2026

MANIFIESTO DE
IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO BAHIA

JORGE EMANUEL FLORES GONZALEZ

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

1.1 PROYECTO.

"PROYECTO BAHÍA"

1.2. PROMOVENTE.

C. JORGE EMANUEL FLORES GONZÁLEZ

1.3. DATOS DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

[redacted]

[redacted]

Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 35 BIS 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el 36 de su reglamento en materia de impacto ambiental, manifiesto bajo protesta de decir verdad que la información integrada en el presente estudio correspondiente al proyecto denominado "PROYECTO BAHÍA" es auténtica, veraz y elaborada con base en criterios técnicos confiables, empleando para ello metodologías y herramientas consideradas idóneas para la evaluación ambiental del proyecto.

De igual forma, se hace constar que las medidas de prevención, mitigación y control propuestas fueron definidas atendiendo a las condiciones particulares del sitio y a los posibles impactos derivados de las distintas etapas del desarrollo, procurando en todo momento la aplicación de las alternativas más adecuadas para la protección ambiental.

Asimismo, se reconoce la responsabilidad legal que implica proporcionar información falsa ante autoridad administrativa distinta de la judicial, en términos de lo previsto por el artículo 247 del Código Penal aplicable.

Limpieza del terreno: Se llevó a cabo la remoción de todos los residuos no peligrosos presentes en el área del proyecto, abarcando elementos como botes de plástico y vidrio, restos de madera, alambres, escombros, entre otros. Los materiales resultantes de las labores de limpieza en el predio serán transportados y depositados en el basurero municipal para su disposición final de manera adecuada y en cumplimiento con las normativas ambientales. Este proceso busca no solo mantener la integridad del sitio, sino también contribuir al manejo responsable de los desechos generados durante las actividades de construcción.

Desmonte y despalme: Esta tarea implica la eliminación manual de la vegetación, que incluye el deshierbe mediante herramientas como la coa y el machete, así como el transporte manual en carretilla dentro del área de trabajo. Cuando sea necesario, se utilizará maquinaria, específicamente un tractor D5. Los materiales generados durante esta actividad se podrán reutilizar para nivelar el terreno. Es fundamental llevar a cabo esta tarea con extrema precaución para evitar cualquier impacto negativo en otras áreas del terreno. Además, se planifican visitas previas al sitio para identificar físicamente los ejemplares que deben ser respetados, y en caso necesario, reubicados o compensados. Durante este proceso, se tomarán las precauciones necesarias para garantizar que no se cause ningún daño a estos ejemplares.

Construcción.

El proyecto pretende la instalación de un complejo multifamiliar conformado por 54 departamentos, 14 villas y múltiples amenidades que se integrarán con el entorno costero de la zona. A continuación, se describen los componentes que integran al proyecto.

Amenidades: Con la finalidad de generar un desarrollo integral y funcional, el proyecto contempla la incorporación de diversas amenidades recreativas y de esparcimiento para los futuros usuarios, entre las que se incluyen canchas de voleibol, áreas de juegos infantiles, zona de bar, terrazas apergoladas y distintos espacios complementarios destinados a fomentar la convivencia y el confort dentro del conjunto.

Departamentos: El proyecto contempla 3 torres destinadas a departamentos en las que se distribuyen 54 unidades de vivienda de 3 tipologías diferentes:

- 12 departamentos tipo A, los cuales tendrán una superficie de 87.33 m2, distribuidos de la siguiente manera:
    - 1 recámara principal.

0 >KCEBPQL'AB",J M>@QL'$J ?EBKQ>I"
0 LA>IA>A'3 >QQ@RI>O"

        - 1 Walking clóset.
        - 1 baño.
    - 2 recámaras secundarias.
    - Baño de visitas completo.
    - Sala-comedor-cocina.
    - Clóset de lavado.
- 24 departamentos tipo B, de 65,19 m2 cada uno, con las siguientes áreas:
    - 1 recámara principal.
        - Walking clóset.
        - Baño.
    - 1 recámara secundaria.
        - Baño
    - ½ baño de visitas.
    - Sala-comedor-cocina.
    - Clóset de lavado.
- 18 departamentos de tipo C con 43.83 m2, con la siguiente distribución:
    - Recamará principal
        - Baño
    - ½ baño de visitas.
    - Sala-comedor-cocina.
    - Clóset de lavado.

Villas: El proyecto instalará 14 villas con una construcción de 183 m2 cada una, los cuales se verán distribuidos de la siguiente manera:

- **Planta baja**
    - Garage techado
    - Sala-comedor-cocina
    - ½ baño
    - Área de bodega
    - Cuarto de lavado
    - Terraza
    - Alberva
- **Planta alta**

- 2 recamaras principales
  - Walking closet
  - Baño c/u
- Recamara secundaria
  - Baño

- **Rooftop**
  - Área de bar y descanso

Obra civil: Con apego al proyecto arquitectónico y considerando la viabilidad técnica del mismo, se propusieron como principales soluciones una estructuración basada en muros cargadores confinados por castillos y cadenas, y marcos de concreto en claros de puertas, ventanas y donde la estructura lo demande. El principal sistema de cubiertas será losas de vigueta y bovedilla típica de la región y en otras zonas con losas armadas.

Cimentación: La cimentación se realizará con mampostería de piedra de la región, asentada con mortero cemento–cal–polvo en proporción 1:2:7. Sobre esta se colocará impermeabilización asfáltica tipo FR3 como barrera contra la humedad. El sistema estructural estará conformado por:

- Cadena de cimentación y castillos armados con armex 12×12–4 colados con concreto f'c = 150 kg/cm².
- Muros de block vibroprensado de 12×20×40 cm asentados con mortero 1:2:7
- Cerramientos superiores y cadenas de enrase para nivelación previa a colocación de viguetas.
- Losa de azotea con sistema de vigueta pretensada y bovedilla, con capa de compresión de concreto f'c = 200 kg/cm² y malla electrosoldada.

Rellenos y compactaciones: Se utilizará material producto de la excavación y, de ser necesario, material de banco para completar el nivel proyectado, compactando en capas sucesivas hasta alcanzar la resistencia requerida.

Acabados y obra arquitectónica: En cuanto a los acabados arquitectónicos del proyecto, los muros interiores contarán con acabado final a base de rich, emparche y pasta, concluyendo con aplicación de pintura; mientras que los muros exteriores y muros de acento serán terminados mediante el mismo sistema de rich, emparche y pasta. Los pretiles localizados en balcones y azoteas igualmente tendrán

acabados acordes al diseño arquitectónico propuesto, utilizando materiales similares para mantener uniformidad estética dentro del conjunto. En las áreas de regadera y nichos de los baños se contempla la colocación de recubrimiento de porcelanato rectificado en formato chico y tonalidad verde.

Respecto a los pisos, las áreas interiores serán recubiertas con porcelanato rectificado en formato grande, mientras que las regaderas contarán con porcelanato antiderrapante en formato chico para brindar mayor seguridad a los usuarios. La escalera principal será construida en concreto blanco lavado y revestida con porcelanato rectificado de gran formato. Los zoclos interiores estarán elaborados a partir del mismo porcelanato utilizado en pisos, cortados a 10 cm y colocados sobrepuestos en los muros interiores.

Por otro lado, las mesetas de baño destinadas a lavabos serán recubiertas con piedra tipo crema maya, con un ancho aproximado de hasta 60 cm y longitudes variables según el diseño arquitectónico; en tanto que las mesetas de cocina serán revestidas con granito bajo dimensiones similares. Los plafones interiores y exteriores presentarán acabado final de rich, emparche y pasta con aplicación de pintura vinílica.

Finalmente, las azoteas tendrán un acabado superior a base de calcreto con pendiente mínima del 1 %, recubiertas mediante impermeabilizante marca Berel o similar con garantía equivalente a tres años, reforzado con membrana o sistema fibratado, buscando asegurar su adecuada protección e impermeabilización.

Instalaciones: Durante esta etapa se integrarán los sistemas de:

- **Instalación sanitaria**, tiene establecido como norma del proyecto que la aportación de aguas negras se considere entre el 75% y 80% de la dotación. Para el presente proyecto se considera una aportación del 75% de la dotación.
- **Instalación hidráulica**, con tinaco tricapa de 600 L y red distribuida en CPVC de 13 mm, se dejará la instalación para la colocación de un calentador.
- **Instalación eléctrica**, completamente oculta en muros, utilizando poliducto y cableado aprobado por SECOFI, así como luminarias ahorradoras según NOM aplicable.

