RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto denominado "VELAMAR ETAPA 1", consiste en la urbanización y lotificación de un terreno de 23,532.93 m² (2.35 ha), mismo que está inmerso en un predio de 23,532.89 ha (2.35 ha). Se pretende la división del terreno a lotificar en 70 lotes habitacionales con una superficie conjunta de 12,318.05 m² y contará con 1,274.36 m² de calles existentes que se mantendrán; 2,419.56 m² de calles futuras; y una reserva natural de laguna de 6,246.16 m² que pertenece al Área Natural Protegida "Reserva Estatal Ciénagas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán", misma que se mantendrá como área de conservación; 1,274.76 m² de derecho de vía.

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

V	COORDENADAS	
	Y	X
1	2359195.78	241976.43
2	2,359,208.71	242,081.56
3	2,359,096.08	242,092.77
4	2,359,096.33	242,094.78
5	2,358,985.09	242,105.85
6	2,358,978.98	241,999.27
1	2,359,195.78	241,976.43
SUPERFICIE = 2-35-32.89 HA		

El programa de trabajo iniciará en tanto se obtengan las autorizaciones en Materia de Impacto Ambiental y forestal a través de la dictaminación de la presente MIA modalidad Particular por la SEMARNAT. Los trabajos de preparación del terreno serán ejecutados de acuerdo con las etapas que se desarrollen en el plan maestro; así como las recomendaciones que las autoridades competentes involucradas en el proyecto designen. Se estima que el desarrollo de las etapas de preparación del sitio y de construcción se realizará en un total de 36 meses: 3 meses para la etapa de preparación del sitio y 33 meses para la construcción. El proyecto tendrá una vida útil en su etapa de operación de 99 años.

RESUMEN EJECUTIVO

Vinculación con los instrumentos jurídicos aplicables

A continuación se enlistan los instrumentos vinculados con el proyecto VELAMAR ETAPA 1 con la totalidad de los instrumentos jurídicos y normativos siguientes:

- Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030
- Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2025-2030 (PROMARNAT)
- Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano
- Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Yucatán
- Plan Estatal de Desarrollo "Renacimiento Maya" 2024-2030
- Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán
- Reglamento de la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán
- Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY 2023)
- Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY)
- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC)
- Regiones Terrestres Prioritarias de México (RTP) — RTP-146 Dzilam-Ría Lagartos-Yum Balam
- Regiones Marinas Prioritarias de México (RMP) — RMP-61 Sisal-Dzilam
- Regiones Hidrológicas Prioritarias de México (RHP) — RHP-102 Anillo de Cenotes
- Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional (RAMSAR) — Sitio No. 2468
- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) — SE-49
- Decretos y Programas de Áreas Naturales Protegidas
- ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS APLICABLES
- Leyes y Reglamentos
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)
- Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental
- Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

RESUMEN EJECUTIVO

- Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento
- Ley General de Vida Silvestre
- Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán y su Reglamento
- Normas Oficiales Mexicanas
    - NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características de los Residuos Peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un Residuo Peligroso por su toxicidad al Ambiente.
    - NOM-001-SEMARNAT-2021 es la Norma Oficial Mexicana que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales hacia cuerpos receptores de propiedad nacional
    - NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.
    - NOM-003-SEMARNAT-1997. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.
    - • NOM-041-SEMARNAT-2006. Límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores que usan gasolina.
    - • NOM-045-SEMARNAT-2006. Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores que usan diesel.
    - NOM-080-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores y motocicletas.
    - • NOM-081-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición (68 dB(A) de 6:00 a 22:00 hrs; 65 dB(A) de 22:00 a 6:00 hrs).
    - NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo.

Con base en el análisis integral desarrollado en el presente capítulo, se concluye que el proyecto denominado "VELAMAR ETAPA 1" es CONGRUENTE Y

RESUMEN EJECUTIVO

COMPATIBLE con la totalidad de los instrumentos jurídicos, normativos y de planeación aplicables en los ámbitos federal, estatal y municipal. El proyecto no contraviene ninguno de los ordenamientos analizados y contempla las medidas necesarias para asegurar su cumplimiento durante todas las etapas de desarrollo, construcción y operación.

