hectáreas dedicadas a esta actividad.

USO INDUSTRIAL

El área industrial con un total de 2, 234.4 Has, se localiza en la zona suroriente del municipio, al sur de la cabecera municipal de Hunucmá, entre el poblado de San Antonio Chel y localidad de Huncanab, colinda al poniente con la carretera estatal Umán- Hunucmá y al oriente con el municipio de Ucú. En este polígono se podrá desarrollar industrias de la trasformación clasificadas como medianas no contaminantes

LOS CORREDORES

Industrial y de Servicios, se localiza en la zona sur del municipio, en el polígono propiedad del Gobierno del Estado, corresponde a la franja ubicada a ambos lados de la nueva carretera Mérida-Tetiz, al oriente colinda con el municipio de Ucú y al poniente con la carretera Umán-Hunucmá. (Plano ECS-1-001)

Agroindustrial, se ubica en la zona poniente del municipio en la nueva carretera Tetiz- Sisal, que fungirá como libramiento de la localidad de Hunucmá y corre en los límites del municipio hasta el entronque con la carretera Hunucmá – Sisal, en este podrán ubicarse las granjas porcícolas y avícolas o cría intensiva de ovinos, con posibilidad de poder asentar un rastro, o industria relacionada con esta actividad aprovechando la localización de estas granjas.

Agrícola, se considera su ubicación en los costados de la carretera Federal Mérida- Hunucmá-Tetiz en donde se podrán ubicar zonas de cultivo de frutas, flores y de invernadero.

USOS URBANOS

Se define este uso en las localidades existentes en el territorio municipal, consistente en 2,455.40 has en donde tenemos:

Centros Urbanos,

El de localidad de Hunucmá, se compone de 15 cuadras abarcando un total de 33.15 has, abarca desde la calle 25 a la 33 y de la 32 a la 24. En él se encuentran la mayor zona de equipamiento, servicios y comercios de la localidad y da servicio a todas las localidades del municipio.

En la localidad de Texán se integran de 6 cuadras abarcando un total de 5.1 has, en esta zona también se encuentran los equipamientos y los servicios de esta localidad y la zona comercial.

En la localidad de Sisal el Centro Urbano consiste en 14 cuadras concentrado un total de 5.5 Has.

En la localidad de Hunkanab abarca 4 cuadras con un total de 4.6 Has y en la localidad de San Antonio Chel con solo dos cuadras que un total de 2.8 Has.

Subcentros Urbanos de la Col. San Pool que contiene importante equipamiento regional y municipal, ubicado al sureste de la localidad en la calle 25 x 16, con un total de 4 cuadras abarca un total de 10 Has.

Centros de Barrio, el de las colonias Lázaro Cárdenas, Baltasar Ceballos, Itzimná y Guadalupe, en la localidad de Hunucmá; en Texán Palomeque, ubicado en el acceso a la localidad al otro lado de la carretera Umán – Hunucmá donde se encuentra los campos deportivos, y en la localidad de Sisal existe otro Centro de Barrio en donde se ubica el campo de futbol.

Centros Vecinales en las colonias Fátima, San Juan, San Martín y Santa Rosa, de la localidad de Hunucmá; en Texán Palomeque existe un Centro Vecinal en el norte de la localidad (donde se ubica una iglesia Católica) y en la localidad de Sisal en el sector oriente existe un Centro vecinal (Ver planos).

Habitacionales de alta densidad de 31 a 40 viv/Ha, en esta zona se ubicarán los fraccionamientos de tipo social, de las localidades.

Habitacionales de mediana densidad de 21 a 30 viv/Ha, en donde se podrán desarrollar fraccionamientos de tipo medio a alto, en las localidades.

Habitacionales de baja densidad de 11 a 20 viv/Ha en donde se podrá establecer asentamientos de tipo popular, en las localidades.

AREAS URBANIZABLES

Las áreas urbanizables de las localidades serán las siguientes:

Aéreas de crecimiento de las localidades las cuales serán para Hunucmá: 61.5 Has, para Texán Palomeque 10.0 Has, para Sisal 3.0 Has, para Huncanab Has y San Antonio Chel Has.

Congruencia: De acuerdo con la Carta Síntesis (ECS-1-001), el proyecto se encuentra en la Zona Primaria “Turiso (TU)” de la localidad Sisal. De acuerdo con las políticas para la actividad ecconómica en el desarrollo Urbano, se promueven las nuevas instalaciones de tursimo veraniégo y ecológico en Sisal y “El Palmar”; por tanto, el proyecto se muetra congruente al tratarse de una vivienda de segunda residencia en un área destinada para el turismo. No obstante, según la tabla de compatibilidades del suelo, uso de suelo habitacional “vivienda multifamiliar” correspondiente al tipo de edificación del proyecto es

establecido como “condicionado”, por lo que su aprobación y establecimiento de condicionantes de inicio de obra queda a disposición de la Secretaría y la Dirección de Desarrollo Urbano de Hunucmá.

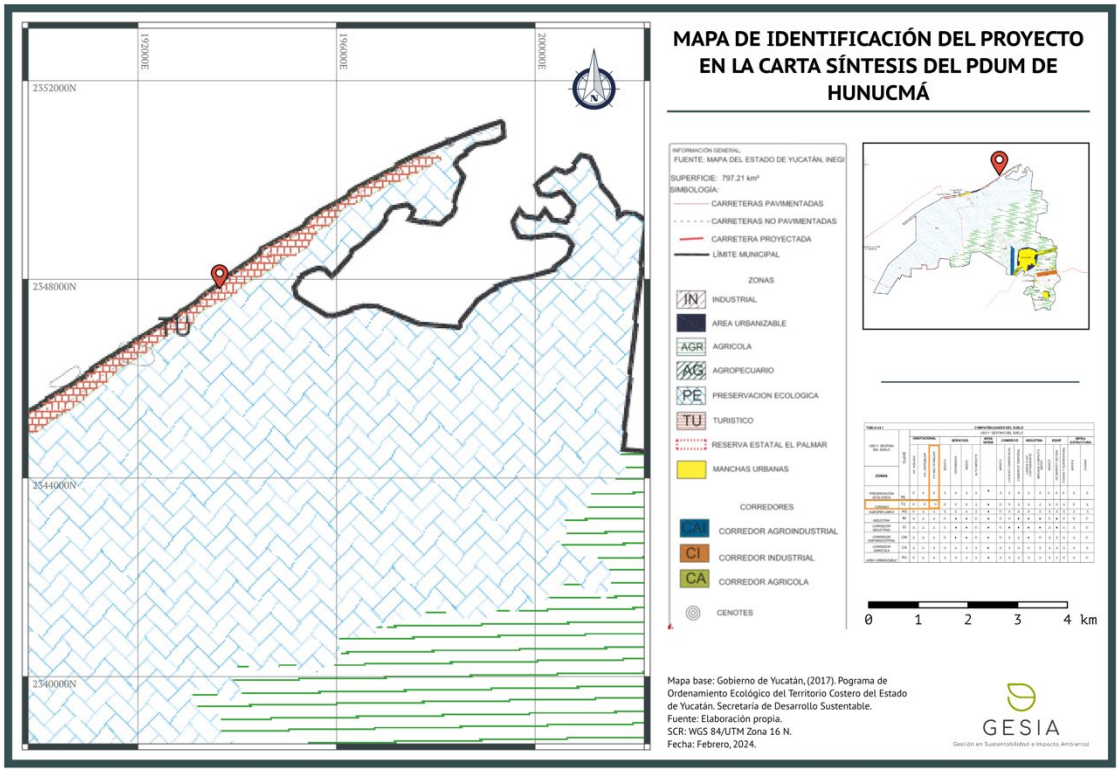


Figura 23. Mapa de identificación del proyecto en el PDUM de Hunucmá

Tabla 12. Cuadro de compatibilidades del suelo del PDUM Hunucmá

TABLA 44.1		COMPATIBILIDADES DEL SUELO																	
USO Y DESTINO DEL SUELO		USO Y DESTINO DEL SUELO																	
		HABITACIONAL			SERVICIOS				AREA VERDE	COMERCIO			INDUSTRIA		EQUIP			INFRA-ESTRUCTURA	
ZONAS	CLAVE	VIV. AISLADA	VIV. UNIFAMILIAR	VIV MULTIFAMILIAR	BÁSICO	INTERMEDIO	MEDIO	ALTO IMPACTO		BÁSICO	LOCALES COMERCIALES	COMERCIO TEMPORAL	LIGERA O NO CONTAMINANTE	MEDIANA O IMPACTO MEDIO	BASICO	DE BARRIO Y VECINAL	CIUDAD Y SUB REGIONAL	BÁSICA	CIUDAD
PRESERVACIÓN ECOLOGICA	PE	©	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	♦	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
TURISMO	TU	©	©	©	©	©	©	Δ	♦	©	©	Δ	Δ	Δ	Δ	©	Δ	Δ	Δ
AGROPECUARIO	AG	©	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	♦	©	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
INDUSTRIA	IN	Δ	Δ	Δ	©	♦	♦	©	♦	©	©	♦	♦	♦	©	♦	©	©	©
CORREDOR INDUSTRIAL	CI	Δ	Δ	Δ	©	♦	♦	©	♦	©	♦	♦	♦	♦	Δ	♦	Δ	Δ	©
CORREDOR AGROINDUSTRIAL	CAI	Δ	Δ	Δ	©	♦	♦	©	♦	©	Δ	Δ	♦	©	Δ	Δ	Δ	Δ	©
CORREDOR AGRICOLA	CA	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	♦	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
AREA URBANIZABLE	AU	©	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	♦	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	©	Δ	©

III.1.3. Normas Oficiales

1. 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.

Congruencia: Dada la vulnerabilidad del medio, se optó por contar con un sistema de almacenamiento mas no de extracción de agua. Por lo que, la dotación de agua al sistema se realizará por pipas de agua calendarizadas.

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

Congruencia: El proyecto llevará a cabo un sistema de tratamiento de 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. Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se contempla la instalación de sanitarios portátiles, los cuales, recibirán el mantenimiento periódico por la empresa arrendadora. El proyecto contempla la instalación de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, que cumpla con la normativa y con la capacidad durante la operación del complejo.

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

Congruencia: El proyecto construirá una Planta de Tratamiento de 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.

Congruencia: No se espera la generación de residuos peligrosos; sin embargo, se identificarán y manejarán de acuerdo con la NOM en caso de encontrarse en la obra.

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

Congruencia: 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.

Congruencia: El proyecto toma en cuenta esta NOM para la protección de las aguas nacionales y considera los lineamientos para la construcción del sistema de tratamiento de las aguas residuales generadas.

1. 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.

Congruencia: De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y posterior al estudio de flora y fauna expresado en el Capítulo IV de este documento, se identificaron seis especies de flora y tres de fauna que se encuentran listadas por su importancia ecosistémica, endemismo y/o amenazadas dentro del Sistema Ambiental delimitado en el Capítulo IV, pues el predio se encuentra desprovisto de vegetación. A continuación, se muestran las especies encontradas en el sitio:

Tabla 13. Listado de especies protegidas encontradas en el predio

Nombre científico	Nombre Común	Categoría de riesgo
Thrinax radiata	Palma Chit	Amenazada
Coccothrinax readii	Palma Nakás	Amenazada
Rhizophora mangle	Mangle rojo	Amenazada
Avicennia germinans	Mangle negro	Amenazada
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	Amenazada
Conocarpus erectus	Mangle botoncillo	Amenazada
Ctenosaura similis	Iguana negra de cola espinosa	Amenazada
Campylorhynchus yucatanicus	Matraca yucateca	En peligro de extinción
Doricha eliza	Colibrí cola endida/tijereta mexicano	En peligro de extinción

1. 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.

Congruencia: 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 maximos permisibles de emision a la atmosfera de particulas solidas provenientes de fuentes fijas.

Congruencia: 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.

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

1. 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.

Congruencia: Todos los vehículos que operarán durante las etapas de la obra tendrán silenciadores a fin de reducir las emisiones de ruido dentro de los parámetros establecidos en esta norma. Se considera que la emisión de ruido en cualquier etapa del proyecto no rebasará los 65 dB. Esta norma no es aplicable a la maquinaria que se utilizará para la construcción (equipo pesado).

2. En materia de trabajo

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

Congruencia: 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.

Congruencia: 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.

Congruencia: 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 de un área natural protegida. Como se muestra en el siguiente mapa. Se ubica en el corredor biológico “Costa de Yucatán”.

Figura 25. Áreas Naturales Protegidas y Corredores Biológicos en el estado y Península De Yucatán.

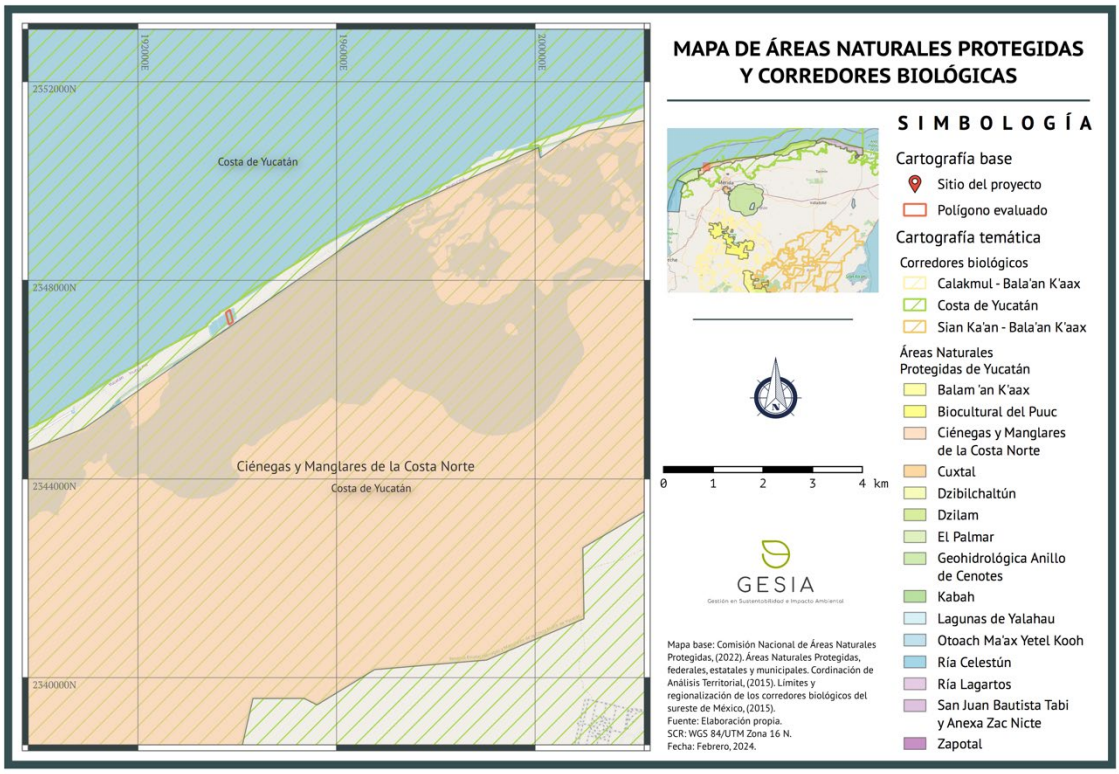


Figura 24. Áreas Naturales Protegidas y Corredores Biológicos en el estado y Península de Yucatán

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

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

IV.1. Determinación del área de influencia del proyecto

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

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

Afectación Biológica y Química. Esta afectación se contempla principalmente en el sitio donde se realizará el proyecto recordando que anteriormente el terreno fue utilizado para actividades agropecuarias y la vegetación es escaza. Sin embargo, ya que la generación de residuos sólidos y líquidos puede esparcirse de manera espontánea dada la naturaleza 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.