Ejecución del proyecto.

Una vez concluidas las etapas de preparación del sitio y construcción, dará inicio la operación del desarrollo, periodo durante el cual se brindarán los servicios e infraestructura contemplados para el

adecuado funcionamiento del proyecto. La administración, supervisión y correcta operación de las instalaciones recaerán directamente en el promovente del presente Manifiesto de Impacto Ambiental, quien será responsable de asegurar que las actividades se lleven a cabo conforme a las disposiciones aplicables y bajo condiciones adecuadas de funcionamiento y seguridad.

De igual manera, el proyecto contempla la implementación de un esquema integral de mantenimiento orientado a preservar las condiciones óptimas de la infraestructura y prolongar su vida útil. Para ello, se establecerá un programa de mantenimiento preventivo que incluirá inspecciones periódicas y revisiones programadas de las distintas áreas e instalaciones que conforman el desarrollo, permitiendo identificar oportunamente cualquier necesidad de reparación, rehabilitación o sustitución de elementos.

Asimismo, se prevé la aplicación de acciones de mantenimiento correctivo en caso de presentarse fallas, deterioros o desperfectos derivados del uso cotidiano o del paso del tiempo, procurando que dichas intervenciones se ejecuten de manera inmediata y eficiente, a fin de evitar afectaciones al adecuado funcionamiento del proyecto.

En este sentido, el promovente asumirá la responsabilidad integral de las actividades de operación y mantenimiento del desarrollo, garantizando la conservación de las instalaciones y el correcto desempeño de las obras y servicios durante toda la vida útil del proyecto.

Cronograma de actividades y obras

Se anexa al presente documento el programa de trabajo correspondiente al proyecto, en el cual se establece la distribución temporal de las actividades y obras contempladas para su ejecución. Para el desarrollo de las actividades constructivas se prevé una jornada laboral de 8 horas diarias durante 6 días a la semana; no obstante, dichos tiempos podrán ajustarse en función de condiciones externas o factores imprevistos que pudieran ocasionar interrupciones temporales en el avance de las obras.

La ejecución integral del proyecto contempla un periodo aproximado de **48 meses** para su total implementación y conclusión, considerando las distintas fases constructivas, así como posibles variaciones derivadas de condiciones climatológicas, logísticas o administrativas.

Duración estimada del proyecto conforme al cronograma de trabajos.

Etapa	Duración en años, meses o semanas
Preparación del sitio y construcción	4 años
Operación y/o mantenimiento	99 años
Cierre y abandono del sitio	No se pretende el abandono del sitio.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se contará con el apoyo de un equipo integrado por aproximadamente diez trabajadores, distribuidos conforme a las actividades a desempeñar. Una parte del personal será destinada a labores preliminares tales como limpieza del terreno, desmonte, excavaciones y retiro de material excedente, mientras que el resto participará directamente en la construcción y habilitación de las unidades proyectadas, procurando en todo momento la correcta ejecución de las obras bajo criterios de calidad y eficiencia.

La contratación de mano de obra para el desarrollo de estas actividades representa además una contribución al dinamismo económico local, promoviendo la generación de empleos temporales y la participación de trabajadores de la región durante el periodo de implementación del proyecto.

Indicar los tipos de obras o actividades del proyecto conforme al artículo 5 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

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.

Aspectos Económicos del Proyecto

Costo de inversión del proyecto	Costo de medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración	Total
$25,000,000.00	$750,000.00	$25,750,000.00

Tabla resumen de características del proyecto		
Concepto	**Preparación del sitio y construcción**	**Operación**
	Respecto al suministro de energía eléctrica, no se prevé su utilización durante las fases de preparación y construcción, dado que la maquinaria y equipos empleados funcionarán	Durante la etapa operativa, el servicio de energía eléctrica será proporcionado por la Comisión Federal de

Consumo de energía eléctrica	mediante combustible. Todas las actividades se realizarán en horario diurno, aprovechando la luz solar y evitando así la necesidad de iluminación artificial. Es importante destacar que no se almacenará combustible dentro del sitio del proyecto; este será suministrado desde estaciones de servicio cercanas, siendo transportado en contenedores de 200 litros por vehículos equipados con extintores, cumpliendo con las normas de seguridad correspondientes.	Electricidad (CFE), institución competente en la materia.
Consumo de agua	Durante las primeras etapas del proyecto se contempla que el suministro de agua potable se lleve a cabo mediante el arrendamiento de pipas proporcionadas por empresas especializadas y debidamente autorizadas, el agua será almacenada en tambos que permitan el adecuado uso y aprovechamiento del recurso, evitando desperdicios. Durante la etapa operativa se contará con un pozo de aprovechamiento, mismo que contará con la autorización emitida por la autoridad competente.	
	Durante la etapa de construcción y en las labores periódicas de mantenimiento de áreas, se generarán emisiones a la atmósfera derivadas de la operación de la maquinaria y equipos motorizados. No obstante, dichas emisiones tendrán un carácter temporal y limitado, restringidas exclusivamente al periodo en que se empleen dichos equipos. Las emisiones esperadas provendrán principalmente de los motores de combustión interna utilizados por la maquinaria pesada, las cuales	

Emisiones de gases de efecto invernadero		se dispersarán directamente a la atmósfera. Se prevé que estas emisiones se mantengan en niveles bajos, ya que se empleará maquinaria en buenas condiciones operativas y se procurará el cumplimiento de las disposiciones establecidas en la NOM-045-SEMARNAT-2017, relativa a los límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes del escape de motores en vehículos en circulación. Asimismo, se vigilará que los vehículos utilizados para el transporte de personal, materiales y residuos sólidos relacionados con el proyecto cumplan con los requisitos establecidos en la NOM-041-SEMARNAT-20015, la cual regula las emisiones provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Estas acciones forman parte de las medidas de prevención y mitigación ambiental, con el objetivo de reducir al mínimo los posibles impactos sobre la calidad del aire en la zona de influencia del proyecto
Generación de residuos	**Peligrosos**	Durante la fase de construcción podrán generarse cantidades mínimas de residuos peligrosos, como trapos impregnados de solventes, envases de pinturas, aceites usados y restos de combustibles, derivados del mantenimiento de maquinaria y equipo. Estos residuos serán manejados con estricto apego a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento. Los residuos peligrosos serán almacenados temporalmente en un área específica y debidamente señalizada, equipada con piso impermeable, sombra, ventilación y contención secundaria para evitar derrames. Se llevará un registro de generación y se contratará a una empresa autorizada por la SEMARNAT para su recolección, transporte, tratamiento y disposición final, asegurando en todo momento la trazabilidad y cumplimiento normativo.

	Manejo especial	Durante la etapa constructiva y, en menor medida, durante la operación, podrían generarse residuos de manejo especial tales como restos de materiales de construcción (concreto, madera, acero, PVC, cartón industrializado), mobiliario desechado y escombros. Estos residuos, si bien no son considerados peligrosos, requieren un manejo diferenciado debido a su volumen, peso o características físicas. El manejo de los RME se realizará conforme a los lineamientos establecidos por el Gobierno del Estado de Yucatán y en coordinación con las autoridades municipales. Serán almacenados temporalmente en zonas designadas dentro del predio, separándolos por tipo y promoviendo su reutilización o reciclaje cuando sea viable. Para su retiro del sitio, se contratará a un proveedor autorizado que asegure su traslado a centros de acopio, reciclaje o disposición final autorizados.
	Sólidos urbanos	Durante las distintas etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción y operación), se generarán residuos sólidos urbanos consistentes principalmente en desechos orgánicos e inorgánicos no peligrosos, tales como restos de alimentos, envases, papel, cartón y plásticos derivados de las actividades del personal. Para su adecuado manejo, se instalarán contenedores diferenciados por tipo de residuo (orgánico e inorgánico reciclable), promoviendo la separación en la fuente. Estos residuos serán recolectados de manera periódica y entregados a los servicios municipales o a empresas autorizadas para su transporte y disposición final en sitios autorizados. Asimismo, se fomentará entre el personal el uso responsable de materiales y la minimización en la generación de residuos, en concordancia con el principio de reducción en la fuente y buenas prácticas ambientales.