La definición del Sistema Ambiental, junto con la correcta definición de las actividades a desarrollarse, es primordial para la identificación de impactos ambientales de un proyecto, obra o actividad (Gallo et al.,2022). Si bien las guías oficiales de SEMARNAT establecen que el SA debe delimitarse con base a las UGA de programas de ordenamiento ecológico vigentes en el área de estudio, se deja a libre criterio esta delimitación cuando no hay una UGA definida. Aunque se tienen establecidos los criterios base para la delimitación del SA, la elección de qué criterios se pueden considerar en cada obra o proyecto queda a juicio del analista y depende mucho del tipo de proyecto analizado y los componentes bióticos y abióticos de los ecosistemas presentes en el sitio, donde hasta las diferencias en el paisaje y los contrastes entre los elementos que los integran ayudan a delimitar de mejor manera los SA, por lo que existe un amplio abanico de supuestos a considerar.

La metodología utilizada para la delimitación del SA fue el ensayo cartográfico en el cual se incluyen los límites externos de los factores en común y de mayor importancia para el proyecto mediante el apoyo de herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) tales como Arcgis Versión 10.8 (Esri Inc., 1999-2019) y Qgis Versión 3.34.11 (Free Software Foundation, Inc., 1989-1991). La delimitación del SA equivale a definir la unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental. Así mismo, dado que se intenta definir los límites del o de los ecosistemas presentes en el área donde va a establecerse el proyecto, tal delimitación se concibe en términos operativos a través de la aplicación del concepto de sistema ambiental, el cual se circunscribe a una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de los ecosistemas. En este caso, se definió como sistema ambiental el municipio de Ixil. El área de influencia indirecta del proyecto es un buffer de 500 a partir de los límites del predio, y el área de influencia directa es el predio mismo.

A) Clima.

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, modificada por García (1988), el clima identificado para la zona donde se ubica el proyecto VELAMAR

RESUMEN EJECUTIVO

ETAPA 1 se clasifica con el tipo BS0(h')w(x'). Este clima se distingue por ser el más seco (o menos húmedo) de los climas cálido-subhúmedos con lluvias en verano. La temperatura media anual varía entre 24.5 y 27°C, mientras que la temperatura media del mes más frío no desciende por debajo de los 20.5°C. En relación con la precipitación, se aprecia una amplia variación entre 838 y 1,128 mm, con un porcentaje de lluvia invernal menor de 10.2% pero siempre mayor de 6%. Por lo regular el mes más lluvioso es septiembre, cuyo monto es consistentemente 10 veces mayor que el del mes más seco.

B) Geología y geomorfología.

El área de estudio se encuentra en una zona perteneciente al periodo Cuaternario. El sistema de topoformas en donde se ubica el predio de VELAMAR ETAPA 1 es de Llanura, con una planicie de plataforma nivelada (5-10 m) prácticamente plana con muy pocas ondulaciones (0-0.3 grados) karstificada. La subprovincia fisiográfica donde se ubica el área del proyecto es el Carso Yucateco, que ocupa aproximadamente el 88% del estado. Subterráneamente se integra una red cavernosa por donde fluyen corrientes de agua; el colapso de los techos de las cavernas ha formado numerosas depresiones conocidas regionalmente como "rejolladas" o "sumideros" cuando no poseen agua, y "cenotes" cuando el agua es visible. El terreno del Proyecto VELAMAR ETAPA 1, de acuerdo con la clasificación de la FAO/UNESCO adoptada por el INEGI, se caracteriza por ser básicamente de tipo Gleysol (GL).

Gleysol (GL): Son suelos propios de humedales y que bajo condiciones naturales están afectados por agua subterránea en los primeros 50 cm de profundidad. Presentan manchas azul-verdosas o negruzcas que denotan presencia de sulfuro de hierro o metano. También presentan manchas rojas en el periodo seco cuando los agregados son expuestos al aire y el hierro es oxidado. El encalado y el drenaje combinados son prácticas que aumentan la disponibilidad de nutrientes y carbono orgánico, así como disminuyen la toxicidad por aluminio en el suelo.