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

Afectación Visual. Esta afectación se realizará principalmente por el cambio del paisaje en el sitio. Actualmente el predio se compone vegetación escaza en recuperación de selva baja caducifolia sin propiedades forestales como se demostrará posteriormente. 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 generado se dará principalmente durante la etapa de preparación del sitio y construcción debido al tránsito de los vehículos y maquinaria. Por lo tanto, el margen de afectación que se propone para este rubro es de 200 m a la redonda del área del proyecto.

Con base a los factores enlistados anteriormente, se contempla que el margen de afectación mediana de 2 y 300 metros, 262.5 m distancia promedio, y 500 m de máxima influencia.

El sitio de estudio fue seleccionado por presentar evidencias de impacto ecológico previo por las actividades agropecuarias anteriores. Mediante el desarrollo del proyecto en una zona perturbada se permite de manera indirecta la conservación de zonas con mejor estado ecológico; mientras que, de manera directa pueden regenerarse ciertas áreas al destinar suelo permeable, áreas verdes y conservación dentro del proyecto. Por ello en esta sección se describirá de manera integral los elementos del medio físico, biótico, así como los diferentes usos del suelo que hay en el área de estudio. En el análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias.

IV.2. Caracterización y análisis Sistema Ambiental (SA)

IV.2.1. Delimitación del Sistema Ambiental

De acuerdo con la bibliografía de la Secretaría, el sistema ambiental se define como el territorio potencial de ser afectado de manera directo o indirecta por las actividades de un proyecto. Como se mostró en la delimitación del área de influencia, se estima un radio máximo de afectación directa de 500 m; sin embargo, debido a la vulnerabilidad del ecosistema de duna costera y de la planicie lagunar baja, las cuales son los principales ecosistemas encontrados en la zona, se decidió ampliar 250 m el radio máximo para delimitar la afectación indirecta y de este modo conformar el Sistema Ambiental planteado para la evaluación del proyecto.

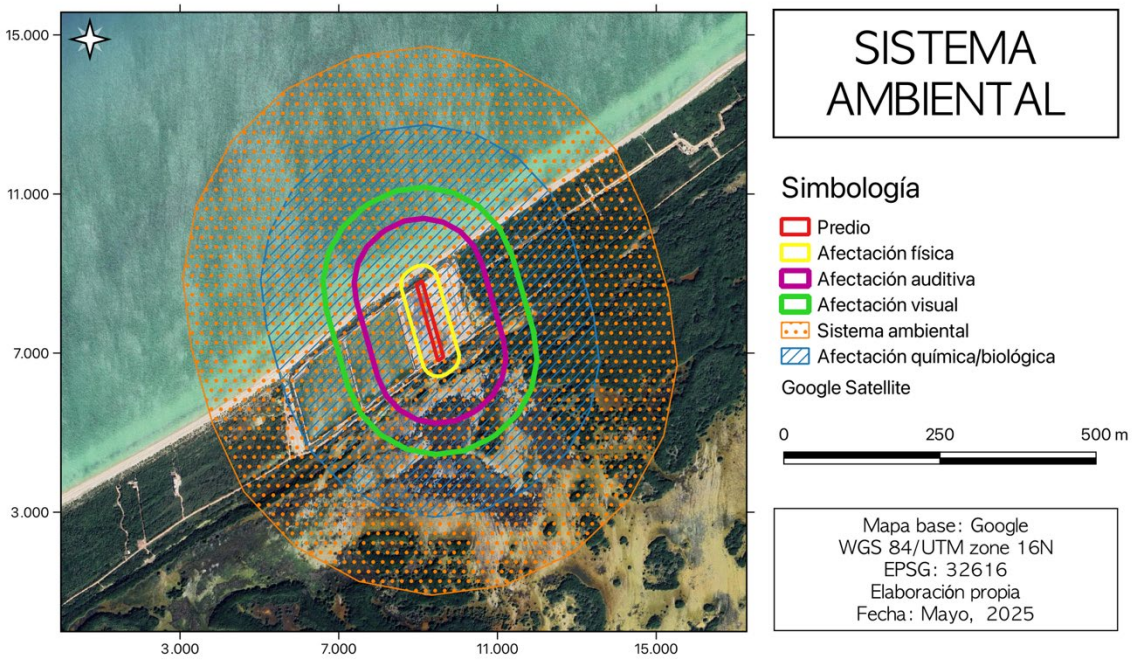


Figura 25. Mapa de delimitación de radio de afectación y sistema ambiental

IV.2.2. Aspectos abióticos

Clima

En la zona en la que se desarrollara el proyecto predomina el clima de tipo; BS0 (h´)w(x´) el cual se caracteriza por ser el más seco de los semiáridos con lluvias en verano y sequía intraestival, posee una temperatura media mínima anual de 22°c y máxima de 47°c, y una precipitación pluvial que va entre 500 a 1200mm (García, 2004). Aunado a ello, según la Estación Climatológica 31029 denominada Sisal, entre 2018 y 2010 la temperatura media anual ha sido de 30.0 °C, valores que han ido en aumento en comparación con la temperatura media anual entre 2000 y 2009 cuya temperatura media anual fue de 28.41.

En cuanto a la precipitación total, la estación reporta un histórico promedio de 47.7 mm; sin embargo, se apreció un ligero decremento de la precipitación media anual a partir del 2009.

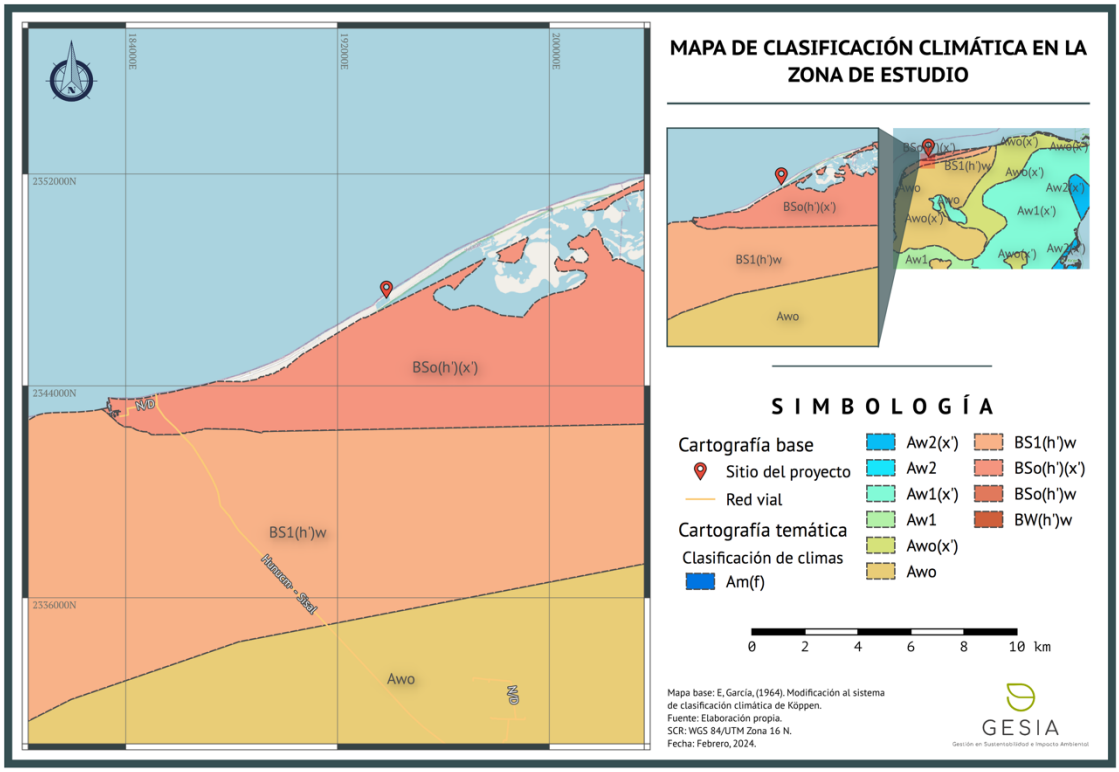


Figura 26. Mapa de identificación en el sitio del predio

Fenómenos naturales extremos

La zona en la que se ubica el proyecto es propensa a la ocurrencia de diferentes fenómenos climatológicos que afectan a lo largo del año, entre los más importante podemos encontrar los ciclones tropicales, estos son sistemas de baja presión que se originan en los trópicos, se clasifican en tres tipos de acuerdo a la velocidad de sus vientos máximos, comienzan como depresión tropical cuando sus vientos son menores a 63km/h, al superar esta velocidad se convierte a tormenta tropical que comprende vientos entre 63 km/h a 118 km/h, y la tercera es de huracán con vientos que superan los 118 km/h, a su vez los huracanes se dividen en cinco categorías los cuales se presentan a continuación:

1. Huracán categoría 1: vientos entre los 118-152 km/h los daños son mínimos principalmente a la vegetación y muelles, así mismo pudiera ocasionar inundaciones leves en carreteras y caminos costeros

2. Huracán categoría 2: comprende vientos entre los 153-178 km/h, suele ocasionar daños leves a casas y edificios así como el derribo de de vegetación.

3. Huracán categoría 3: los vientos llegan alcanzar los 209 km/h causando daños importantes en la vegetación, estructuras urbanas, edificios e inundaciones principalmente por el aumento del nivel del mar.

4. Huracán categoría 4: es un huracán de gran intensidad causando daños extremos como el colapso de techos o paredes principalmente en zonas costeras, erosión de playas, derribo de vegetación y estructuras urbanas e inundaciones importantes en diferentes regiones. Los vientos llegan alcanzar los 25km/h

5. Huracán categoría 5: los vientos superan los 250km/h causando daños importantes en casas como el derrumbe de techos y paredes, en el caso de casas elaboradas con láminas o materiales ligeros estas pueden ser arrastradas por el viento, provoca la erosión total de la playa e inundaciones importantes en zonas costeras y siguientes.

La temporada de ciclones tropicales comienza en el mes de junio y concluye a finales del mes de noviembre. Los huracanes de mayor relevancia en la península de Yucatán son Gilberto (1985) e Isidoro (2002).

Otro fenómeno climatológico frecuente en la península de Yucatán son los frentes fríos o nortes que llegan a la península durante el otoño y el invierno, en algunas ocasiones se extiende hasta la primavera, generando disminución drástica de la temperatura, así como vientos intensos y precipitación. Los vientos se mueven en dirección norte-sur con velocidades máximas de 100km/h (Schultz et al 1997), y la temperatura puede llegar a disminuir entre 2 y 15°c en menos de 24 horas, los efectos pueden permanecer en la zona hasta por dos semanas. Así mismo se generan lluvias de ligeras a fuertes debido a la combinación de la humedad del mar y el aire cálido con la masa de aire frío. Durante la temporada de nortes es común el aumento del riesgo de padecer enfermedades respiratorias debido a los cambios bruscos de temperatura y humedad.

Por otro lado, en la entidad existe la ocurrencia de una temporada de sequía la cual se define como un periodo de tiempo en el que la precipitación pluvial disminuye o se ausenta afectando las actividades humanas principalmente a la ganadería y agricultura (Estrada-Medina et al, 2016). (Estrada Medina, 2016) Tiene la característica de no ser un fenómeno violento ya que se presenta de manera lenta y gradual por lo que el principal problema es el periodo tan prolongado de tiempo que dura, sin embargo, en la península de Yucatán este no se considera un fenómeno catastrófico ya que la disposición del manto acuífero permite mitigar los efectos negativos que ocasiona.

Geomorfología y suelos

La mayor parte del estado de Yucatán está conformada por rocas sedimentarias que datan del periodo terciario superior hasta el cuaternario. Las rocas más antiguas están conformadas por calizas cristalinas que se formaron durante el Paleoceno y el Eoceno con un espesor de 100-350m, por encima de estas podemos encontrar calizas formadas en el eoceno y calizas blancas cristalinas formadas a finales de esta época, por último en la parte norte y oriente del estado (exceptuando la franja costera) se pueden encontrar afloramientos de calizas arcillosas y coquinas de colores amarillos, rojo y blanco de unos 300 m de espesor originados en la época de pleistoceno y holoceno durante el periodo cuaternario.

El predio del proyecto se encuentra en la franja costera la cual está conformada por carbonatos antigénicos y anhidritas que se originaron desde el cretácico hasta el mioceno, sin embargo, se ha registrado un hundimiento del estrato marino provocando que durante el cretácico se brindaran las condiciones adecuadas para la formación de evaporitas la cual se presenta como una combinación de anhidritas, yesos, dolomías y calizas. Adicional a lo anterior, según el POETY, el sitio del proyecto está conformado porplanicies de acumulación cuya formación datan del heoleoceno (Q4) en el periodo cuaternario, con una edad aproximada de 10,000 años.