Descargas de agua residual y/o de proceso, indicando el cuerpo receptor y la ubicación del sitio específico de descarga, georreferenciado en UTM, Datum WGS84	Para el manejo de aguas residuales, en las fases iniciales del proyecto se instalarán letrinas portátiles, de acuerdo con las mejores prácticas en materia de salubridad. Estas instalaciones serán contratadas con una empresa especializada que se encargará de su operación, mantenimiento y desmantelamiento al término de su uso, así como de la disposición adecuada de los residuos sanitarios generados.	En la fase de operación, y con el propósito de dar cumplimiento a lo establecido por la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, se contempla la instalación de sistemas individualizados de tratamiento de aguas residuales DLD 14 de diversas capacidades que cumplan con la capacidad requerida para atender la demanda del proyecto de manera eficiente y conforme a los parámetros legales vigentes.
Otros en su caso	El ruido asociado a las actividades del proyecto provendrá principalmente de la operación de maquinaria pesada utilizada en las labores de excavación, del empleo de grúas, así como del tránsito de vehículos y camiones encargados del transporte de insumos y materiales. Todas estas fuentes generadoras de ruido se mantendrán dentro de los límites establecidos por la NOM-080-SEMARNAT-1994, que regula los niveles máximos permisibles de emisión sonora provenientes de fuentes fijas y móviles.	

Superficies generales del proyecto		
Concepto	**Superficie**	
Superficie del predio o superficie total para el desarrollo del proyecto.	8,931.59 m2	
Superficie del desplante de construcción.	3,204.38.00 m2	
Superficie a intervenir sin construcciones	1,173.62 m2	
	Existente	**Por afectar**
Superficie total de vegetación	8,931.59 m2	4,378.00 m2
Superficie de vegetación forestal	8,931.59 m2	4,378.00 m2
Superficie por cada tipo de vegetación forestal		
Tipo de vegetación 1	Matorral de duna costera.	
Tipo de vegetación 2	N/A	
Tipo de vegetación n	N/A	
Superficie de incidencia en cuerpos de agua	Durante ninguna de las etapas del proyecto se pretende la incidencia en ningún cuerpo de agua, durante todas las etapas del proyecto se contará con un adecuado manejo de las aguas residuales que se generen buscando en todo momento la protección del manto acuífero de la zona.	
Superficie de incidencia en Zona Federal	La totalidad del polígono se ubica en la Zona Federal del estado de Yucatán.	

Superficie de incidencia en ZOFEMAT	El predio no se encuentra en la primera línea de playa, por lo que no se requiere el aprovechamiento de la ZOFEMAT.

2. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.

En el presente apartado se desarrolla el análisis de los instrumentos normativos y de planeación territorial aplicables al área donde se proyecta la ejecución de la obra, con la finalidad de determinar la compatibilidad del proyecto respecto de las disposiciones ambientales, urbanas y territoriales vigentes. Dicho análisis permite identificar los criterios regulatorios que inciden sobre el sitio del proyecto y verificar que la propuesta planteada mantenga congruencia con las políticas de ordenamiento ecológico, aprovechamiento territorial y regulación del uso del suelo establecidas por las autoridades competentes.

Lo anterior se realiza en atención a lo previsto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como por su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, ordenamientos que establecen la obligación de vincular los proyectos sujetos al procedimiento de evaluación ambiental con los distintos instrumentos de planeación aplicables, tales como programas de ordenamiento ecológico, programas de desarrollo urbano, decretos de áreas naturales protegidas, reglamentos y normas oficiales mexicanas en materia ambiental.

A través de esta vinculación se busca demostrar que el proyecto resulta acorde con los lineamientos, políticas y criterios ambientales definidos para la zona de estudio, permitiendo además establecer las medidas, condicionantes y disposiciones que deberán observarse durante las distintas etapas de preparación del sitio, construcción y operación, particularmente respecto de aquellas actividades que pudieran ocasionar alteraciones al entorno natural.

En este sentido, el procedimiento de evaluación de impacto ambiental constituye un mecanismo preventivo mediante el cual se determinan las acciones necesarias para evitar, reducir, controlar o compensar posibles impactos ambientales derivados de la ejecución del proyecto, procurando en todo momento la preservación de los recursos naturales, la protección de los ecosistemas y el aprovechamiento sustentable del territorio.

Por lo anterior, en el presente capítulo se exponen y analizan los principales instrumentos de planeación ambiental y territorial vigentes aplicables al proyecto, así como la relación que guardan con las características del desarrollo propuesto y con las actividades previstas durante su implementación y funcionamiento.

Programas de Ordenamiento Ecológico.

Programa de Ordenamiento Ecológico d**el Territorio del Estado de Yucatán:** Este programa considera dentro de sus lineamientos, aspectos ambientales, sociales y económicos, así como la opinión pública para definir la zonificación del Estado, así como su uso más apropiado. Dicha zonificación dio como resultado la creación de Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) en las cuales se dividió el territorio del Estado. El proyecto "PROYECTO BAHIA" se encuentra dentro de las **UGA 006-APROV-DZE** y la **007-APROV-DZE.** A continuación, se presenta la tabla de usos y criterios de la aludida UGA.

UGA	006-APROV-DZE	
Compatible: 1, 2, 19, 20.	Condicionado: 6, 9, 11, 17, 18.	Incompatible: 3, 4, 5, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16
Uso vinculante: 6. Asentamiento humanos		

UGA	007-APROV-DZE	
Compatible: 1, 2, 19, 20.	Condicionado: 6, 9, 11, 17, 18.	Incompatible: 3, 4, 5, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16
Uso vinculante: 6. Asentamiento humanos		

	Criterios generales	Vinculación
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.	HI"MOL|B@QL"@RJ MIB"@LK"IL"MOByHPQL"BK" BPQB"KRJ BO>I1"W>I"|"@LJ L"PB"ABPMOBKAB" AB" BPQB" AL@RJ BKQL/" PB" MOLMLKB" I>" HKPQ>I>@P%K"AB"PHPQBJ >P"HKAFyFAR>IF}>ALP" AB" QO>Q>J HBKQL" AB" >jR>P" OBPFAR>IBP/" GOG"Y\"AB"AFyBOP>P"@>M>@FA>ABP"M>O>" >PBjRO>O"BI">AB@R>AL"QO>Q>J HBKQL"AB" QLA>P"I>P">jR>P"KBjO>P"tRB"PB"jBKBOBK" BK"BI"MOL|B@QL1"
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.	$I" MOBPBKQB" AL@RJ BKQL" PB" >KB{>" 3OLjO>J >" AB" 0 >KBmL" ,KQBjO>I" AB" UBPFARLP1
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.	$I" MOBPBKQB" AL@RJ BKQL" PB" >KB{>" 3OLjO>J >" AB" 0 >KBmL" ,KQBjO>I" AB" UBPFARLP1" W>I" |" @LJ L" PB" BK@RBKQO>" MOByHPQL/" PB" OBMLOQ>O«" >" I>" >RQLOFA>A" @LJ MBQBKQB" I>" jBKBO>@P%K" AB" BPQLP" OBPFARLP" |" I>P" BPQO>QBjF>P" M>O>" PR" J >KBmL" AB" @LKCLOJ FA>A" @LK" I>" KLOJ >QFy>">MIF@>?IB1

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.	HI'MCL|B@QL'@LKQ>O«'@LK"I>">RQLCF}>@E‰K" BJ KQA>'MLO'I>">RQLCA>A'@LJ MBQBKQB'BK" I>'U >QBCF>1"'
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.	HI'MCL|B@QL'KL'MCBPBKQ>'LtRBA>ABP1
	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.	HI'MCL|B@QL"KL"PB"EJ MIBJ BKQ>O«"PL?CB" }LK>P" EKRKA>?IBP/" Q>I" |" @LJ L" PB" ABPMCBKAB'ABI'@>M,QRIL'@LCCBPMLKAIBKQB" AB'BPQB'AL@RJ BKQL1
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	VB" ABPFjK>K" «CB>P" yBCABP" M>O>" I>" >AB@R>A>" EKCEQQ>@E‰K" ABI" >jR>" >I"