RESUMEN EJECUTIVO

C) Suelos.

El terreno del Proyecto VELAMAR ETAPA 1, de acuerdo con la clasificación de la FAO/UNESCO adoptada por el INEGI, se caracteriza por ser básicamente de tipo Gleysol (GL).

Gleysol (GL): Son suelos propios de humedales y que bajo condiciones naturales están afectados por agua subterránea en los primeros 50 cm de profundidad. Presentan manchas azul-verdosas o negruzcas que denotan presencia de sulfuro de hierro o metano. También presentan manchas rojas en el periodo seco cuando los agregados son expuestos al aire y el hierro es oxidado. El encalado y el drenaje combinados son prácticas que aumentan la disponibilidad de nutrientes y carbono orgánico, así como disminuyen la toxicidad por aluminio en el suelo.

D) Hidrología

El área de estudio queda comprendida dentro de la Región Hidrológica RH 32 Yucatán Norte, la cual limita al oeste y norte con el Golfo de México, al este con el Mar Caribe y al sur con la división que delimita la RH 31 y RH 33. La excesiva permeabilidad y la falta de desniveles orográficos impiden la formación de corrientes superficiales de importancia.

El manto freático en el área de estudio varía de profundidad, encontrándose de 1 a 3 m aproximadamente, dado que el predio se localiza en la franja costera. Es importante considerar que el nivel del manto freático sufre variaciones a lo largo del año en función de las precipitaciones pluviales. La dirección del flujo subterráneo es norte-noroeste, hacia la costa del Golfo de México.

Vegetación terrestre.

La vegetación de la Península de Yucatán en su mayor extensión está cubierta por selvas de tipo caducifolio y subcaducifolio, mientras que las selvas perennifolias ocupan un área reducida. De acuerdo con la clasificación del INEGI (Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII), la vegetación reportada para la

RESUMEN EJECUTIVO

zona en la cual se pretende establecer el proyecto VELAMAR ETAPA 1 es clasificada como Duna Costera (VU).

Dunas Costeras (VU): Comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, caracterizada por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando que sean arrastradas por el viento y el oleaje. Algunas especies características son: nopal (Opuntia dillenii), riñonina (Ipomoea pes-caprae), (Croton spp.), verdolaga (Sesuvium portulacastrum), uvero (Coccoloba uvifera).

Lo anterior fue confirmado durante los recorridos de campo realizados para el análisis biótico, que permitieron visualizar dentro del predio una vegetación secundaria de duna costera principalmente de tipo herbácea y arbustiva en estado de recuperación. El estado de conservación del predio es mediano; el incremento de desarrollos inmobiliarios similares en la zona ha ejercido presión antropogénica sobre la vegetación.

FAUNA TERRESTRE.

Dentro del predio bajo estudio se cuenta con una cobertura de duna costera en desarrollo secundario. Lo que de cierta manera contribuye a la presencia de diversos nichos y áreas de oportunidad para el desarrollo de la fauna silvestre. Esto es relevante puesto que las especies presentes en el área del proyecto son predominantemente las de afinidad terrestre, asociadas a este tipo de ecosistema.

MEDIO SOCIOECONÓMICO.

El predio del proyecto se localiza en el municipio de Ixil, Yucatán. El municipio de Ixil, de acuerdo con el INEGI Censo de Población y Vivienda 2020, cuenta con una población de 4,327 habitantes, conformada por 2,168 habitantes de sexo femenino y 2,159 del sexo masculino. El total de la PEA de Ixil es de 1,847 personas, de las cuales el 98.59% se encuentra ocupada.

Educación: El municipio de Ixil cuenta con educación básica (preescolar, primaria, secundaria) y tiene acceso a educación media superior en el municipio

RESUMEN EJECUTIVO

de Progreso. El índice de analfabetismo en el municipio es del 5.2%, inferior a la media estatal.

Salud: El municipio cuenta con servicio de salud básico a través de clínicas del IMSS-Bienestar y la Secretaría de Salud del estado. Para servicios hospitalarios de mayor complejidad, la población se traslada al municipio de Progreso o a Mérida.