Por su parte en la península de Yucatán abundan los suelos de tipo Litosoles-Rendzinas (tsek´el), el k´ankab y los arenosos (solonchak), así también se han reconocido regosoles calcáreos (untunich), vertisoles (box lu´um) que se caracterizan por ser suelos oscuros con materia orgánica y un poco más escasos los Gleysoles (ak´al che´) los cuales se encuentran en la regiones inundables (Schmitter-soto et al., 2002). De acuerdo con la carta edafológica del INEGI (2014) en el predio del proyecto predominan los suelos de tipo Regosol calcárico (Rc) con textura gruesa y fuertemente sódica. Bautista (2004) lo define como “suelos que no presentan diferenciación clara entre los horizontes”, al ser tipo calcárico su material se encuentra entre los 20 cm y la roca continua. Dentro del área de influencia del proyecto también pueden encontrase suelos tipo Solonchak órtico (Zo) en las áreas de selva baja inundable. Estos suelos presentan un alto contenido de sales en alguna parte o en todo el perfil, mientras que al ser órtico el material tiene fuerte influencia de excremento de aves y alto contenido de gravas transportadas por las mismas.

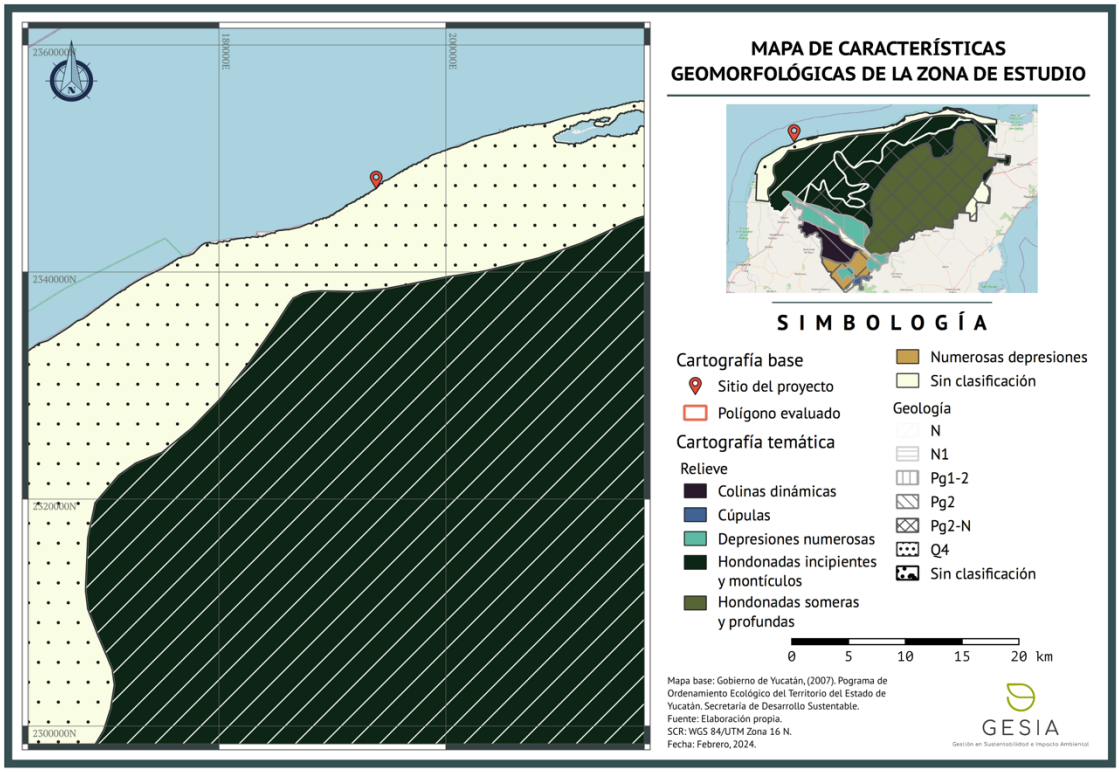


Figura 27. Mapa de geomorfología en la zona de estudio

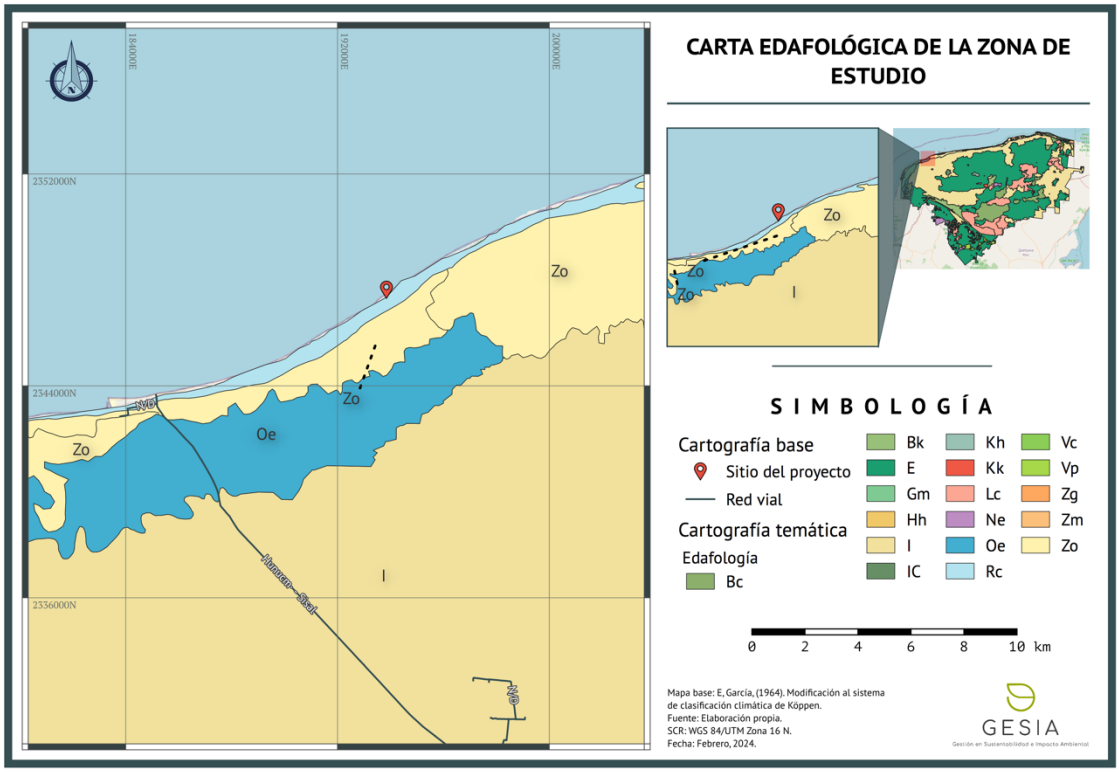


Figura 28. Mapa de edafología del proyecto

Hidrología

La conformación kárstica de la península de Yucatán evita que se presenten escurrimientos superficiales, al contrario, el agua proveniente de la precipitación pluvial se infiltra al subsuelo formando corrientes subterráneas que forman depósitos conocidos como cenotes y que se continúan hasta la costa en donde se descargan formando cuerpos de agua lagunares estuarinos. El acuífero está formado por caliza, es una capa de agua dulce que se encuentra a diferentes profundidades siendo más cercano a la superficie mientras más cerca este de la costa (Villasuso y Méndez, 2000). Actualmente se sabe que el flujo del agua corresponde a tres fallas principales, el anillo de cenotes, la sierra de Ticul y el sistema de fracturas Holbox-Xelha.

Debido a la disposición del recurso hídrico en México se ha establecido trece regiones de administración (Regiones Hidrológicas Administrativas) las cuales tienen como objetivo promover el uso eficiente del agua, realizar estudios de disponibilidad en la cuenca hidrológica, subcuenca o acuífero, etc. Normalmente una región hidrológica está integrada por varias cuencas hidrológicas y sus límites son en general distintos a los de la división política de los estados y municipios. La península de Yucatán se encuentra en la RHA XII

denominada península de Yucatán, la cual integra a los estados de Yucatán, Campeche y Quintana roo y cuenta con una superficie de 137 753 km².

Así mismo en México se ubican 37 regiones hidrológicas definidas y en cada una existe al menos una cuenca hidrográfica, las cuencas hidrográficas se definen como una unidad morfológica superficial delimitada por el curso de un rio y sus afluentes, en el caso de la península de Yucatán debido a sus características cársticas que favorecen la circulación hídrica subterránea no se aplica por completo el concepto de cuenca. En México se reconocen 1471 cuencas hidrográficas que se subdividen en 728 cuencas hidrológicas.

Con base en los párrafos anteriores se puede decir que el predio se ubica en la RHA XII, denominada península de Yucatán, y la RH 32 Yucatán norte.

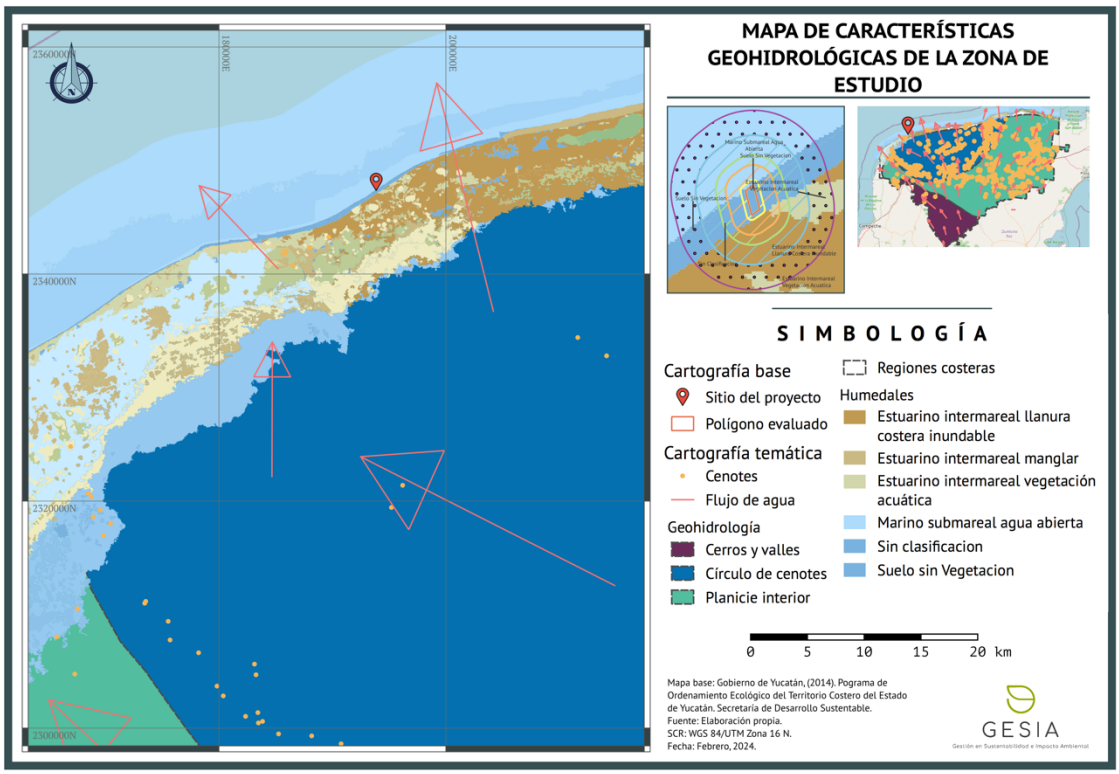


Figura 29. Mapa de características geohidrológicas del proyecto

Así mismo, el POETCY clasifica la zona de manglares dentro del sistema ambiental como estuario intermareal de llanura costera inundable e intermareal vegetación acuática, mientras que la barrera arenosa no corre ningún tipo de cuerpo de agua con excepción de

fragmentos de la antigua granja camaronera, pues el relieve afectado modificado propicia la inundación.

IV.2.3. Aspectos bióticos

Aspectos bióticos

La península de Yucatán está conformada por los estados de Yucatán, Campeche y Quintana Roo que cuentan con características climatológicas muy particulares que se diferencian desde el sur hasta el norte lo que ha permitido que se desarrolle una vegetación con cambios importantes tanto en cobertura como en diversidad (Carnevali et al, 2003). En la península se reconocen diferentes comunidades florísticas, las más características son la vegetación de duna costera, los manglares, la selva baja caducifolia, la selva mediana subcaducifolia y subperenifolia, selva baja inundable, sabanas, petenes, comunidades de hidrófilas y vegetación secundaria (flores y Espejel, 1994).

Estas comunidades vegetativas se convierten en el hábitat de diferentes poblaciones de especies de fauna que utilizan estos ambientes como zonas de refugio, anidación, reproducción, resguardo o alimentación, Sin embargo, el desarrollo de actividades ha ido modificando estos paisajes ocasionando que muchas especies de fauna y flora se encuentren en peligro latente de desaparecer incluso antes de ser conocidas. Con base a lo anterior, se realiza un estudio de la diversidad florística y faunística en el predio del proyecto con la finalidad de conocer las diferentes especies que integran la comunidad y cuáles serían las consecuencias que tendrá la implementación del proyecto sobre ellas y así poder establecer lineamientos y acciones que garanticen un desarrollo sustentable.

Vegetación terrestre

En la península de Yucatán se presentan diversas comunidades vegetales como son la selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia, selva mediana subperennifolia, selva baja inundable y la selva baja caducifolia espinosa, para el litoral se pueden encontrar comunidades de dunas costeras, matorral de duna, manglar, tasistales, carrizales, seibadales, y tulares, así como cenotes, petenes y aguadas.

Al interior del predio, la vegetación corresponde a una comunidad de matorral de duna costera, este tipo de vegetación tiene gran importancia ecológica ya que cubren la arena y la estabilizan evitando así la erosión y acumulando materia orgánica que ayuda a la formación del suelo. Además, forman barreras contra el viento durante las tormentas o los huracanes amortiguando los impactos de estos al interior del continente. En los últimos años, las

presiones antropogénicas han ido modificando la composición de las comunidades costeras por lo que es de mucha importancia mantener un monitoreo constante para el manejo de las zonas costeras y sus recursos naturales.