	natural del agua y considerar la viabilidad de utilizar materiales permeables para minimizar los impactos a la infiltración natural.	PR?PRBIL/">P,"J EPJ L"PB"MCLJ LyBO«"I>'RQEF}>@P‰K'AB'U >QBOF>IBP'MBQJ B>?IBP1"'
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.	HI' MLIjLKL" L?mBQL" AB" >K«IEPEP" BPQ«"R?F®>AL"ABKQQL"AB"RK"«OB>">PFjK>A>"M>O>" BI' @OB@EJ EBKQL" RO?>KL" BK" BI'J RKF®PMEL1"GB"@LKPFABO>OPB"KB@BP>OEL/"PB" EJ MIBJ BKQ>O«" RK" MCLjO«J >" AB"OBCLOBPQ>@P‰K"BK"I>"}LK>"ABPQFK>A>">I'«OB>"yBOAB/'@LK'BI'L?mBQyL'AB'CLQQ>IB@BO'I>"@LKB@QyFA>A"B@LP‰jF®>"|"OBAR@FO'I>"CO>jJ BKQ>@P‰K" AB" ILP" @LOBALOBP"?ELP‰jF®LP'B{EPQBKQBP1"
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.	HI'MCL|B@QL"FK@RFO«"I>"EJ MIBJ BKQ>@P‰K" AB" J BAFA>P" J EQFj>ALO>P" BPMB@QF®>P"M>O>" J FKEJ F}>O' ILP" EJ M>@QLP">J ?EBKQ>IBP" >PL@F>ALP" >" I>" L?O>" L">@QyFA>A'MCLMRBPQ>1
9.	Todo proyecto, obra o actividad deberá privilegiar su desarrollo en terrenos eriales y preferentemente no forestales y en última instancia sobre terrenos forestales previa autorización de la autoridad competente.	FLK"?>PB'BK"'L">K>IF}>AL'BK'BI'@>MQRIL"@LOBPMLKAEBKQB/"BI'MLIjLKL"L?mBQL"AB"BPQRAEL'BPQ«'R?F®>AL'ABKQQL'AB'RK"«OB>"ABPQFK>A>'M>O>'BI'@OB@EJ EBKQL'RO?>KL'AB"I>'OBjP‰K1
10.	Todo proyecto, obra o actividad que se pretenda desarrollar en un predio, deberá	HI'MLIjLKL'ABI'MCL|B@QL'KL'MOBPBKQ>'BK"PR" FKQBOELO' I>" MOBPBK@F>" AB" @BKLQBP/"

	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.	ML IBP/" Ry>I>P/" @RBy>P/" jCRQ>P/" L' kRJ BA>IBP'@LPQBCLP1
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.	VB"@LKQ>O«"@LK"I>">RQLCF}>@E.K"BJ KQA>" MLO" I>" >RQLCFA>A" @LJ MBQBKQB" BK" I>" J >QBCF>1
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	W>I" |" @LJ L" PB" ABPMCBKAB" AB" BPQB" AL@RJ BKQL/'BK"I>'BQ>M>'AB'LMBO>@E.K'PB" MCLMLKB" I>" EKPQ>I>@E.K" AB" PEPQBJ >P" EKAFyFAR>IF}>ALP" AB" QO>Q>J EBKQL" AB" >jR>P'CBPFAR>IBP/'LP'@R>IBP'MBQJ KQC«K" RK>" jBPQE.K" >AB@R>A>" AB" I>P" >jR>P" P>KQ>CF>P/" ByKQ>KAL" PR" EKCEQO>@E.K" AKCB@Q>'>I'PR?PRBIL"|"@LKQCF?R|BKAL'>"I>" MCLQB@@E.K'ABI'BKQLCKL1

	final adecuada de los lodos en caso de generarse.	
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 de 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.	VB"OB>IF}%"I>"@LKPRIQ>"AB"ILP">QI>P"AB"OEBPjLP" |"MBIFjOLP">MIF@>?IBP"M>O>"I>"MI>KB>@P%K"ABI"MOL|B@QL/"@LK@IR|BKAL"tRB"BI"«OB>"AB"FKQBOyBK@P%K"PB"IL@>IF}>"BK"RK>"}LK>"AB"?>m>"B{MLPF@P%K">"AF@kLP"OEBPjLP1" O>"}LK>"BK"I>"tRB"PB"R?F@>K"ILP"MOBAFLP"MOBPBKQ>"|>"RK>">OB@Q>@P%K"PFjKFOF@>QFy>"AB"LOFjBK">KQO%MF@L/"MLO"IL"tRB"KL"PB">KQF@FM>"RK>"OO>jJ BKQ>@P%K">AF@FLK>I"ABI"B@LPFPQBJ>"ABOFy>A>"AB"BPQ>"L?O>1" VB"OLJ BKQ>"I>"@LKB@QFyFA>A"B@LP%jF@>"J BAF>KQB"I>"MOLJ L@P%K"ABI"IF?OB"QO«KPFQL"AB"O>RK>"|"I>"@LKPBOy>@P%K"AB"I>"FKQBjOFA>A"AB"ILP"B@LPFPQBJ>P"B{FPQBKQBP1" HI"MOL|B@QL"KL"@LKQBJ MI>"I>"@LKPQOR@@P%K"AB"KRBy>P"y,>P"AB">@@BPL1" HI"MOL|B@QL"KL"@RBKQ>"@LK"@>yBOK>P1"

0 >KFCBPQL"AB",J M>@QL"$J ?EBKQ>I"
0 LA>IFA>A"3 >OQF@RI>O"

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.	HK" BI" @>M,QRIL" @LOOBPMLKAFBKQB/" PB" >?LOA>K" I>P" J BAFA>P" MOLMRBPQ>P" AB" AF@k>"K>QRO>IB}>1

"

No.	Criterios del sector Asentamientos Humanos	Vinculación
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.	HI"MOL|B@QL"PB"BK@RBKQO>"FKJ BOPL"BK"I>" J >K@k>" RO?>K>" AB" I>" IL@>IFA>A" AB" G}BJ RI/" @LKPLIFA>KAL" ILP" FJ M>@QLP" RO?>KLP"BK"RK>"J FPJ >"}LK>1" VB" MOLMLKBK" PFPQBJ >P" FKAFyFAR>IF}>ALP" tRB"MBOJ FQ>K"J FKFJ F}>O"I>"yRIKBO>?EFA>A" ABI">@R,OBOL1" VB"MOLJ RByB"BI"IF?OB"M>PL"AB"C>RK>"|"I>"KL" CO>jJ BKQ>@F%K"AB"B@LPFPQBJ >P1" $I" MOBPBKQB" AL@RJ BKQL" PB" >KB{>" 3OLjO>J >"AB"0 >KBnL",KQBjO>I"AB"UBPFARLP" V%IFALP1"

2.	a) Los proyectos de urbanización, establecimientos de hospedaje turísticos e infraestructura urbana deberán establecerse preferentemente en: Vacíos urbanos de las áreas urbanas actuales. b) Reservas territoriales definidas en los programas de desarrollo urbano; o c) Áreas que aseguren el acceso a las redes de servicios públicos de drenaje y alcantarillado, manejo de residuos, energía eléctrica y comunicaciones.	HI'MOL|B@QL'PB'FJ MIBJ BKQ>O«'BK'ABKQOL'AB" I>"IL@>IFA>A'AB'G }BJ RI"|'BPMB@,OF@>J BKQB" RK'MLI,jLKL'BK"y>@,L1" HI" MOBAFL" PB" BK@RBKQO>" BK" XJ$" AB" $MOLyB@k>J FBKQL'AB"@LKOLOJ FA>A"@LK"ILP" MOLjO>J >P">MIF@>?IBP1" O>"}LK>"BK"I>"tRB"PB"BK@RBKQO>"BI'MOBAFL" @RBKQ>"@LK">@@BPL">"QLALP"ILP"PBOyF@FLP" ?«PF@LP1"
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.	HI" MOL|B@QL" KL" FJ MIF@>" RK>" MI>KQ>" ABP>IFKF}>ALO>1
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	VB"MOLJ LyBO«"@LKQBJ MI>O'J BAFA>P"M>O>" I>"OBAR@@F%K'ABI'@LKPRJ L'AB">jR>.