Vivienda: El promedio de ocupantes por vivienda es de 3.3 habitantes, inferior a la media estatal de 3.7. Las viviendas en su mayoría cuentan con servicios básicos de agua, electricidad y drenaje, con un índice de carencias moderado.

Vías de comunicación: El municipio de Ixil se comunica con la Ciudad de Mérida y el municipio de Progreso a través de la carretera federal 27 (Progreso-Telchac), que pasa frente al predio del proyecto en el km 19. Esta vía es la principal ruta de comunicación y comercio para la región costera.

El municipio de Ixil cuenta con los siguientes servicios básicos: red de distribución de agua potable, red de alcantarillado, servicio de energía eléctrica (CFE), servicio de recolección de residuos sólidos y alumbrado público. La cobertura de internet y telefonía móvil es media-baja en comparación con el promedio estatal.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

En la actualidad, el área donde se ubicará el proyecto VELAMAR ETAPA 1 no presenta la vegetación original de duna costera en condición prístina, ya que está dominada por vegetación secundaria de Duna Costera en diferentes grados de recuperación. El área presenta en general un estado de calidad ambiental bajo-medio, derivado de los siguientes factores:

- Por su ubicación en una zona en la cual se han desarrollado o se están desarrollando asentamientos humanos (desarrollos inmobiliarios), que han impactado de manera directa el desarrollo de la vegetación original del área.

- La calidad del aire se encuentra poco impactada, debido principalmente a la presencia de vegetación en el área y a la ausencia de fuentes emisoras de

RESUMEN EJECUTIVO

contaminantes relevantes. Sin embargo, el tráfico vehicular en la carretera Progreso-Telchac representa una fuente de emisiones difusas.

- En cuanto a flora, se registró una especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, Se registraron tres especies endémicas de la Península de Yucatán

- Con respecto a la fauna, se observó una especie de la NOM-059-SEMARNAT-2010 categorizada como Amenazada: la iguana rayada (Ctenosaura similis)

- El tipo de suelo Gleysol, característico de la zona costera norte de Yucatán, se encuentra expuesto a compactación y alteración por el tránsito de vehículos y maquinaria en los predios colindantes.

- La hidrología subterránea en la zona costera es somera (1-3 m de profundidad), lo que representa una vulnerabilidad ante la contaminación si no se implementan medidas adecuadas de manejo de residuos y aguas residuales.

IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS

I-01 e I-02 — Desmonte y desbroce del trazo vial: Vegetación y suelo (MODERADO: –26 y –25).

I-03 — Desplazamiento de fauna (IRRELEVANTE: –19).

I-04 — Alteración del paisaje durante preparación del sitio (MODERADO: –25).

I-05 — Calidad del aire durante preparación (IRRELEVANTE: –16).

I-06 — Trazo y nivelación: Erosión del suelo (MODERADO: –25).

V.3.2. Etapa de Construcción

I-07 — Compactación de base granular para vialidades sin pavimentación: Suelo (MODERADO: –34).

I-08 — Compactación base granular sin pavimentación: Permeabilidad e infiltración (MODERADO: –26).

RESUMEN EJECUTIVO

I-09 e I-10 — Ruido, emisiones y ahuyentamiento de fauna durante construcción (IRRELEVANTE: –17 y –20).

I-11 e I-12 — Generación de residuos de construcción: Suelo y agua subterránea (MODERADO: –30).

I-13 — Excavación para postes eléctricos (CFE): Perturbación puntual del suelo (MODERADO: –31).

I-14 — Instalación de postes y tendido de red eléctrica aérea: Paisaje (MODERADO: –34).

I-15 e I-16 — Contratación de mano de obra y derrama económica (MODERADO POSITIVO: +32 y +29).

Conclusión del Análisis de Impactos

Del total de 16 impactos evaluados, 14 son de naturaleza negativa y 2 son de naturaleza positiva. Entre los impactos negativos, ninguno alcanza la categoría SEVERO (I > 50) ni CRÍTICO (I > 75). El impacto negativo de mayor magnitud es I-07/I-14 (I = –34, MODERADO). El 28.6% de los impactos negativos son de categoría IRRELEVANTE y el 71.4% son MODERADOS, lo que indica que el proyecto opera dentro de parámetros ambientalmente manejables.