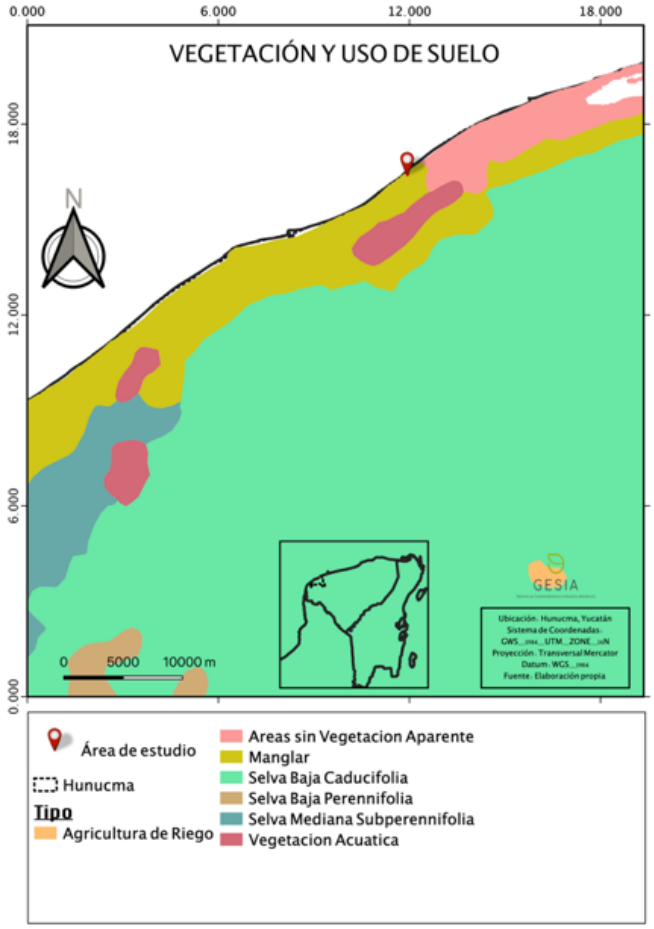


Figura 30. Mapa de clasificación de la vegetación en el área de estudio

Caracterización florística del área del proyecto

El área de estudio está compuesta por una superficie total de 24,000 m^2, sin embargo, debido a la actividad económica previa al proyecto (mencionado en los capítulos previos), en su superficie no se ha establecido ningún tipo de vida vegetal, por lo que no se realizó análisis vegetal al interior del predio. Sin embargo, en este apartado se describirá y enlistarán las especies encontradas en el análisis del Sistema Ambiental delimitado a 750 m de radio alrededor del predio.

Para elaborar el listado de especies del sistema ambiental se establecieron 8 cuadrantes de 10x10m para un total de 8000 metros cuadrados.

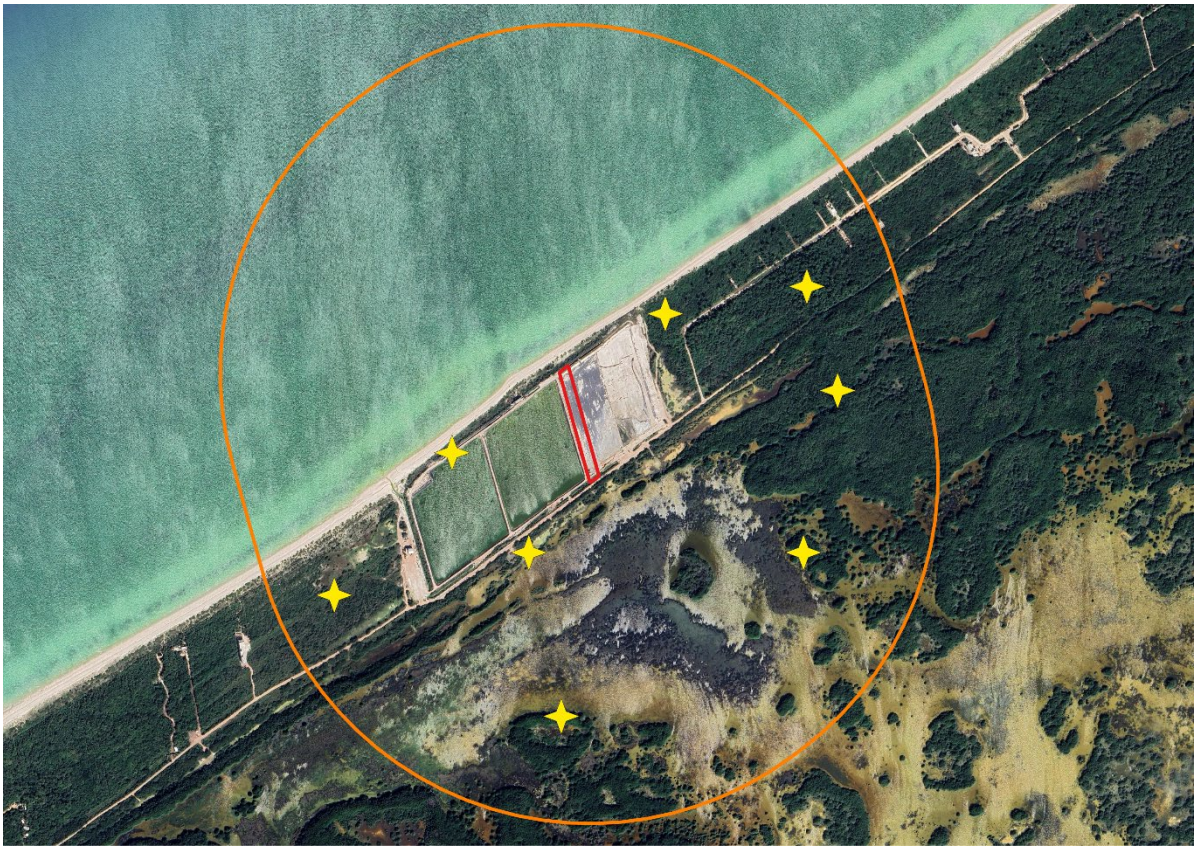


Figura 31. Puntos de muestreo de flora

Tabla 14. Coordenadas de los puntos centrales de muestreo

CUADRO DE COORDENADAS DE LOS PUNTOS CENTRALES DE MUESTREO		
Puntos	UTM Zona 16 N	
	X	Y
1	194023.12	2347473.37
2	194312.77	2347519.71
3	194359.24	2347281.18
4	194309.95	2346938.4
5	193713.47	2346956.57

6	193761.89	2346595.01
7	193531.04	2347189.46
8	193274.05	2346869.22

RESULTADOS DEL ESTUDIO

1. Descripción de la comunidad vegetal

En el sistema ambiental se identificaron 63 especies de plantas, distribuidas en 32 familias. de las especies registradas ocho son consideradas endémicas de la región y seis están registrados en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con alguna categoría de protección.

En la siguiente tabla se presenta el listado de especies observadas en el sistema ambiental.

Tabla 15. Listado de especies encontradas en el predio evaluado

REGISTRO DE ESPECIES EN EL SISTEMA AMBIETAL				
FORMA DE VIDA	FAMILIA	ESPECIE	ENDEMISMO	NOM
Hierba	AGAVACEAE	*Agave angustifolia*		
Hierba	AMARANTHACEAE	*Amarantus spinosus*		
Hierba	AMARANTHACEAE	*Alternantera flavences*	Sólo en la península de Yucatán	
Hierba	VERBENACEAE	*Ambrosia hispida*		
Árbol	ACANTHACEAE	*Avicennia germinans*		Amenazada
Hierba	BATACEAE	*Batis maritma*		
Hierba	ASTERACEAE	*Bidens pilosa*		
Arbusto	PRIMULACEAE	*Bonellia macrocarpa*		
	ACANTHACEAE	*Bravaisia berlandieriana*		

Arbusto	FABACEAE	*Caesalpinia vesicaria*	Sólo en la península de Yucatán	
Hierba	FABACEAE	*Canavalia rosea*		
Hierba	LAURACEAE	*Cassytha filiformis*		
Hierba	POACEAE	*Chloris ciliata*		
Hierba	ORCHIDACEAE	*Cirtopodium punctatum*		
Árbol	POLYGONACEAE	*Coccolova uvifera*		
Arbusto		*Cocothrinax readii*	Sólo en la península de Yucatán	En peligro de extinción
Hierba	COMMELINACEAE	*Commelina difusa*		
Palma	ARECACEAE	*Coccothrinax readii*	Endémica	Amenazada
Palma	ARECACEAE	*Coccus nucifera*		
Árbol	BORAGINACEAE	*Cordia sebestena*		
Arbusto	EUPHORBACEAE	*Croton humilis*		
Arbusto	CAPPARACEAE	*Cynophalla flexuosa*		
Hierba	POACEAE	*Dactyloctenium aegyptium*		
Hierba	POACEAE	*Distichlis spicata*		
Hierba	ACANTHACEAE	*Dicliptera assurgens*		
Hierba	EUPHORBIACEAE	*Euphorbia cyathophora*		
Hierba	EUPHORBACEAE	*Euphorbia gramínea*		
Arbusto	EUPHORBIACEAE	*Enriquebeltrania crenatifolia*		
Hierba	POACEAE	*Esperobolus virginicus*		
Hierba	EUPHORBIACEAE	*Euphorbia gramínea*		

Arbusto	ATERACEAE	*Flaveria linearis*	Sólo en la península de Yucatán	
Arbusto	MALVACEAE	*Gossypium hirsutum*		En peligro de extinción
Hierba	CONVOLVULACEAE	*Hipomoea pes-caprae*		
Hierba	BORAGINACEAE	*Heliotropium curassavicum*		
Hierba	AMARYLLIDACEAE	*Hymenocallis littoralis*		
Hierba	ACANTHACEAE	*Justicia spicigera*		
Árbol	COMBRETACEAE	*Laguncularia racemosa*		Amenazada
Arbusto	VERBENACEAE	*Lippia graveolens*		
Arbusto	FABACEAE	*Lycium carolinignum*		
Arbusto	MALVACEAE	*Malvaviscus arboreus*		
Arbusto	CELASTRACEAE	*Maytenus phyllanthoides*		
Hierba	ASTERACEAE	*Melanthera nivea*		
Hierba	MALVACEAE	*Melochia pyramidata*		
Árbol	ANACARDIACEAE	*Metopium browmei*		
Arbusto	CACTACEAE	*Opuntia stricta*		
Hierba	PASSIFLORACEAE	*Passiflora foetida*		
Arbusto	FABACEAE	*Pithecellobium keyense*		
Hierba	ASTERACEAE	*Porophyllum punctatum*		
Arbusto	CAPPARACEAE	*Quadrella incana*		
Hierba	ACANTHACEAE	*Ruellia brevifolia*		

Árbol	RHIZOPHORACEAE	*Rhizophora mangle*		Amenazada
Hierba	AMARANTHACEAE	*Salicornia bigelovii*		
Arbusto	GOODENIACEAE	*Scaveola plumieri*		
Hierba	CACTACEAE	*Selenisereus grandiflorus*	Endémica de México	
Hierba	AIZOACEAE	*Sesuvium portulacastrum*		
Arbusto	SAPOTACEAE	*Sideroxilum americanun*	Sólo en la península de Yucatán	
Arbusto	SOLANACEAE	*Solanum vervasifolium*		
Hierba	POACEAE	*Sporovolus virginicus*		
Palma	ARECACEAE	*Thrinax radiata*	Sólo en la península de Yucatán	Amenazada
Hierba	BROMELIACEAE	*Tillandsia sp*		
Arbusto	BORAGINACEAE	*Tournefortia gnafalodes*		
Hierba	ZYGOPHYLLACEAE	*Tribulus cistoides*		
Hierba	MALVACEAE	*Waltheria indica*		



Figura 32. Thrinax radiata



Figura 33. Gossypium hirsitum



Figura 34. Opuntia estricta



Figura 35. Metopium brownei



Figura 36. Coccothrinax readii



Figura 37. Quedrella incana

2. Caracterización faunística del área del proyecto.

Para caracterizar la fauna en el predio, se realizó un muestreo usando los cuadrantes de observación de plantas como puntos de observación. En estos puntos el observador se quedó por varios minutos registrado a todos aquellos organismos que se podían apreciar o escuchar en un radio máximo de 50 metros.

La identificación se realizó mediante métodos de observación directa e indirecta apoyada de guías de campo especializadas como las de Huchim-Herrera (2014), Badillo-Alemán (2014), Llamosa & Rodríguez (2011), Calderón-Mandujano (2005), Alcerreca (2009), así como aplicaciones para Smartphone, como Merlín Bird ID (v2.1) e iNaturalist (v1.26.11 (541)).

Durante los recorridos se aplicaron técnicas de observación directa e indirecta según las necesidades de cada grupo faunístico. Las técnicas aplicadas se describen a continuación:

Anfibios y reptiles:

Observación directa: se realizó un recorrido al interior del predio y sus alrededores removiendo troncos, hojarasca, buscando en nidos, madrigueras y oquedades.

Observación indirecta: la finalidad de la observación indirecta fue caracterizar una especie a través de sonidos, mudas de pieles etc.

Aves:

Observación directa: consiste en registrar a todas las especies que se observen volando, perchando, descansando o alimentándose dentro el predio.

Observación indirecta: consiste en registrar a todos aquellos ejemplares que no pueden ser visualizados pero que se pueden reconocer por sus cantos, plumas sueltas o nidos abandonados.

Para el apoyo de esta metodología se utilizaron binoculares (Swarovski 7 X 40 mm) y guías de identificación de aves.

Mamíferos:

Observación directa: se realizaron dos recorridos con la finalidad de observar e identificar todas las especies posibles de mamíferos presentes en el sitio.

Observación indirecta: se consideró el registro de rastros, madrigueras, huellas, excretas, y pelos.

Por su parte, las técnicas de observación indirecta se realizaron considerando las señales que las especies dejan de sus presencia y actividades. Algunas de las técnicas que se aplican son:

Resultados

En el sistema se registró un total de 31 especies pertenecientes a 20 familias. De las especies registradas seis se encuentran clasificadas en la NOM059-SEMARNAT-2010 con diferentes categorías de protección.

En las siguientes tablas se presenta el listado de especies observadas, la familia a la que pertenecen, el número de individuos observados y su categoría de protección.