	nativa con bajo requerimiento de agua en sus 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.	HIMOBAEL"BK"BI"tRB"PB"OB>IF}>O«"BIMOL|B@QL' KL"PB"BK@RBKQO>"PL?OB"kRJ BA>IBP/"Q>I"|" @LJ L" PB" ABPMOBKAB" BK" BI" @>M,QRIL" @LOOBPMLKAEBKQB"ABIMOBPBKQB"AL@RJ BKQL/" >P,"J EPJ L/"ABKQOL"ABI"MOBAEL"PB"MOLMLKB" I>"OBOLOBPQ>@F%K"ABI"«OB>"AB"@LKPBOy>@F%K" M>O>"BI"@RFA>AL"AB"I>P"BPMB@EBP"AB"I>" }LK>1
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.	O>"yBjBQ>@F%K"@>O>@QBO,PQF@>"ABI"U >QLOO>I' @LPQBOL" AB" ARK>" PB@RKA>OF>" PB" J >KQBKAO«" ,KQBjO>/" |>" tRB" I>" }LK>" MOLMRBPQ>"M>O>"BIMOL|B@QL"KL"@LKQBJ MI>" EKQBOyBK@ELKBP"BK"ARK>P"EK@EMEBKQBP"KF"BK" ARK>P" IL@>IF}>A>P" BK" BPQR>OELP/" @RJ MIEBKAL" >P," @LK" BI" @OFQBOEL" AB" MOBPBOy>O" I>" EKQBjOFA>A" ORK@ELK>I" ABI" PEPQBJ >"MI>|>OARK>"@LPQBO>1
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	HIMOL|B@QL"KL"PB"BK@RBKQO>"BK"I>"I,KB>"AB' MI>|>/"MLO"IL"tRB"I>P"ARK>P"KL"PB"yBO«K" >OB@Q>A>P"MLO"PR"EKPQ>I>@F%K1

	que interrumpan el drenaje se excluirán para la construcción de instalaciones de edificaciones por ser zonas de vulnerables a 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	HIMCL|B@QL'KL'PB'BK@RBKQO>'@LIFKA>KQB'>'I>'LKB>'AB'MI>|>/'PFK'BJ ?>OjL/'ARO>KQB'LP"MBOLALP"AB">KFA>@F‰K"AB"I>P"QLOQRj>P"J >QFK>P" PB" OB>IF}>O«K" I>P" >@@FLKBP"J BK@FLK>A>P'ABKQOL'AB'BPQF'@QFBOFL'M>O>"I>"MOBPBOy>@F‰K"|"‰MQFJ L"ABP>OOLIIL"AB"BPQ>P1

	luminosidad equivalente, y fuentes de luz de coloración amarilla o roja, (tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión) que disminuyan los impactos por la iluminación nocturna de la playa. f) Prohibir el tránsito vehicular particular o recreativo en la playa durante la temporada de anidación. g) Vigilar que los animales domésticos no perturben o lastimen a 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 sólo 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.	O>"}LK>"BK"I>"tRB"PB"R?E®>"BI'MCBAEL' @RBKQ>" @LK" J ~QEMIBP" BAECE®>@ELKBP/" BKQBKAEBKAL" tRB" I>" @LKPQQR@@E‰K" ABI' MCBPBKQB'KL'PEjKECE®>'RK">jO>y>KQB'BK"I>" CO>jJ BKQ>@E‰K'ABIB@LPEPQBJ >/'>P,'U EPJ L" PB"CBP>IQ>"tRB"KL"PB"BK@RBKQO>"R?E®>AL" BK'I>'MCEJ BO>"IKB>'AB'MI>|>/'MLO'L'tRB"I>P" @CBPQ>P'AB'ARK>P'KL'PB"yBO«K">CB@Q>A>P1
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	HI'MCL|B@QL"KL"@LKQBJ MI>"I>"AEPMLPE®E‰K" CEK>I'AB'ILP'CBPEARLP/'PB">KB{>'3CLjO>J >" AB'0 >KBmL'AB'UBPEARLP1"

	de puertos, bocas de lagunas y lagunas costeras. "	
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.	XK>" yB}" @LJ EBK@B" I>" LMBO>@R‰K" ABI MCL|B@QL" PB" MCLMLKAO«" >" ILP" CRQRCLP" RPR>CELP"I>"EJ MIBJ BKQ>@R‰K"AB"AEPB..LP" ?EL@IEJ «QR®LP" |" RQEF}>@R‰K" AB" BKBOj,>P" M>O>"I>'LMQEJ F}>@R‰K'ABI'@LKPRJ L1
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.	O>"}LK>"|>'@RBKQ>'@LK'>@@BPLP'M˜?I®LP'>" I>'MI>|>1
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:	HIMCL|B@QL'KL'PB'BK@RBKQO>'BK"}LK>P'AB' CEBPjL" PBj˜K" IL" MI>KQB>AL" BK" BI" $QI>P" Q>@ELK>I'AB'UEBPjLP1'QL'PB'BK@RBKQO>'BK" }LK>P'AB"ABCQRJ ?BP"KP"}LK>P'AB"?>K@LP" AB'U >QBCE>IBP'>?>KALK>ALP1

	a) Zonas de aluviones naturales recientes, profundos o superficiales. b) Rellenos 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.	

Programa de Ordenamiento Ecoligico del Territorio Costero del Estado de Yucatán. El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) constituye una herramienta de política ambiental diseñada con el propósito de regular o incentivar el uso del suelo y las actividades económicas en el Territorio Costero del Estado. Este enfoque tiene como objetivo principal la preservación y aprovechamiento sustentable del medio ambiente, con la intención de salvaguardarlo. Se considera que este instrumento es altamente apropiado para coordinar las acciones humanas con el entorno, asegurando la sustentabilidad a corto, mediano y largo plazo del territorio. El área designada para la ejecución del proyecto se localiza dentro de la UGA DZE01-BAR_C3. A continuación, se detallan los usos de suelo presentes, aquellos que son compatibles y los que no lo son en esta UGA específica.

UGA	DZE01-BAR_C3

Actuales: 1, 2, 4, 9, 10, 22.	Compatibles: 1, 2, 3, 4, 9, 10, 20, 21, 22, 23, 25.	Incompatible: 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 23, 24, 26, 27, 28, 29.
Uso vinculante: 21. Turismo alternativo (vivienda multifamiliar)		

No.	Criterios de regulación ecológica de la DZE01-BAR_C3
CRE 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.
HIMOL|B@QL'KL'@LKQBJ MI>'BK'KFKjRK>'AB'PRP'BQ>M>P'I>'B{QO>@@%K'AB'P>I/'AB'@RIQyL'AB'>OQBJ F>'L' AB'>@R>@RIQRO>1'"	
CRE 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.
HIMOL|B@QL'KL'@LKQBJ MI>'I>'B{QO>@@%K'AB'>OBK>1'"	
CRE 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.
HIMOL|B@QL'KL'>OB@Q>O<'BI'IF?OB'M>PL'AB'I>P'BPMB@BP1'HK'@>PL'AB'OBtRBOFPB'I>'ABIFJ FQ>@%K'ABI MOBAFL'PB'k>O<'@LK'BI'@RJ MIFJ FBKQL'ABI'@OFQBOFL'AB'IF?OB'M>PL'AB'C>RK>1'"	