Efecto Ambiental Positivo del Diseño sin Pavimentación

La decisión de diseñar las vialidades de VELAMAR ETAPA 1 sin pavimentación es la medida de diseño ambiental de mayor relevancia del proyecto. En términos cuantitativos, convierte el impacto sobre la recarga del acuífero costero de SEVERO (–56 con pavimento) a MODERADO (–26 sin pavimento), y el impacto por compactación del suelo de SEVERO (–52 con pavimento) a MODERADO (–34 con base granular). Esta decisión es consistente con los principios de gestión integrada de zonas costeras, con los criterios de ordenamiento ecológico del territorio de Yucatán, y con la necesidad de preservar la capacidad de infiltración del acuífero costero del norte del estado.

RESUMEN EJECUTIVO

En conclusión, el proyecto VELAMAR ETAPA 1 —en su alcance reconsiderado de construcción de dos vialidades sin pavimentación e instalación de red eléctrica por la CFE— es ambientalmente viable. El perfil de impactos resultante no incluye ningún impacto SEVERO ni CRÍTICO. Todos los impactos negativos son MODERADOS o IRRELEVANTES, lo que indica que el proyecto puede ejecutarse sin generar pérdidas permanentes e irrecuperables en la calidad ambiental del Sistema Ambiental, siempre y cuando se implementen las medidas preventivas y de mitigación descritas en el Capítulo VI.

La restricción del alcance de VELAMAR ETAPA 1 a la infraestructura básica de acceso vial y suministro eléctrico representa la estrategia de intervención mínima necesaria para la habilitación del sitio, con el menor impacto ambiental posible en esta etapa del desarrollo.

Medidas de mitigación propuestas

Las medidas de prevención y mitigación de impactos propuestas fueron las siguientes:

Medida VI-01: Rescate y trasplante de flora NOM-059-SEMARNAT-2010
Medida VI-02: Protección del suelo y control de erosión
Medida VI-03: Control de polvos, ruido y emisiones vehiculares
Medida VI-04: Manejo de residuos sólidos de construcción
Medida VI-05: Prevención de contaminación del agua subterránea
Medida VI-06: Protección del área de conservación
Medida VI-07: Tratamiento de aguas residuales domésticas
Medida VI-08: Manejo de residuos sólidos urbanos en operación
Medida VI-09: Integración paisajística y conservación del ecosistema
Medida VI-10: Educación ambiental a trabajadores y residentes

Análisis de escenarios y conclusiones
Con base en el análisis de los escenarios con y sin proyecto, y en la evaluación comparativa de alternativas, se concluye lo siguiente:

1. El escenario sin proyecto (Alternativa 0) no representa una garantía de conservación ambiental del predio en el mediano plazo, dado el contexto de alta presión urbana en la costa norte de Yucatán y la alta probabilidad de desarrollo informal sin medidas de mitigación.

RESUMEN EJECUTIVO

2. El proyecto propuesto VELAMAR ETAPA 1 (Alternativa 1) generará impactos ambientales negativos principalmente sobre la vegetación y el suelo, con carácter permanente en las áreas construidas. Sin embargo, dichos impactos son mayoritariamente de significancia MODERADA conforme a la metodología Conesa-Fernández Vítora (1997)..

3. El proyecto genera impactos positivos relevantes: la conservación del 26.54% del predio como área natural con vegetación de duna costera; el programa de rescate y trasplante de especies endémicas (NOM-059-SEMARNAT-2010); el tratamiento del 100% de las aguas residuales generadas mediante la planta SITAR DLD-14; y la generación de beneficios socioeconómicos locales y regionales.

4. Considerando el balance entre los impactos negativos residuales (moderados con las medidas de mitigación implementadas) y los beneficios socioeconómicos y ambientales del proyecto, se concluye que el proyecto VELAMAR ETAPA 1 es AMBIENTALMENTE VIABLE siempre y cuando se implementen en su totalidad las medidas de prevención, mitigación, compensación y corrección establecidas en el Capítulo VI, y se ejecute el Programa de Vigilancia Ambiental conforme a lo descrito en dicho capítulo.