Tabla 16. Registro de reptiles y anfibios en el SA

REPTILES Y ANFIBIOS REGISTRADOS				
Familia	Especie	Nombre común	# Individuos	NOM
Teiidae	*Cnemidophorus agusticeps*	Lagartija	7	
Iguanidae	*Ctenosaura similis*	Iguana	3	A
Phrynosomatidae	*Sceloporus chrysosticus*	Lagartija	4	
Gekkonidae	*Hemidactylus frenatus*	Chocan	1	
Crocodylidae	*Crocodylus moreletii*	Cocodrilo	1	Pr

Tabla 17. Registro de aves en el SA

AVES REGISTRADOS				
Familia	Especie	Nombre común	# Individuos	NOM
Tyrannidae	*Pitangus sulpuratus*	Piqui grueso	3	
Tyrannidae	*Myarchus tyrannulus*	Papamoscas tirano	3	
Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano tropical	4	
Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*	Cardenal	2	Pr
Columbidae	*Zenaida asiática*	Paloma ala blanca	5	
Columbidae	*Columbina passerina*	Tórtola coquita	6	

Vireonidae	*Cyclarhis gujanensis*	Cejirrufo	1	
Trochilidae	*Amazilia rutila*	Colibrí canelo	3	Pr
Trochilidae	*Doricha eliza*	Colibrí cola hendida	2	P
Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate	4	
Icteridae	*Icterus auratus*	Bolsero yucateco	2	
Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero pijuy	8	
Columbidae	*Columbia talpacoti*	Tórtola rojiza	4	
Columbidae	*Columbia minuta*	Tórtola pechilisa	1	
Fregatidae	*Phalacrocorax olivaceus*	Cormorán	3	
Fregatidae	*Fregata magnificens*	Fregata	2	
Laridae	*Sterna máxima*	Golondrina de mar	5	
Laridae	*Larus argentarus*	Gaviota	6	
Mimidae	*Mimus gilvus*	Cenzontle	3	
Troglodytidae	*Campylorhynchus yucatanicus*	Matraca yucateca	4	P

Tabla 18. Mamíferos registrados

MAMÍFEROS REGISTRADOS				
Familia	Especie	Nombre común	# Individuos	NOM
Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra gris	1	
Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache	1	
Leporidae	*Sylvilagus floridanus*	Conejo	1	
Didelphidae	*Didelphis virginiana*	Zarigüeya	1	
Muridae	*Peromyscus yucatanicus*	Ratón yucateco	1	

Pr: Protección Especial A: Amenazada P: Peligro de Extinción



Figura 38. Doricha eliza (especie en peligro de extinción)



Figura 39. Campylorhynchus yucatanicus (especie en peligro de extinción)

IV.3. Aspectos socioeconómicos

El predio del proyecto se encuentra ubicado en la localidad de Sisal, perteneciente al municipio de Hunucma Yucatán, dicho municipio está ubicado en la región metropolitana del Estado. Queda comprendido entre los paralelos 20° 55' y 21° 14' de latitud norte y los meridianos 89° 48' y 90° 12' de longitud oeste; tiene una altura promedio de ocho metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con el Golfo de México, al sur con los Municipios de Tetíz y Samahil, al este con Progreso, Ucú y Umán, y al oeste con Celestún. Ocupa una superficie total de 599.10 kilómetros cuadrados, cifra que representa el 1.381 por ciento del territorio estatal y el 0.030 por ciento del nacional. La cabecera del Municipio es la población que lleva el mismo nombre y se encuentra a una distancia de 25 kilómetros de la Ciudad de Mérida, en dirección oeste.

Demografía

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020 de INEGI, Sisal es la tercera localidad con más habitantes del municipio de Hunucmá con 2078 personas, solo por debajo de la cabecera municipal con el mismo nombre y Texán de Palomeque.



Figura 40. Información general del municipio de Hunucmá

Tabla 19. Población total en el área de estudio

Población de Sisal		
Masculino	Femenino	Con alguna discapacidad
1019	1059	123
Total: 2078		

Del mismo modo, la distribución de la población según el sexo se encuentra pareja siendo ligeramente mayor el de las femeninas con 1,059 personas en contra parte de los 1,019 masculino.

En cuanto a la etnicidad, los datos obtenidos son del municipio de Hunucmá, en el que el 18.48% de la población habla alguna lengua indígena. De esta misma, el 3.29% no habla español; siendo el maya el 99.7% de los hablantes de lenguas indígenas.

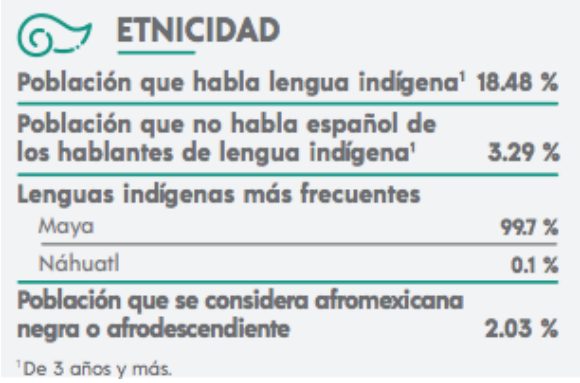


Figura 41. Estadísticas de etnicidad del municipio de Hunucmá

Vivienda

Según el Censo de Población y Vivienda en la localidad de Sisal existen actualmente 1,468 viviendas, de las cuales 604 están habitadas. Del total de las viviendas particulares habitadas,

el 94.53% (571) de ellas cuenta con todos los servicios básicos y ninguna vivienda no contaba con al menos un servicio. Sin embargo, 4 viviendas particulares habitadas no cuentan con servicio de energía eléctrica, 13 no cuentan agua potable o entubada y 23 no tienen drenaje.

Salud y seguridad social

México atraviesa por una rápida y profunda transición demográfica, caracterizada por cambios muy acentuados en la mortalidad y la fecundidad. La disminución de la mortalidad ha ocurrido de manera sostenida desde 1930, con marcados avances entre 1945 y 1960. La esperanza de vida en 1995 ascendió a 72 años, lo que significa el doble de los 36 años de vida que se tenían en 1930. Uno de los componentes más importantes del aumento de la sobrevivencia es la disminución de la mortalidad infantil. Mientras que en 1930 el 18% de los niños fallecía antes de cumplir un año, en 1994 esta proporción disminuyó a 3%. Algo similar ocurre en cuanto a la sobrevivencia hasta las edades adultas. En 1930, el 77% de las personas fallecía antes de alcanzar los 65 años; en 1994 esta proporción disminuyó a 24%.

No obstante, las considerables ganancias logradas en la sobrevivencia de los mexicanos, persisten las desigualdades regionales y por grupos socioeconómicos. Por ejemplo, 60% de las defunciones infantiles ocurren en las familias cuyas madres no tienen instrucción o no completaron la primaria. En este grupo, por cada mil nacidos vivos ocurren 52 muertes infantiles, mientras que entre las madres con instrucción secundaria o superior esta proporción disminuye a 18 por cada mil.

El municipio, la población derechohabiente a servicios de salud es de 27078, según el censo de población y vivienda elaborado por el INEGI en el 2020, de los cuales 15064 se encuentran afiliados al IMSS, 1004 al ISSTE, 85 al ISSSTE estatal, 131 a PEMEX, DEFENSA o MARINA, 10435 están afiliados al instituto de salud para el bienestar, y 392 a privados. Mientras que en la localidad Sisal el 80.27% de la población (1,668 personas) cuentan con afiliación a algún servicio de salud.

Educación

El municipio de Hunucmá cuenta con 49 escuelas 11 son de nivel preescolar, 19 de nivel primaria, 9 de secundaria, 6 de media superior y cuatro de nivel superior y formación para el trabajo.

La población que no asiste a la escuela por rangos de edades es la siguiente:

1. 3-5 años; 648

2. 6-11 años: 73

3. 12-14 años: 122

En cuanto a la localidad de Sisal, según los datos del INEGI 85 personas de 15 años o más son analfabetas y 76 de ellas no cuentan con algún grado de escolaridad. El 60% de la población analfabeta de Sisal son masculinos, mientras 40% restante femeninos. Así mismo, 32 femeninas de 15 años o más son analfabetas, pero no cuentan con escolaridad en contra parte de los 44 masculinos. El grado de escolaridad de la localidad es de 8.8 años.

Economía

En cuanto a las características económicas, el 64.9% de la población es económicamente activa. El 60.4% es representado por hombres y 39.6% mujeres, mientras que el 81.1% de la población no económicamente activa la componen las personas que se dedican a las labores domésticas y estudiantes. Por su parte, en la localidad de Sisal solo el 52.6% de población es económicamente activa, de las cuales 676 son hombres y 406 mujeres.

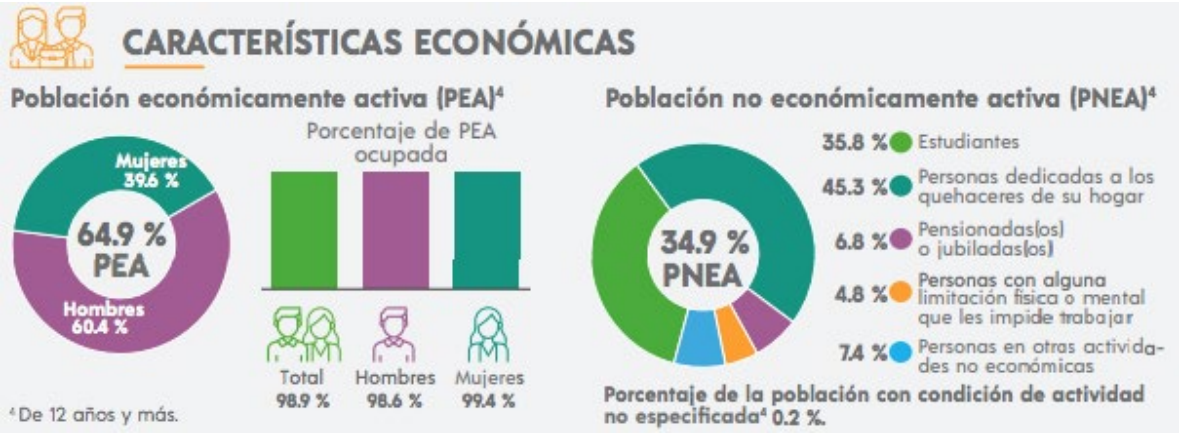


Figura 42. Estadísticas de las características económicas de Hunucmá

IV.4. Diagnóstico ambiental

Como se mencionó anteriormente, el predio se localiza en la comunidad costera de sisal. De acuerdo con el POETCY se localiza en la UGA HUN07-BAR_C3. El clima de la zona es cálido con lluvias durante el verano, y climas fríos en el otoño y el invierno, en la región se presenta cada año una temporada de ciclones tropicales, siendo estos los únicos fenómenos naturales

de mayor relevancia en la zona ya que no se registran movimientos sísmicos, nevadas o inundaciones.

El sistema ambiental en el que está integrado el área de estudio se encuentra en un buen estado de conservación, principalmente porque forma parte de un corredor biológico entre distintos ecosistemas, pudiéndose observar tres tipos de ecosistemas, manglares y estuarios, dunas costeras y marino. La unión de estos tres ecosistemas es sumamente importante para el funcionamiento del sistema ambiental, ya que cada uno de estos presenta una gran diversidad de especie que intercambian energía entre los ecosistemas. Es importante recalcar que en el sistema ambiental se identificaron especies en riesgo sujetas a protección por lo que para esto es necesario también proteger estos ecosistemas, manteniendo las características necesarias de hábitat para estos organismos, de tal manera que la implementación del proyecto modificaría el paisaje y de no tomarse las medidas de prevención necesarias se causaría un desequilibrio importante en el ecosistema.

De las especies registradas en el Sistema Ambiental se registraron seis especies vegetales registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (cuatro con categoría de “amenazadas” y dos “en peligro de extinción”), mientras que para las especies de fauna silvestre igualmente se registraron seis de las cuales dos son consideradas en peligro de extinción, tres sujeta a protección especial y una amenazada, además es importante mencionar que el predio se encuentra en una zona de anidación de tortugas marinas por lo que se deberá de considerar como una limitante para el desarrollo del presente proyecto. Debido a lo anterior, es necesario desarrollar un programa de rescate, reubicación y monitoreo de especies protegidas y endémicas esto con la finalidad de evitar daños a las poblaciones y en consecuencia un desequilibrio ecológico en la región, así como segur las indicaciones emitidas por las autoridades competentes en materia de impacto ambiental.

En cuanto a los aspectos socioeconómicos, es evidente el crecimiento exponencial que ha adquirido Sisal como lugar turístico. El desarrollo de gran cantidad de viviendas de segunda residencia y complejos habitacionales en la zona ponen en riesgo la integridad de la vegetación de duna costera que se encuentra en moderado grado de conservación; pues ya comienzan a ser visibles los impactos de los grandes complejos. Por tanto; aunque el diseño del proyecto reduce considerablemente el impacto a la vegetación del predio, su realización solo es viable siempre que se cumpla con todas las medidas de prevención y mitigación expresadas en este documento.

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

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 se 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 20. Actividades del proyecto por las diferentes fases de su ejecución

OBRAS PROGRAMADAS DEL PROYECTO	
Etapa	**Actividades**
Preparación del sitio	Instalación de estructuras temporales
	Trazado y delimitación de áreas de intervención
	Obras de nivelación y movimiento de tierras
Construcción	Excavación y cimentación
	Edificación (estructura y albañilería)
	Instalaciones y acabados

	Habilitación de áreas verdes y comunes
	Inspección y limpieza general
Operación y mantenimiento	Comercialización y administración
	Mantenimiento general

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

Se eligieron de acuerdo a 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 21. Identificación de impactos ambientales

INDICADOR	FACTORES MEDIO AMBIENTALES	COMPONENTES
Abióticos (Físicos y Químicos)	Suelo	Calidad del suelo Estabilidad del suelo Capacidad de infiltración
	Agua	Calidad de agua subterránea Capacidad de recarga
	Atmósfera	Calidad del aire Generación de ruido
	Flora	Diversidad y abundancia de especies de flora

Bióticos (Flora y Fauna)	Fauna	Diversidad y abundancia de especies de fauna (aves y terrestre)
abióticos	Paisaje	Estructura de paisaje Calidad sanitaria del ambiente
Socioeconómicos	Población y Economía	Empleo y mano de obra Prestación de servicios e infraestructura

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

Tabla 22. Descripción de los indicadores ambientales

	INDICADOR AMBIENTAL
MEDIO ABIÓTICO	
Suelo	*Calidad del suelo:* La calidad del suelo será impactada por el cambio de composición en la superficie debido a las construcción y cimentaciones. Este indicador será impactado durante todas las etapas del proyecto, debido tambien 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.
	Estabilidad del suelo: Modificaciones que producirá el proyecto en relación a hundimientos, excavaciones y deslizamientos en el sitio, esto dependera igual de la resistencia del sitio.
	Capacidad de infiltración: e 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.
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 particulas de material pétreo, producto de la circulación de vehículos y maquinaria en el sitio, es consecuente de los trabajos preliminares y de construcción, contribuyen a la contaminación y modificación de la calidad de aire.
	Generación de ruido: Este indicador se verá afectado durante las etapas preliminares de construcción debido al uso de maquinarias y vehículos automotores. corresponde al sonido indeseable que moleste o perjudique a las personas, en este sentido, la generación de ruido. Sin embargo, se deberán identificar y tener un control de los niveles de ruido que producirán las actividades del proyecto.
MEDIO BIÓTICO	
Flora	*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.
Fauna	*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.
MEDIO ABIÓTICO	
Paisaje	*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. La calidad del ambiente debe permitir a los futuros habitantes llevar una vida sana y sustentable, manteniendo en buenas condiciones al componente medioambiental.
MEDIO SOCIOECONÓMICO	
Población y economía	*Empleo y mano de obra:* Se refiere a las oportunidades de empleo que generará el proyecto. Se consideran únicamente los empleos directos temporales y permanentes que pudieran ocurrir y no se consideran los empleos indirectos.
	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.