CRE 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 causes principales del flujo y reflujo de marea, así como los 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 monitorieo y mantenimiento de transporte litoral de sedimentos.
HIMOL|B@QL'KL'@LKQBJ MI>'I>'@LKPQR@@B%K'B'FKPQ>I>@B%K'AB'BPQB'QFML'AB'FKCO>BPQR@QRO>1"	
CRE 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.
HIMOBAEL'KL'PB'BK@RBKQO>'BK'I>'MOEJ BO>'IFKB>'AB'MI>|>/'MLO'IL'tRB'KL'>MIF@>'BPQB'@OEQBOEL1"	
CRE 19.	Las autorizaciones de construcción de hoteles, condominios, villas, casas-habitación, desarrollos habitacionales y urbanos, piscinas, 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, 15 remodelación, o reconstrucción de edificaciones preexistentes, los cuales también requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental.
HP"EJ MLOQ>KQB"J BK@ELK>O'tRB/'BI'MOL|B@QL"PB"BK@RBKQO>"BK"PBjRKA>"OEI>/'MLO'BKAB/'ABKQOL"ABI MLI,jLKL"KL'MLABJ LP"L?PBOy>O'MOBPBK@E>"AB'I>'MOEJ BO>'ARK>'L'U >QLOO>I'@LPQBOL1'HK'@LK@IRPB%K/" BPQB'@OEQBOEL'KL'OBPRIQ>">MIF@>?IB1"	
CRE 20.	Para la autorización 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.
QL'>MI@>:	
CRE 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.
FLJ L'PB'OBCC%'@LK'>KQBCELCA>A/BIMCBAEL'PB'BK@RBKQ>'R?I@>AL'BK'PBjRKA>'CE>:"	
CRE 22.	Las construcciones en la barra arenosa de tipo habitacional, turístico, comercial y de servicios deberán sujetarse al procedimiento del cálculo de la capacidad de carga (anexo I), se podrá exceptuar los resultados del anexo I en los predios cuya capacidad de carga sea menor que el resultado del estudio de contexto. Las construcciones se apegarán a los reglamentos de construcción municipales, en su caso. En paisajes fuera de la barra arenosa, los desarrollos de tipo habitacional, turístico, comercial y de servicios no requerirán del análisis del anexo I. En todos los casos se requerirán evaluaciones de impacto ambiental.
VB'BPQ>O«'>'L'BPQ>?B@FAL'BK'BPQB'@CQBCEL:"	
CRE 23.	El diseño por viento de las construcciones en la barra arenosa deberá considerar velocidades de 250 km/h.
VB'BPQ>O«'>'L'BPQ>?B@FAL'BK'BPQB'@CQBCEL:"	
CRE 24.	La altura máxima de los edificios construidos en la barra arenosa dentro del área que resulte del estudio de capacidad de carga determinada por el anexo I o el estudio de contexto, será equivalente a la que determine el número máximo de lotes unifamiliares que pudiera establecerse en la superficie máxima de aprovechamiento para el desarrollo, es decir el número de lotes máximo que puede ser distribuidos de manera horizontal o vertical. Se tomarán como base para este cálculo, los lotes con una superficie de 300 m2 y las restricciones por concepto de vialidades o circulaciones y áreas de destino o áreas comunes. Para el cálculo de altura en metros, se tomará como base que la altura máxima por piso se considerará de tres metros. En el caso de una vivienda unifamiliar, la altura máxima de dicha vivienda será de diez metros.
HIMCL|B@QL'PB'IEJ IQ>O«'>'L'AIFMRBPQL'BK'BIMCBPBKQB'@CQBCEL/'>P,'@LJ L'MLO'L'AIFMRBPQL'BK'BIBPQRAIL'AB'@>M>@FA>A'AB'@>Oj>I"	

CRE 25.	Los desarrollos urbanos y turísticos sometidos a autorización de la autoridad competente deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos.
VB'>KB{>">IMOBPBKQB'BK'3CLjO>J >'AB'0 >KBmL'AB'UBPEARLP:"	
CRE 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 1.5 m de ancho.
O>"}LK>'BK'I>'tRB'PB'R?E@>'BIMOL|B@QL"|>'@RBKQ>'@LK">@@BPLP'MR?I@LP">'I>'MI>|>:"	
CRE 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, Vias Navegables, Playas, ZOFEMAT y Terrenos Ganados al Mar, recomendándose distancias máximas de 200m.
VB'@LKQBJ MI>'BPQB'@QEQBQEL"|"PB"k>@B'BPMB@E>I'kEK@>MF'BK"tRB'B{EPQBK/'BK'@RJ MIEJ EBKQL'@LK"I>' KLQJ >QEy>">MIE@>?IB/'>@@BPLP'M~?I@LP">'I>'MI>|>1"	
CRE 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, salgo en casos de inspección, vigilancia y emergencias.
QL'PB'RQEE}>O«K"yBk@RILP'U LQLQE}>ALP'BK'I>'MI>|>'KFBK"}LK>P'MOLkE?EA>P1"	
CRE 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.
VB'BPQ>O«'@LKQLQJ B'>"L'BPQ>?IB@EAL'BK'BPQB'@QEQBQEL:"	
CRE 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.
HIMOBPBKQB'KL'MOBQBKAB'I>'OB>IE}>@E«K'AB'>@QEyEA>ABP'AB'BPQB'QEML:"	

CRE 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.
HIMCL|B@QL'KL'@LKQBJ MI>"I>"@LKPQR@@B&K'AB"yE>IFA>ABP'M>O>'BI'>@@BPL">"I>P'MI>|>P/"|>"tRB'BPQ>P'B{EPQBK">@QR>IJ BKQB1"	
CRE 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.
QL'PB'MCBQBKAB"I>'k>?EFQ>@ELK'AB"yE>IFA>ABP1"	
CRE 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.
QL"PB"CB>IF}>O«"BI'>MCLyB@k>J EBKQL"AB"BPMB@EBP"PHyBPQBP"ARO>KQB"KFKjRK>"AB"I>P"BQ>M>P"ABI'MCL|B@QL1"	
CRE 47."	Dada la vulnerabilidad y fragilidad del sitio, no se permite la construcción de campos de golf.
HIMCBPBKQB'KL'MCBQBKAB"I>'FKPQ>I>@B&K'AB'RK'@>J ML'AB"jLIC"	
CRE 57.	Los proyectos de construcción de viviendas, desarrollos turísticos de hospedaje y servicios, los desarrollos urbanos y, en general, cualquier edificación sometida a la evaluación de la autoridad competente deben incluir la implementación de sistemas ahorradores de agua y sistemas integrales de tratamiento y disposición de aguas residuales previendo la separación de aguas grises de las negras.
HI'MCL|B@QL"@LKQBJ MI>"I>"FKPQ>I>@B&K"AB"PEPQBJ >P"FKAFyEAR>IF}>ALP"AB"QO>Q>J EBKQL"AB">jR>P'CBPEAR>IBP>'>P,"J EPJ L"ARO>KQB"I>"BQ>M>"LMBO>QF>"PB"MCLJ LyBO«"I>"FKPQ>I>@B&K"AB"PEPQBJ >P">kLOO>ALCBP'AB">jR>1"	

CRE 59.	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.
QL'PB'OB>IF}>O«K'BK'MI>|>P"|"I>jRK>P'BIU >KQBKEJ EBKQL'AB'BJ ?>O@>@ELKBP/'U LQLOBP"|'ABM‰PKQL'AB'>@BKQB"|'@LJ ?RPQP?IB1"	
CRE 61.	Dada la vulnerabilidad del territorio, se restringe la disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, tóxicos, peligrosos y biológico-infecciosos.
HI'MCL|B@QL" ~KK®>J BKQB"@LKQBJ MI>" I>" AEPMLP®‰K"QBJ MLO>I'AB" OBPEARLP/" ILP"@R>IBP" PBO«K'QD>KPMLOQ>ALP"'>I?>PROBCL'IL@>IM>O>'PR'@LOOB@Q>'AEPMLP®‰K'OK>II"	
CRE 63.	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.
HIMCL|B@QL'KL'@LKQBJ MI>'>@QEyEA>ABP'MBPtRBO>P1"	
CRE 64.	No se permite el vertimiento de salmueras a los humedales, lagunas, manglares y blanquizales.
HI'MCL|B@QL"KL"@LKQBJ MI>"yBOQEJ EBKQLP"AB"KEKj~K"QEML"BK"kRJ BA>IBP/'I>jRK>P/'J >KjI>OBP"|2L'?I>KtRF}>IBP1"	

Leyes.

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA):

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 a rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger al ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la secretaría:

0 >KFCBPQL'AB"J M>@QL'$J ?EBKQ>I"
0 LA>IEA>A'3 >QQF®RI>O"

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.

YEK@RI>@E.K=HI'MCLM%PKQL'MCEK@EM>I'AB'BPQB'MCL|B@QL'BP"IBy>O'>'"@>?L'"I>'EKPQ>I>@E.K'AB'RK'"@LJ MIBmL'AB"
yEyEBKA>'U RIQF'>J EE>O'BK'"I>"}LK>'"@LPQBO>'ABIHPQ>AL1"

HK'"yFQRA'AB'BPQ>'R?E®>@E.K/'PB'k>@B'KB@BP>CEL'L?QBKBO'RK>'"$RQLCF}>@E.K'BK'0 >QBCE>'AB",J M>@QL"
$J ?EBKQ>IM>O>'"IBy>O'>'"@>?L'"I>'EU MIBJ BKQ>@E.K'ABIMCL|B@QL1'FLK'BPQB'CEK/'PB'MCBPBKQ>'BPQB"
AL@RJ BKQL'M>O>'PR'B{k>RPQEy>'CByEPE.K"|'MLPQBCELO'>MCL?>@E.K'MLOM>QQB'AB'"I>P'>RQLCA>ABP"
@LJ MBQBKQBP1

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.

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 a 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 los 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.