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 38 se puede observar el proceso de la evaluación que se llevó a cabo para el presente proyecto.

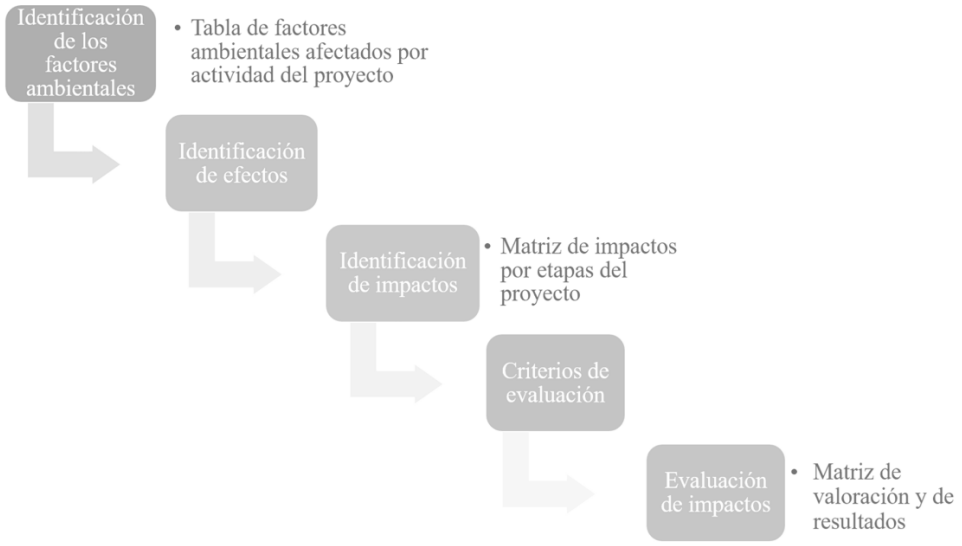


Figura 17. Proceso de evaluación de impacto ambiental del proyecto

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

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

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

La valoración cuantitativa del impacto ambiental incluye la transformación de medidas de impactos en unidades inconmensurables a valores conmensurables de calidad ambiental, y suma ponderada de ellos para obtener el impacto ambiental total.

Una vez identificadas las acciones y los factores ambientales que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, las matrices creadas en el presente trabajo en donde se relaciones dichos aspectos nos permitirán obtener una valoración cualitativa de los impactos ambientales.

Se procederá a evaluar los impactos identificados, por medio de matrices, de acuerdo con los criterios de evaluación de carácter, magnitud, significado, grado de certidumbre, plazo en que aparece, duración, extensión, reversibilidad, tipo, etc.

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

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

La estimación de los indicadores como magnitud e importancia, están en función de la experiencia y consulta del evaluador, la cual, se acompañará de una justificación que explique los impactos señalados resaltando los más significativos.

Es importante mencionar que no existe una metodología específica por cada proyecto o tipo de impacto, por tanto, la selección de la metodología de la evaluación que debe aplicarse en cada proyecto debe ser seleccionada en función, de las acciones que se emprendan, de los recursos naturales disponibles, de la calidad de la información, al igual que otros aspectos, e incluso se pueden utilizar y combinar varias metodologías para evaluar un mismo proyecto.

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

Tabla 23. Matriz de criterios de impactos

DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO		VALOR	CLASIFICACIÓN	IMPACTO
(CI)	Carácter del impacto.			
		(+)	Positivo.	

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

		(4)	Muy sinérgico	Altamente sinérgico
(PE)	Persistencia.			
	Refleja el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	(1)	Fugaz.	(< 1 año).
		(2)	Temporal.	(De 1 a 10 años).
		(4)	Permanente.	(> 10 años).
(EF)	Efecto.			
	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.	(1)	Directo o primario.	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
		(2)	Indirecto o secundario.	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.
(MO)	Momento del impacto.			
	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	(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 circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
(AC)	Acumulación.			
	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	(1)	Simple.	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.

		(4)	Acumulativo.	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
(RC)	**Recuperabilidad.**			
	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iníciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana.	(1)	Recuperable de inmediato.	El efecto puede recuperarse parcialmente.
		(2)	Recuperable a mediano plazo.	
		(4)	Mitigable.	
		(8)	Irrecuperable.	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.
(RV)	**Reversibilidad.**			
	Posibilidad de regresar a las condiciones iníciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo).	(1)	Corto plazo.	Retorno a las condiciones iníciales en menos de 1 año.
		(2)	Mediano plazo.	Retorno a las condiciones iníciales en entre 1 y 10 años.
		(4)	Irreversible.	Imposibilidad o dificulta extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.
(PR)	**Periodicidad.**			
	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	(1)	Irregular.	El efecto se manifiesta de forma impredecible.
		(2)	Periódica.	El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.

		(4)	Continua.	El efecto se manifiesta constante en el tiempo.
Valoración cuantitativa del impacto				
(IM)	Importancia del efecto.			
	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente	IM = ±[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + RC + RV + PR		
(CLI)	Clasificación del impacto.			
	Partiendo del análisis del rango de la variación de la importancia del efecto (IM).	(CO)	COMPATIBLE	Si el valor es menor o igual que 25
		(M)	MODERADO	si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50
		(S)	SEVERO	si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75
		(C)	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 "*Multifamiliares Sisal IV"* 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:

1. Positivo

Se considera un impacto como positivo cuando significa beneficios ambientales, tales como acciones de saneamiento o recuperación de áreas degradadas.

2. Negativo

El criterio aplicado es negativo cuando el impacto o alteración provocada causa un daño o deterioro de componentes o del ambiente globa; sin embargo, debido a que se considera tanto el estado actual como las actividades según el programa de trabajo, existen componentes que cumplen en distintas actividades impactos positivos y negativos.

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 24. Caracterización de los impactos por componente ambiental

COMPONENTES	FACTORES	IMPACTOS	CARACTERIZACIÓN
ABIÓTICO (FÍSICOS Y QUÍMICOS)	SUELO	Calidad del suelo	+/-
		Estabilidad del suelo	+/-
		Capacidad de filtración	+/-
	AGUA	Calidad de agua subterránea	+/-
		Capacidad de recarga	+/-
	ATMÓSFERA	Calidad del aire	_
		Generación de ruido	_

BIÓTICO	FLORA	Diversidad y abundancia de especies de flora	_
	FAUNA	Diversidad y abundancia de especies (aves y terrestres)	-
ABIÓTICO	PAISAJE	Estructura de paisaje	_
		Calidad sanitaria del ambiente	_
SOCIOECONÓMICO	POBLACIÓN Y ECONOMÍA	Empleo y mano de obra	+
		Prestación de servicios e infraestructura	+
		Prestación de servicios turísticos	+

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.

Tabla 25. Matriz de impactos por etapa del proyecto

SUBSISTEMA	FACTORES MEDIO AMBIENTALES	IMPACTOS IDENTIFICADOS	ETAPA DE OCURRENCIA
FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS	Calidad del suelo	Se consideran las afectaciones de los lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores y habitantes.	PS - C
		Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	PS - C - O
	Estabilidad del Suelo	Se afectará la estabilidad del suelo, cambios permanentes en configuración del suelo, durante los trabajos de formación por los cortes, excavaciones y nivelaciones realizados. Se disminuirá la cubierta natural en la superficie a utilizar.	PS - C
	Capacidad de filtración	La pérdida natural de filtrar agua, nutrientes y químicos, debido a la construcción con materiales no permeables	PS - C - O
	Calidad de Agua Subterránea	Debido a la infiltración el manto es vulnerable a la contaminación por fugas o derrames accidentales de aceites, combustibles y otros residuos.	PS - C - O
	Capacidad de recarga	El uso continuo del agua, y la construcción con materiales no permeables, ocasiona una capacidad de recarga lenta en el manto acuífero	O
	Calidad del Aire	La entrada y salida de los vehículos y maquinarias del personal generan la incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera.	PS - C
		Se generarán emisiones a la atmósfera tales como gases de combustión.	PS - C - O

	Generación de ruido	La construcción generará emisiones sonoras, por maquinarias y vehículos automotores	PS - C - O
FACTORES BIÓTICOS	Diversidad y abundancia de especies de flora	Existirá remoción de la cubierta vegetal, en un espacio delimitado.	PS
	Diversidad de abundancia de especies (aves y terrestres)	Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.	PS - C
FACTORES ABIÓTICOS	Estructura de paisaje	Creará un paisaje modificado que cambia la calidad visual de la zona.	PS - C - O
	Calidad sanitaria del ambiente	Se generarán residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores, así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).	PS - C
		Residuos generados en la etapa de operación.	O
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Empleo y mano de obra	Se necesitará mano de obra durante la ejecución de los trabajos.	PS - C - O
	Prestación de servicios e infraestructura	Durante algunas etapas se requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos fisiológicos, ya que se instalarán letrinas móviles para el uso de los empleados	PS - C
		Durante la etapa de operación se requerirá los servicios de Recolección de basura	O

Presentado lo anterior de las tablas, 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 a 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:

1. Si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como LIGERO (L).
2. Si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como MODERADO (M)
3. Si es mayor que 50 pero menor o igual que 75 entonces la clasificación del impacto es INTENSO (I)
4. Si se obtiene un valor mayor que 75 la clasificación que se asigna es de CRÍTICO (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 26. Valoración de los impactos identificados

MATRIZ DE VALORIZACIÓN DE IMPACTOS DETECTADOS														
Componente	Impacto	Etapa de generación	VALORIZACIÓN POR CRITERIO											
			CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	IM	CLI
Fisicoquímico	Calidad del suelo	P	1	8	4	4	2	1	1	4	4	2	4	54	*Intenso*
		C	-1	8	2	4	4	1	4	4	4	2	2	-53	*Intenso*
	Capacidad de infiltración	P	1	8	4	4	2	1	1	4	2	2	2	50	*Intenso*
		C	-1	8	2	4	4	1	4	4	4	4	4	-57	*Intenso*
		OP	-1	2	1	2	4	2	2	1	4	2	2	-27	*Moderado*
	Erosión costera	P	1	8	4	2	2	1	4	4	4	2	2	53	*Intenso*
		C	-1	8	4	4	4	1	4	4	8	4	4	-65	*Intenso*
		OP	-1	2	4	4	4	2	4	4	2	2	2	-38	*Moderado*
	Estabilidad del suelo	P	1	4	2	2	2	1	4	1	2	1	2	31	*Moderado*
		C	-1	8	8	2	2	1	4	4	2	4	2	-61	*Intenso*
	Calidad del agua subterránea	P	1	4	2	2	4	1	1	4	4	2	4	38	*Moderado*
		C	-1	4	4	2	4	1	2	4	4	4	2	-43	*Moderado*
		OP	-1	4	4	2	4	1	2	1	2	2	2	-36	*Moderado*
	Capacidad de recarga	P	1	4	2	2	1	1	1	4	2	2	1	30	*Moderado*

		C	-1	8	4	2	2	1	4	4	4	2	1	-52	*Intenso*
		OP	-1	2	4	2	2	1	2	4	2	2	1	-30	*Moderado*
	Calidad del aire	P	-1	4	4	2	1	1	4	1	1	1	1	-32	*Moderado*
		C	-1	8	4	2	2	1	4	4	2	3	2	-52	*Intenso*
	Modificación de la temperatura	P	-1	4	2	4	2	1	4	4	2	2	4	-39	*Moderado*
		C	-1	8	4	4	2	2	4	4	4	4	2	-58	*Intenso*
	Generación de ruido	P	-1	4	4	2	1	1	4	1	4	1	2	-36	*Moderado*
		C	-1	8	8	2	2	1	4	4	2	2	2	-59	*Intenso*
Biótico	Modificación en la diversidad y abundancia de flora	P	1	4	2	2	2	1	4	4	4	2	4	39	*Moderado*
		C	-1	4	4	4	4	2	4	4	8	4	4	-54	*Intenso*
	Modificación en la diversidad y abundancia de fauna	P	1	8	4	4	2	1	4	4	4	2	2	55	*Intenso*
		C	-1	4	4	4	2	1	4	4	4	4	4	-47	*Moderado*
	Especies protegidas	P	1	2	1	2	1	1	2	4	2	2	1	23	*Ligero*
		C	-1	4	2	2	2	1	4	4	4	2	2	-37	*Moderado*
	Afectación al habitat terrestre	P	-1	4	4	4	4	1	2	4	4	2	4	-45	*Moderado*
		C	-1	4	2	2	2	2	4	4	4	2	2	-38	*Moderado*
	Afectación a ANP	P	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	17	*Ligero*
		C	-1	2	1	2	2	1	2	1	2	2	4	-24	*Ligero*

Abióticos	Calidad en la estructura del paisaje	P	1	4	2	2	4	1	4	4	4	4	1	40	*Moderado*
		C	-1	8	2	2	4	1	4	4	4	4	2	-53	*Intenso*
	Calidad sanitaria del ambiente	P	1	4	2	2	4	1	4	1	2	2	2	34	*Moderado*
		C	-1	8	4	2	4	1	4	1	4	4	1	-53	*Intenso*
		OP	-1	2	2	2	2	1	2	4	2	2	2	-27	*Moderado*
Socioeconómico	Generación de empleo	P	1	4	4	2	1	1	8	1	2	1	2	38	*Moderado*
		C	1	8	4	4	1	1	8	1	2	1	2	52	*Intenso*
		OP	1	2	1	2	2	1	2	4	2	1	2	24	*Ligero*
	Demanda de prestación de servicios e infraestructura	P	1	4	1	2	1	1	4	1	2	2	1	28	***Moderado***
		C	1	8	1	2	1	1	4	1	2	2	1	40	***Moderado***
		OP	1	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	20	***Ligero***
	Reactivación económica en la construcción/turismo	P	1	4	4	4	2	1	2	1	2	2	2	36	***Moderado***
		C	1	8	4	4	2	1	4	4	2	2	2	53	***Intenso***
		OP	1	4	4	4	4	1	4	4	2	4	4	47	***Moderado***
	Cambio de uso de suelo	P	-1	4	4	4	4	1	4	4	2	4	2	-45	***Moderado***
		C	-1	8	4	4	4	1	4	4	2	4	2	-57	***Intenso***

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 27. Resumen cuantitativo de los impactos identificados

Subsistema	Factor ambiental	Etapa			Valor promedio	
		P	C	OP	Factor	Subsitema
Físico-químico	Calidad del suelo	54	-53	-	0.50	-23.50
	Capacidad de infiltración	50	-57	-27	-11.33	
	Erosión costera	53	-65	-38	-16.67	
	Estabilidad del suelo	31	-61		-15.00	
	Calidad del agua subterránea	38	-43	-36	-13.67	
	Capacidad de recarga	30	-52	-30	-17.33	
	Calidad del aire	-32	-52	-	-42.00	
	Modificación de la temperatura	-39	-58	-	-48.50	
	Generación de ruido	-36	-59	-	-47.50	
Biótico	Modificación en la diversidad y abundancia de flora	39	-54	-	-7.50	-5.80
	Modificación en la diversidad y abundancia de fauna	55	-47	-	4.00	

	Especies protegidas	23	-	-	23.00	
	Afectación al hábitat terrestre	-45	-	-	-45.00	
	Afectación a ANP	17	-24	-	-3.50	
Abióticos	Calidad en la estructura del paisaje	40	-53	-	-6.50	-10.92
	Calidad sanitaria del ambiente	34	-53	-27	-15.33	
Socioeconómico	Generación de empleo	38	52	24	38.00	15.42
	Demanda de prestación de servicios e infraestructura	28	40	20	29.33	
	Reactivación económica en la construcción/turismo	36	53	47	45.33	
	Cambio de uso de suelo	-45	-57	-	-51.00	
	Promedio	**18.45**	**-35.72**	**-8.38**	**-10.03**	**-6.20**

V.4 Conclusión

La generación de impactos tuvo como resultado de la evaluación del proyecto, un total de 39 impactos distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 28. Resultados de los impactos evaluados

RESULTADOS POR NIVEL DE IMPACTO		
Magnitud	**Impactos**	**Porcentaje**
Ligero	5	10.42%
Moderado	25	52.08%
Intenso	18	37.50%
Crítico	0	0.00%
Total	**48**	**100.00%**

De acuerdo con la evaluación realizada, se detectaron 48 impactos generados por las diferentes etapas del proyecto de las cuales, 21 son positivos (43.75%) y 27 (56.25%) impactos negativos; recayendo en su mayoría en factores fisicoquímicos y abióticos. Aunque muchos de los impactos positivos son asociados a factores socioeconómicos (6 impactos asociados a la construcción y operación), debido a que el predio requiere la implementación de un Programa de Saneamiento Proyecto por la actividad económica previa a este proyecto, la preparación del sitio acumula 15 de los 21 impactos positivos. Los impactos positivos detectados se clasifican de la siguiente manera: ligeros (4), moderados (11) e intensos (6).

Así mismo, la etapa de construcción del proyecto cuenta con el mayor número de impactos detectados, pues esta etapa acumula la mayor cantidad de actividades, elementos de obra potencialmente contaminantes y extensión de tiempo; incidiendo principalmente en los factores fisicoquímicos. Por su parte, el factor con menos impactos detectados fueron los relacionado al medio biótico; sin embargo, se debe a la ausencia sus elementos. Aun con ello, los impactos al medio biótico consideran el área delimitada como Sistema Ambiental.

Por último, lo impactos moderados fueron detectados de forma generalizada en todas las etapas del proyecto y factores ambientales evaluados; aunque, nuevamente fue la etapa de construcción que abarcó el mayor número de impactos.

En conclusión, pese a que el grueso de los efectos se considera como moderados y recuperables a mediano plazo o mitigables; debido a las condiciones actuales del predio, el factor de resiliencia del medio es menor a encontrase su estado natural. Por ello, el proyecto se considera de "Alto Impacto" pero ambientalmente viable siempre y cuando el promovente cumpla con todas y cada una de las medidas de prevención y mitigación especificadas en el capítulo VI, respete el diseño arquitectónico declarado en el Capítulo II y ejecute tanto el "Programa de Saneamiento" como el "Plan de Reforestación" ambos anexos a este manifiesto de impacto ambiental.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se dará a conocer el diseño y el programa de ejecución y aplicación de las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, eliminar, reducir y compensar los impactos consecuentes del proyecto *"Multifamiliares Sisal IV"* que se encuentra ubicado en la localidad de Sisal, municipio de Hunucmá, 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 los impactos, así como considerar lo siguiente:

1. Explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio con el fin de alcanzar la mejor calidad ambiental del proyecto.
2. Anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente, en el entorno de aquellas.
3. 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. Estas se aplicarán antes de los trabajos de obra y evitar la aparición del efecto modificado de los elementos definitorios de la actividad (tecnología, diseño, materias primas, localización, etc.) durante la etapa preliminar y de construcción.

Medidas de mitigación

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

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

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente 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 29. Cuadro de medidas preventivas

IMPACTO A PREVENIR	NO.	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	INDICADOR DE EFICIENCIA	ETAPA
Todos los impactos identificados	1	Plática informativa a los trabajadores de obra del proyecto "*Multifamiliares Sisal IV".*	Informar a los trabajadores y personal que tengan participación en la etapa de preparación del sitio y construcción, así como actividades relacionadas del mismo, acerca de las medidas que se establecerán y deberán llevar a cabo para prevenir los impactos negativos al medio ambiente determinados en el estudio del impacto ambiental, por cual evitar la omisión o aplicación errónea de alguna medida por parte de los empleados, ya sea por desconocimiento 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 de la persona o trabajador.	Será con base a la manera en que se estén aplicando correctamente las demás medidas de prevención y mitigación propuestas, así como se realizaran rondas de vigilancia y evaluación de que dichas medidas se estén llevando a cabo.	PS
Calidad del suelo y capacidad de infiltración, calidad del agua subterránea.	2	Manejo y disposición de residuos sólidos.	Para lograr un correcto manejo y disposición de los residuos sólidos que 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 y O

	3	Manejo y disposición de residuos fisiológicos y aguas residuales.	Se contará con letrinas portátiles para que los trabajadores realicen sus necesidades de manera higiénica y segura, sin comprometer la calidad sanitaria del predio. Dicha empresa será la responsable de darle una correcta disposición a los desechos y aguas residuales de las letrinas, así como de su limpieza periódica, instalación y desmantelamiento al final del proyecto. Está estrictamente prohibida cualquier actividad fisiológica dentro del predio o en sus inmediaciones.	Evitar que los trabajadores defequen o realicen sus actividades fisiológicas dentro del predio o sus inmediaciones, proveyéndoles de una manera higiénica y segura para realizar sus necesidades. Evitamos la contaminación del predio.	Durante las visitas de inspección se verificará que se estén utilizando correctamente los sanitarios, así como la presencia de heces fecales en las inmediaciones del predio.	PS y C
	4		Instalación de un sistema de tratamiento de aguas residuales individualizado.	En el caso que el sistema de tratamiento que se instale durante la etapa de operación, se debe dar un correcto manejo del mismo, ya que se ubica cerca del manto freático, por riesgos de inundación o filtraciones	Mal funcionamiento del sistema de tratamiento durante la etapa de operación.	OM
Capacidad de infiltración y diversidad y abundancia de especies de flora.	5	Delimitar el área de conservación y área verde	Por la construcción en el predio, se realizará un desmonte por lo cual afectará la absorción de nutrientes del suelo, sin embargo, el predio ya se encuentra impactado, por lo tanto, se implementará el área verde en el proyecto para manteniendo la estabilidad del suelo y la reabsorción de agua hacia el manto freático.	La reabsorción de agua y nutrientes del suelo	Visitas de inspección que se esté cumpliendo con el área verde en el proyecto y una correcta delimitación del suelo	PS, C y O

Calidad de aire Calidad del suelo Capacidad de infiltración Calidad de agua subterránea Calidad sanitaria del ambiente	6	Uso de transporte de material en vehículos	Humedecer periódicamente el área de trabajo y colocar lonas en los vehículos que transporten material hacia y desde la obra.	Controlar la dispersión de polvo durante el uso de vehículos de transporte material, para ayudar a mantener la calidad del aire en el área de trabajo.	Reporte de derrames de materiales o daños por maquinaria, que dañen la vía pública o presencia de humo en el aire	PS, C
	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 calidad del aire en el área de trabajo y en la zona en general.	Reportes de falla, averíos o mal funcionamiento de la maquinaria y/o vehículos, reporte de quejas por vecinos y poblaciones cercanas, reporte de derrames o daños por maquinaria.	
Generación de ruido	8	Controlar los niveles de ruidos provocados por los vehículos o maquinarias utilizadas 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 el proyecto. En caso del proyecto no se encontró ninguna especie protegida que requiera de un programa para reubicación, ya que el predio esta 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)	10	Ejecución del Programa de Rescate de Flora y Fauna	Se ejecutará previo al inicio de obras el Programa de Rescate de Flora y Fauna anexo a este documento.	Con esta medida se busca salvaguardar la población florística y faunística protegida del medio, así como evitar mayores impactos al área del proyecto.	Se deberá realizar un informe final de la ubicación y estado de las especies rescatadas.	PS

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 consistirá en el diseño y ejecución de minimizar los posibles impactos negativos que el proyecto pueda generar sobre el entorno natural y humano.

Tabla 30. Cuadro de Medidas de mitigación

IMPACTO A PREVENIR	NO.	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	ETAPA
Calidad del suelo	1	Limpieza general del terreno de los residuos sólidos.	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, C y O
	2	Manejo de sustancias que podrían contaminar el suelo	En el supuesto de que ocurriese un derrame de alguna sustancia contaminante en el suelo, por alguna fuga accidental, se suspenderán las actividades de la maquinaria afectada y se tratará, de manera cuidadosa, transportar dicho vehículo fuera del área del proyecto para su traslado a un taller mecánico especializado. En cuanto al derrame, se utilizarán materiales absorbentes para retener la mayor cantidad de la sustancia y se retirará la arena afectada; ambos siendo dispuestos temporalmente como residuos peligrosos con el debido manejo que estos requieren para posteriormente ser recolectados por una empresa autorizada.	Evitar la contaminación del suelo, subsuelo y agua por infiltración de sustancias contaminantes. Dar un debido manejo a los residuos.	C
Diversidad y abundancia de especies de fauna (aves y terrestres)	3	Conservación de áreas y abundancia de vegetación	Se contemplará la reforestación de las áreas de conservación para el proyecto, ya que igual no presenta vegetación que genere confort y protección para futura fauna.	Contribuir a la mejora del ecosistema y los servicios ambientales de los recursos naturales.	PS, C y O

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:

1. Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas.
2. Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en las actuaciones proyectadas de índole ambiental.
3. Detectar impacto no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
4. 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.
5. Comprobar la eficacia de las medidas de prevención y mitigación de los posibles impactos ambientales del proyecto.

Objetivos específicos:

1. 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.
2. Lograr una correcta disposición de los residuos sólidos y fisiológicos por parte de los trabajadores.
3. Evitar que la maquinaria utilizada produzca emisiones a la atmosfera o ruido excesivos.

4. 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 a tomar en cuenta en las visitas de inspección serán los siguientes:

5. 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.
6. Se examinará a los empleados acerca de su conocimiento sobre las medidas de prevención y mitigación que se llevaran a cabo.
7. 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.
8. Se verificará que la maquinaria se encuentre en perfecto estado y actualizado en sus mantenimientos periódicos.
9. Se verificará que ninguna especie de fauna haya sido lastimada directamente por las actividades.
10. 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 por medida que permitan el fácil levantamiento de la información.

Ejemplo;

Tabla 31. Ejemplos de fichas técnicas para el levantamiento de información

<table>
<tr><td colspan="5">PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO

"Multifamiliares Sisal IV"

MEDIDA PREVENTIVA NO.1. Plática informativa a los trabajadores de la obra del proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="2">Impacto a prevenir:</td><td colspan="3">Todos los impactos identificados</td></tr>
<tr><td colspan="5">Descripción de la medida:

El contratista del personal deberá otorgar pláticas y cursos para la capacitación de las personas que trabajen durante las etapas preliminares y de construcción del proyecto.

En las pláticas se incluirán los temas de seguridad en el trabajo, técnicas de protección ambiental, aspectos normativos aplicables, presentación de las medidas de mitigación y prevención. Educación ambiental sobre los factores a afectar.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Etapa de ejecución</td><td>Preparación Sitio</td><td>X</td><td rowspan="3">Recursos necesarios:</td><td rowspan="3">Papelería</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>Desconocimiento del uso de la maquinaria y equipo en general.</td></tr>
</table>

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 con 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 sitio del proyecto se localiza en la isla de barrera arenosa de la costa de Yucatán, un área perteneciente al Corredor Biológico de la Costa de Yucatán en su parte terrestre. Como se mencionó en el capítulo IV, la isla de barrera es el resultado del transporte de los sedimentos que son depositados a lo largo de la línea costera, incomunicando a las aguas de origen fluvial e inundaciones por olas de tormenta de las del Golfo de México. En ella igualmente influyen los de las corrientes marinas del Golfo y el Caribe, así como el transporte litoral dominante de este a oeste.

Así mismo, la isla de barrera es la fuente de diversos recursos naturales y turísticos. El primero hace referencia a que el material arenoso que comúnmente alimenta las playas de Yucatán proviene principalmente de fragmentos de material generado por procesos fisiológicos de organismos marinos como conchas, huesos y algas calcáreas. Este material sedimentario se distribuye desde la zona de playa hasta varios metros de profundidad y es el hábitat de organismos bentónicos, muchos de los cuales, además de contribuir con la diversidad, forman parte fundamental de la red trófica y del delicado equilibrio del ecosistema costero. Las playas, además de hábitat de un importante número de especies como las tortugas marinas y las aves, son también uno de los ambientes más atractivos para realizar actividades de esparcimiento. Por su parte, segundo es el relacionado con el interés de las poblaciones humanas por vivir, o al menos pasar una temporada, en estos ambientes es motivo de importantes inversiones económicas para establecer espacios urbanos e infraestructura destinada a facilitar el acceso a los servicios turístico como lo indica García et al (2011).