YEK@RI>@E.K=HPQB'AL@RJ BKQL'PB'MCBPBKQ>'"@LK'BIMCLM%PKQL'AB'PLJ BQBCPB'">'RK>'CByEPE.K'ABQ>II>A>"|"
L?QBKBO'I>'>MCL?>@E.K'M>O>'CBjRI>CF}>@E.K'BK'"@>IEA>A'AB'0 >KFCBPQ>@E.K'AB",J M>@QL'$J ?EBKQ>I1

ARTÍCULO 32.- En el caso de que un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico del territorio incluyan obras o actividades de las señaladas en el artículo 28 de esta ley, las autoridades competentes de los Estados, el Distrito Federal o los Municipios, podrán presentar dichos planes o programas a la Secretaría, con el propósito de que ésta emita la autorización que en materia de impacto ambiental corresponda, respecto del conjunto de obras o actividades que se prevean realizar en un área determinada, en los términos previstos en el artículo 31 de esta ley.

0 >KFOBPQL'AB",J M>@QL'$J ?BKQ>I"
0 LA>IFA>A'3 >OQF@RI>O"

YFK@RI>@P%K=HI'IRj>O'ABPQFK>AL'M>O>'I>'OB>IF}>@P%K'ABI'MOL|B@QL'BPQ«'PRmBQL'>'OBjRI>@FLKBP"
BPQ>?IB@FA>P'MLO'BI'3OLjO>J >'AB'ROABK>J FBKQL'H@LP%jF@L'ABI'WBOOFQLOFL'ABI'HPQ>AL'AB"\R@>Q«K"
+3RHW\,"|'I>'KLOJ >QFy>'OBABO>I'@LOOBPMLKAFBKQB1'OLP'ABQ>IBP'PL?OB'I>'@LKB{P%K"|'@RJ MIFJ FBKQL'AB"
BPQ>P'OBjRI>@FLKBP'PB'BK@RBKQO>K'ABQ>II>ALP'BK'BPQ>'PB@@P%K1

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

YFK@RI>@P%K=VB'>AmRKQ>'RK>'@>OQ>'AB'MOLQBPQ>'AB'yBO>@FA>A'BJ FQFA>'MLO'I>'MBOPLK>'OBPMLKP>?IB'AB"
IBy>O'>'@>?L'BI'PBOyF@FL'AB'By>IR>@P%K'AB'FJ M>@QL'>J ?FBKQ>I1

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, destinado a 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 aprobación 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 de trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas.

IX. El desarrollo de actividades productivas alternativas para las comunidades rurales, y
X. El conocimiento biológico tradicional y la participación de las comunidades, así como los pueblos indígenas en la elaboración de programas de biodiversidad de las áreas en que habiten.

YFK@RI>@F%K=HPQB'AL@RJ BKQL'PB'MOBPBKQ>'M>O>'I>'>RQLOF}>@F%K'BK'J >QBOF>'AB'FJ M>@QL'>J ?BKQ>I1HK"
BPQB'@LKQB{QL/'PB'IBy>O«'>'@>?L'RK>'By>IR>@F%K'B{k>RPQFy>'@LK'BI'L?mBQFyL'AB'FABKQFCF@>O'«OB>P'AB"
LMLOQRKFA>A'ABKQOL'ABI'MOL|B@QL1'$ABJ «P/'PB'@LKQBJ MI>'I>'FK@LOMLO>@F%K'AB'RK>'PB@@F%K'BPMB@,CF@>"
ABPQFK>A>'>'I>'@LKPBOy>@F%K"|'MOBPBOy>@F%K'ABI'BKQLOKL1

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

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

YFK@RI>@F%K=FLKPFABO>KAL'I>P'AFPMLPF@FLKBP'BPQ>?IB@FA>P'MLO'LP'3OLjO>J >P'>MIF@>?IBP'>'I>"}LK>"
ALKAB'PB'BmB@RQ>O«'BI'MOL|B@QL/'PB'k>'ABQBQJ FK>AL'tRB'BI'MOLM%PFQL'AB'BPQB"|'BI'RPL'>@QR>I"|"
MBQJ FQFAL'ABI'PRBIL'BK'BP>P'«OB>P'KL'MOBPBKQ>K'FK@LJ M>QF?FFA>ABP/'Q>KQL'BK'Q+QJ FKLP'AB'yL@>@F%K"
@LJ L'AB'RPL1'HK'@LKPB@RBK@F>/'KL'k>|'@LKCF@QLP'@LK'IL'BPQ>?IB@FAL'BK'AF@kLP'FKPQORJ BKQLP"
KLQJ >QFyLP1

0 >KFOBPQL'AB",J M>@QL'$J ?BKQ>I"
0 LA>IFA>A'3 >OQF@RI>O"

OBPMLKP>?IB'AB"ILP'ABPB@kLP/'@RJ MIFBKAL'@LK"ILP'BPQ«KA>OBP">J ?BKQ>IBP"|'KLOJ >QFy>P"IL@>IBP"
MBOQFKBKQBP1

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.

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

YFK@RI>@F%K=$RKtRB'BI'MOL|B@QL'KL'QFBKB'MOByFPQ>"I>"jBKBO>@F%K'AB'OBPFARLP'MBIFjOLPLP/'PB'k>K"
BPQ>?IB@FAL'MOL@BAFJ FBKQLP'BPMB@,OF@LP'M>O>">?LOA>O'@R>ItRFBO'ByBKQR>IFA>A'BK"I>"tRB'PB"IBj>O>K">"
jBKBO>O1'HK'AF@kLP'@>PLP/'PB"IBy>O«K">'@>?L"ILP'MOL@BAFJ FBKQLP'KB@BP>OFLP'M>O>">PBjRO>O'BI"
J >KBmL/'QO>PI>AL"|'AFPMLPF@F%K">AB@R>ALP'AB'BPQLP'OBPFARLP1'$ABJ «P/'PB"jBPQFLK>O«K"ILP">yFPLP"
@LOOBPMLKAFBKQBP">KQB"I>"VB@OBQ>O,>'L'BKQFA>A'@LJ MBQBKQB1'HPQB'BKOLtRB'MOL>@QFyL'OBPM>IA>'BI"
@LJ MOLJ FPL'ABI'MOL|B@QL'@LK'MO«@QF@>P'PBjRO>P"|'OBPMLKP>?IBP'BK'OBI>@F%K'@LK"I>"jBPQF%K'AB"
OBPFARLP1

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 este efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.

En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo

0 >KFCBPQL'AB",J M>@QL'$J ?BKQ>I"
0 LA>IFA>A'3 >OQF@RI>O"

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

YFK@RI>@P%K=HIMOL|B@QL'KL'QFBKB'MOByFPQ>"I>"jBKBO>@P%K'AB'OBPFARLP'MBIFjOLPLP'BK'KFKjRK>'AB'PRP"
C>PBP1

Ley de Aguas Nacionales

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.

YFK@RI>@P%K="I>"}LK>'ABIMOL|B@QL'@LKQ>O«'@LK">?>PQB@FJ FBKQL'AB">jR>'MLQ>?IB'MLO'J BAFL'AB"I>"
FKPQ>I>@P%K'AB'RK'ML}L'AB">MOLyB@k>J FBKQL/'J FPJ L'tRB'@LKQ>O«'@LK'QLA>P"I>P">RQLOF}>@FLKBP"
BJ FQFA>P'MLO'I>">RQLOFA>A'@LJ MBQBKQB1

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

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

ARTÍCULO 45: Es competencia de las autoridades municipales, con el concurso de los gobiernos de los estados en los términos de esta Ley, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales que se les hubieran asignado, incluyendo las residuales, desde el punto de su extracción

de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas o arrecifes, 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.
c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

YHK@RI>@I%.K="VB'MOBPBKQ>'BPQB'AL@RJ BKQL'@LK'BI'CFK'AB'A>O'@RJ MIFJ HBKQL'>I'HK@HPL'T'ABI'>OQ@RIL'] "
ABI'UBjI>J BKQL'AB'I>'OJHH3$'BK'J >QBOF>'AB",J M>@QL'$J ?HBKQ>I

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

I. Regional
II. Particular

YHK@RI>@I%.K="VB'MOBPBKQ>'BPQB'AL@RJ BKQL'BK'PR'J LAL'M>OQF@RI>O1

En Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera

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

YHK@RI>@I%.K="VB'j>O>KQF}>O«'tRB'ILP'yBk,@RILP'>RQLJ LQLOBP'RQFF}>ALP'BK'QLA>P'I>P'C>PBP'ABI'MOL|B@QL"
PB'J >KQBKj>K'BK'%.MQFJ >P'@LKAF@FLKBP'AB'CRK@FLK>J HBKQL'M>O>'ByFQ>O'BJ HPFLKBP'>QJ LPC+OF@>P1'HPQL"
PB'ILjO>O«'J BAF>KQB'RK'J >KQBKFJ HBKQL'>AB@R>AL"|'@LKQFKRL/'tRB'HK@IRFO«'yBOFCF@>@FLKBP'MBO%.AF@>P"
M>O>'>PBjRO>O'tRB'ILP'yBk,@RILP'@RJ MI>K'@LK'ILP'BPQ«KA>OBP'>J ?HBKQ>IBP'BPQ>?IB@FALP1

Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.