Por su parte, el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán identifica el sitio del proyecto bajo la UGA016-APROV-HUN que permite cuatro usos relacionados a las actividades primarias como la acuacultura y cinco usos relacionados con el desarrollo urbano como el solicitado por el proyecto bajo el régimen de uso condicionado. Sin embargo, la UGA del Ordenamiento Costero definida como HUN07-BAR_C3 clasifica el uso solicitado como compatible. En este sentido, la isla de barrera de zonas como la costa de Sisal, Dzemul y Telchac han tenido un intenso crecimiento de proyectos relacionados a la vivienda y turismo costero, mismos que la legislación urbano-ambiental permiten; por lo que,

el área de estudio será sometido los próximos años a un extenso cambio de uso de suelo y estrés ambiental a expensas de que la aprobación de estos proyectos por la Secretaría se sujete a diversas medidas de mitigación ambiental.

Cabe mencionar que, como lo indica el POETY, el área de estudio se caracteriza por unidades de gestión ambiental con cobertura vegetal modificada y/o impactada, así como aquellas donde se desarrolla actualmente actividades sectoriales que la clasifican como potenciales a aprovechamiento. Y que, en el caso del predio, al utilizar terrenos que anteriormente se emplearon para el cultivo de camarón, no podrá recuperarse sus propiedades naturales hasta al menos 20 años posterior a que se haga saneamiento total.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto considerando las medidas de mitigación

Como se mencionó anteriormente, el proyecto se ubica dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio de Yucatán en la UGA016-APROV-HUN clasificada en el nuevo ordenamiento como un área con potencia de aprovechamiento pues son unidades de gestión ambiental con cobertura vegetal modificada y/o impactada, así como aquellas donde se desarrolla actualmente actividades sectoriales, y por lo tanto se consideran zonas apropiada. Este ordenamiento clasifica el uso de suelo "*Asentamientos Humanos*" como *uso condicionado*, mismo que permite el uso siempre y cuando se realice bajo ciertas condiciones que la entidad evaluadora indique. Por su parte, en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) se encuentra dentro de la UGA denominado HUN07-BAR_C3, esta cuenta con un uso actual el aprovechamiento doméstico de flora y fauna, pero *es compatible con desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán*, uso solicitado por el promovente.

Desde la legislación urbana, el máximo rector es el Programa de Desarrollo Urbano de Hunucmá, en el que el sitio del proyecto se encuentra bajo un área destinada a la actividad turística; y que, el uso de suelo solicitado es considerado nuevamente como "condicionado", por lo que, la factibilidad de uso dependerá del cumplimiento de las condiciones que la Dirección de Desarrollo Urbano del Municipio de Hunucmá.

Así mismo, el proyecto y su construcción, como cualquier inmersión ajena al ecosistema natural, generará impactos negativos y positivos en el sitio. Una vez que se han analizado todos los compontes bióticos y abióticos del proyecto, se realizará una proyección de los resultados de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación sobre los impactos ambientales,

Los factores ambientales con mayor impacto fueron los relacionados con factores físico-químicos y abióticos como el aire y suelo. Para prevenir estos impactos, se consideran medidas de áreas de conservación para la permeabilidad del suelo. El impacto es negativo que recibirá por la realización de la construcción en general; sin embargo, el sitio ha sido impactado anteriormente por las colindancias de las actividades constructivas, por lo que la delimitación de las áreas a intervenir evitará que las afectaciones sean generales y volverlas puntuales.

Otras de las acciones a considerar, es el correcto manejo de residuos sólidos, aplicando el Plan de Manejo de Residuos Sólidos, propuesto en todas las etapas del proyecto. De igual forma, el humedecimiento periódico de los materiales y recubrimiento de lona durante el traslado para evitar la dispersión de partículas. Es inevitable la dispersión de partículas debido a la intervención para la construcción del desarrollo. La correcta aplicación de medidas de prevención y mitigación reducirá estos impactos y la cantidad de partículas, sin embargo, no se podrán evitar por completo.

También se registraron impactos positivos, en el componente socioeconómico, (Infraestructura y servicios, generación de empleo), que benefician a la gente de la localidad durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, siendo de tipo empleos temporales que se requieran.

Todas las actividades que se implementen en el proyecto se deberán apegar a las regulaciones ecológicas y ordenamientos establecidos. La realización correcta y oportuna de las medidas preventivas y de mitigación ya propuestas, podrán prevenir o reducir los impactos que han sido detectados.

VII.3. Conclusiones

Como conclusión de todos los análisis realizados y presentados en esta Manifestación de Impacto Ambiental referentes al área del proyecto y el sistema ambiental, incluyendo los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos, ***se considera que el proyecto "Multifamiliares Sisal IV", es ambiental, económico y socialmente viable, con la correcta aplicación de las medidas de prevención y mitigación expresadas en el Capítulo VI y la ejecución de los programas de saneamiento y reforestación anexos a este documento.***

La ejecución del proyecto, como cualquier inserción ajena al ecosistema, generará impactos de diferente escala y persistencia a los componentes ambientales, los cuales han sido previstos a lo largo del estudio y catalogados según la metodología explicada anteriormente.

Al realizar el análisis de la legislación aplicable para el desarrollo del proyecto en la zona, se puede observar que no se contrapone con los Programas de Ordenamiento competentes en la región y el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Hunucmá, además que durante todas las etapas del proyecto se procurará cumplir con cada una de las Normas Oficiales

Mexicanas, decretos y reglas administrativas aplicables y que han sido mencionadas en el documento.

La construcción del proyecto será el 61% de la superficie total del proyecto y el resto área verde. Aunado a esto, el proyecto se encuentra inmerso en una zona de creciente desarrollo, urbanización y densificación, por lo que la construcción de una vivienda de segunda residencia de dos niveles permite un aprovechamiento menor de la zona, además de otorgar espacios de confort y resguardo para la flora y fauna del sitio.

Con base en la información recopilada y generada para la realización de la evaluación en materia de impacto, a continuación, se irán refiriendo las conclusiones de la elaboración de la manifestación de impacto ambiental del proyecto, modalidad particular.

Durante las actividades constructivas y en la habitación del proyecto, se aplicarán medidas tendientes a evitar lesiones, atrapar o agredir a la fauna silvestre que pudiera estar presente en el sitio. A través del fomento y permanencia de áreas verdes o ajardinadas del predio, no se afectará más que la superficie estrictamente necesaria y declarada para la construcción del proyecto.

Con respecto al impacto pudiera presentarse sobre las poblaciones de especies que utilizan el sitio, estas pudieran considerarse como un impacto bajo, ya que el sitio se encuentra desprovisto de vegetación, por lo que no se registra actividad de fauna en el predio. Aún con ello, en el SA será minimizado con las medidas de mitigación y prevención propuestas.

Durante las etapas constructivas del proyecto se requerirá de letrinas portátiles para uso exclusivo de los trabajadores, las cuales tendrán el servicio de recolección de aguas residuales proporcionado por la misma empresa contratada, con esta actividad se mitigará cualquier afectación que se pudiera ocasionar por la generación de aguas negras.

En el área no se cuenta con red de alcantarillado y drenaje sanitario, por lo cual el proyecto propone la implementación de una planta de tratamiento de aguas residuales. Por otro lado, los lodos generados serán retirados anualmente por una compañía autorizada para tal fin. Con estas medidas se garantizará la protección del subsuelo y el agua subterránea.

El servicio de colecta de basura está a cargo del servicio público municipal de limpieza y será contratado para la disposición final de los residuos sólidos generados en la vivienda. Esta medida permitirá el buen manejo de los residuos y evitará la infiltración de lixiviados al subsuelo y la contaminación del manto freático.

La construcción del proyecto será una fuente de empleos temporales, tanto en el proceso constructivo de la misma como durante la etapa de mantenimiento. Por lo tanto, los impactos negativos que representa son poco significativos y mitigables, y el beneficio socioeconómico y ambiental es real y permanente.

Por lo antes expuesto, puede concluirse que la ejecución del proyecto ubicado en la localidad de Sisal, del municipio de Hunucmá, Yucatán, es considerado factible; quedando estrictamente condicionada a la aprobación de este estudio y al cumplimiento de las condicionantes y normatividad aplicable contenida en este estudio.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1. Formatos de presentación

Se entregan adicionales a la presente Manifestación de Impacto Ambiental, tres formatos digitales, en los que se incluyen los planos y la información complementaria al estudio.

VIII.1.1. Planos definitivos

En el anexo 2, se presentan los planos y mapas utilizados para el presente estudio

VIII.1.2. Fotografías

En el estudio se presentan las fotografías del sitio.

VIII.1.3. Videos

No se realizaron videos para la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

VIII.1.4. Listas de flora y fauna

En el capítulo 4, se presentan las listas de flora y fauna.

VIII.2. Otros anexos

Anexo 1. Documentación legal (acreditación legal de la propiedad del predio, acta constitutiva, etc.).

Anexo 2. Resumen Ejecutivo del Manifiesto de Impacto Ambiental.

Anexo 3. Plan Integral de Manejo de Residuos.

REFERENCIAS

1. Bautista, F., Palacio-Aponte, G., Quintana, P., y Zinck, J. A. (2011). Spatial distribution and development of soils in tropical karst areas from the Peninsula of Yucatan, Mexico. Geomorphology, 135(3), 308-321.

2. Brokaw, N., Bonilla, N., Knapp, S., MacVean, A., Ortiz, J. J., Peña-Chamorro, M., . & Tun-Garrido, J. (2011). Arboles del mundo maya. Natural History Museum, Mérida.

3. Calderón R., Bahena B., Calmé S. (2005). Anfibios y reptiles de la reserva de la biosfera de Sian Ka´an y zonas aledañas. Fondo para el medio ambiente mundial. Quintana roo, México. 111p

4. Centro De Investigaciones Científicas De Yucatán. (s.f). *Flora de la península de Yucatán.* https://www.cicy.mx/sitios/flora%20digital/indice_busqueda.php

5. Cervantes, M. (2007). Conceptos fundamentales sobre ecosistemas acuáticos y su estado en México. Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México. Instituto Nacional de Ecología-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, DF, México, 37-67.

6. Chan-Vermont C., Rico-Gray V. y Flores J.S. (2002). Guía Ilustrada de la Flora Costera Representativa de la Península de Yucatán. Programa Etnoflora Yucatanense. Fascículo No. 19. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.

7. Duch Gary, J. (1988). La conformación territorial del estado de Yucatán: los componentes del medio físico. Universidad Autónoma de Chapingo, Centro Regional de la Península de Yucatán.

8. Fernández, V y Vitora (2000). Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental". Segunda edición. Madrid, España.

9. Flores, S. J. y Espejel, C. I. 1994. Tipos de vegetación de la península de Yucatán. Fasc. 3. UADY. 135 p.

10. Flores-Guido, J. S., & Espejel-Carvajal, I. (1994). Tipos de vegetación de la península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México. Fascículo, 19733(10).Friedman, J. B. (2009). Adaptación a los impactos del cambio climático en los humedales costeros del Golfo de México. Volumen II. Instituto Nacional de Ecología.

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

12. García, E. (). Modificaciones al sistema de [_clasificación climática de Kopen, para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Reporte Técnico, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

13. García, E. (1973). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Kopen, para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Reporte Técnico, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

14. García-Gil, G. y Graniel-Castro E. (2010). Geología. En Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán, Durán García R. y M. Méndez González (eds.). Mérida [Yucatán]: Centro de Investigación Científica de Yucatán / Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente / Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad / Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Yucatán, 4–6.

15. García-Gil, G., & Graniel-Castro E. 2010. Geología. En Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán, Durán García R. y M. Méndez González (eds.). Mérida [Yucatán]: Centro de Investigación Científica de Yucatán.

16. Guadarrama P., Salinas P.L, Ramos Z.J., Castillo A.S., Bonilla V. L., Chiappa C.X. 2016. Métodos de estudio en comunidades vegetales costeras de Yucatán y guía de campo. Universidad Nacional Autónoma de México. Programa de apoyo a proyectos para la innovación y mejoramiento de enseñanza (PAPIME). Mérida, Yucatán. 171 p.

17. Hubp, J. L., Quesado, J. F. A., y Pereño, R. E. (1992). Rasgos geomorfológicos mayores de la península de Yucatán. Revista mexicana de ciencias geológicas, 10(2), 143-150.

18. Hubp, J. L., Quesado, J. F. A., y Pereño, R. E. (1992). Rasgos geomorfológicos mayores de la península de Yucatán. Revista mexicana de ciencias geológicas, 10(2), 143-150.

19. J.S. Flores, R. Durán y J.J. Ortiz-Díaz. (2010). Comunidades vegetales terrestres. R.D. Yucatán, M. Méndez (Eds.), Biodiversidad y desarrollo humano, CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA (2010), pp. 125–129.

20. Llamosa N. E., Rodríguez M. G., (2011). Aves comunes de la península de Yucatán. Editorial Dante. Mérida Yucatán. 144p.

21. López-Ramos, E. (1973). Península de Yucatán Geología Superficial. Heidi and Ward eds. Carbonate Rocks. Pág, 3.

22. Macías Medrano, J. M., y Avendaño García, A. (2014). Climatología de tornados en México. Investigaciones geográficas, (83), 74-87.

23. Matteucci. D. s., Colma A. (1982). Metodología para el estudio de la vegetación. Monografía 22. Serie biología. Secretaria general de la organización de los estados americanos, programa regional de desarrollo científico y tecnológico, Washington D.C.

24. Miller TE., Gornish E.S. y Buckley H.L. (2010). Climate and coastal dune vegetation: disturbance, recovery and succession. Plant ecology 206:97–104.

25. Mueller–Dombois D. y Ellenberg H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley, Nueva York. 547 p.

26. Mueller-Dombois, D., y Ellenberg, H. (1974). Aims and methods of vegetation analysis. New York: Ed. J. Wiley & Sons, 547.

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

28. Pennington T.D. y Sarhukán J. 1998. Arboles tropicales de México. Universidad Nacional Aútonoma de México y Fondo Cultural. México, D.F. 52 1 p.

29. Pla, Laura. (2006). Biodiversidad: Inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza. Interciencia, 31(8), 583-590. Recuperado en 10 de agosto de 2021, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S037818442006000800008&lng=es&tlng=es

30. Secretaría de desarrollo sustentable. (S. F.). Bitácora ambiental, Programa del Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Yucatán. https://bitacoraordenamiento.yucatan.gob.mx/index.php

31. Tun-Dzul, F. y Manzanilla-Domínguez, H. (2005). Los Huracanes: Su Impacto en la Península de Yucatán en los Últimos 100 años.

32. UNAM. (2010). Servicio Mareográfico Nacional. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geofísica. www.mareografico.unam.mx.