0 >KFCBPQL'AB",J M>@QL'$J ?BKQ>I"
0 LA>IFA>A'3 >OQF@RI>O"

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

YFK@RI>@B%K=HI'MOL|B@QL'@LKQ>O«'@LK'PRJ FKFPQL'AB'BIB@QOF@FA>A'MLO'M>OQB'AB'I>'>RQLOFA>A"
@LJ MBQBKQB>'BI'PRJ FKFPQL'AB'>jR>'MLQ>?IB'PBO«'MLO'J BAFL'AB'I>'FKPQ>I>@B%K'AB'RK'ML}L'AB"
>MOLyB@k>J FBKQL1

ARTÍCULO 15: Las personas físicas o morales que lleven a cabo obras o actividades, establecidas en el artículo 32 de la Ley instrumentarán para la protección y conservación del medio ambiente, las siguientes medidas:

I. La vegetación no forestal derivada de la remoción de suelos en las actividades relacionadas con los conjuntos habitacionales y desarrollos inmobiliarios o actividades de otra índole, deberá ser triturada y dispuesta en los términos del artículo 207 de este Reglamento;

IV. Incorporar sistemas de generación de energía en sitio y de abastecimiento remoto con una capacidad de por lo menos 5% de la energía necesaria para iluminar áreas públicas y vialidades.

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

ARTÍCULO 152: Las emisiones de gases, partículas sólidas y líquidas a la atmosfera, emitidas por el escape de los vehículos automotores que circulen en el estado y que utilicen gasolina, diésel biogás o gas licuado del petróleo como combustible, no deberán exceder los niveles máximos permitidos de emisiones, establecidos en las normas oficiales vigentes

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

0 >KFCBPQL'AB",J M>@QL'$J ?EBKQ>I"
0 LA>IEA>A'3 >QQF®RI>O"

RK'PEPQBJ >P'EKAEyEAR>IE}>ALP'AB'QQ>Q>J EBKQL'AB'>jR>P'OBPEAR>IBP/'ByKQ>KAL'>P,'I>'MLPP?IB"
OBEKQQLAR@@B‰K'AB'>jR>P'OBPEAR>IBP'@LKQ>J EK>A>P'>IPR?PRBIL1

NOM-245-SSA1-2019. Esta norma establece las especificaciones sanitarias que deben cumplir las albercas con el propósito de minimizar o controlar riesgos a la salud de los usuarios. Esta norma es aplicable a todas las albercas de centros vacacionales, clubes deportivos, balnearios, centros de enseñanza, hoteles, moteles, desarrollos turísticos, parques acuáticos o cualquiera que preste un servicio público.

YEK@RI>@B‰K=I>P'MEP@EK>P'MOLMRBPQ>P'M>O>'BIMOBPBKQB'MOL|B@QL'@LKQ>O«K'@LK'ILP'OBjI>J BKQLP"
KB@BP>OELP'M>O>'>KRK@E>O'>'ILP'RPR>OELP'AB'I>'EJ MLQQ>K@E>'ABI?RBK'RPL"|'@REA>AL'AB'I>P"
EKPQ>I>@ELKBP/'>P,'U EPJ L'PB'IBy>O«K'>'@>?L'U RBPQQBLP'MBOELAE@LP'tRB'MBQJ EQ>K'>PBjRO>O'I>'@>IEA>A"
LMQEJ >'ABI'>jR>'BK'QLAL'U LJ BKQL1

En materia de Emisiones a la Atmósfera

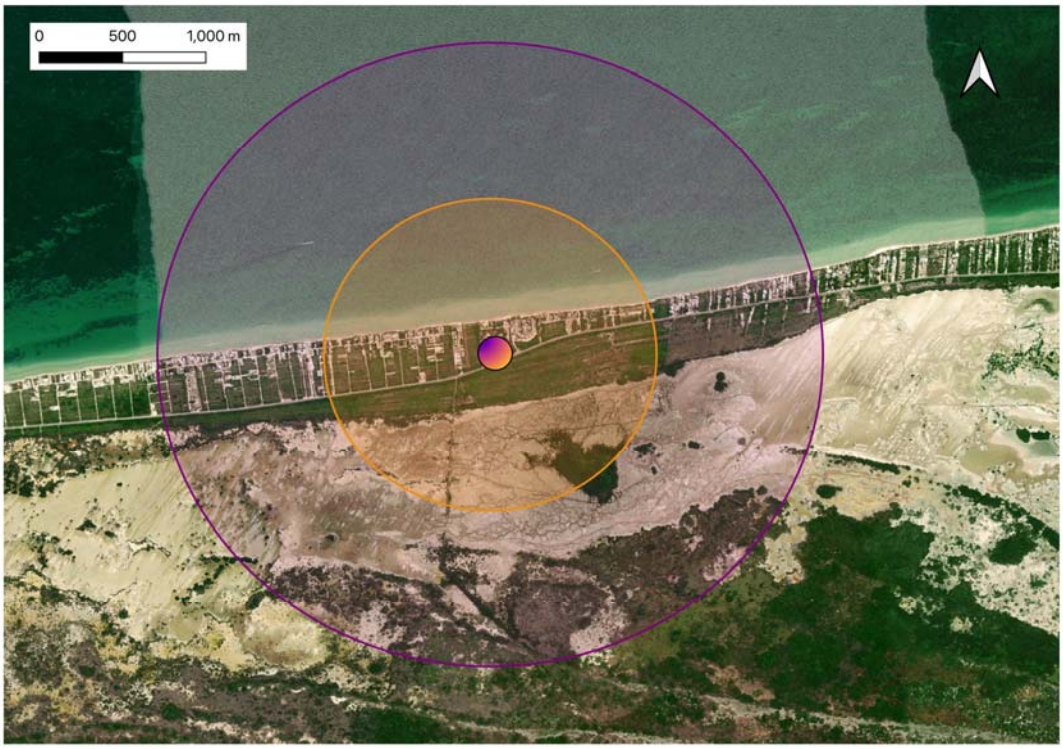
NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-2006. Esta Norma establece los niveles máximos permisibles de capacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible y es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los citados vehículos.

YEK@RI>@B‰K=O>P'@>J ELKBQ>P'RQEF}>A>P'BK'I>'L?O>'BPQ>O«K'BtREM>A>P'@LK'BIQ>OBQ‰K'AB'yBOKE®>@B‰K"
yBkE@RI>OM>O>'By>IR>O'I>P'BJ EPELKBP'AB'j>PBP'@LKQ>J EK>KQBP1'$RKtRB'BPQ>'KLQJ >'KL'PB'>MIE®>'>'I>"
J >tREK>OF>/'PB'yBOKE®>O«'tRB'#PQ>'OB@F?>'U >KQBKEJ EBKQL'MBOB‰AE@L1'OLP'@>J ELKBP'AB'yLIQBL"|'I>"
J >tREK>OF>'RQEF}>ALP'BK'I>'@LKPQR@@B‰K'AB?BO«K'PLJ BQBOPB'>'U >KQBKEJ EBKQL'OBjRI>OM>O>'MOByBKEO'
MOL?IBJ >P'@LJ L'ABP>mRPQBP'BK'I>'>IEJ BKQ>@B‰K'AB'@LJ ?RPQP?IB'>IU LQLO/'BKQOB'LQOLP'>PMB@QLP/'@LK"
BI'OK'AB'MOByBKEO'|'@LKQOLI>O'I>P'BJ EPELKBP'AB'LM>@EA>A'ABI'kRJ L1

En materia de Ruido.

(WGS84/EPSG:4326). El polígono del AP presenta una superficie aproximada de 8,924.78 m². Esta delimitación se adopta como unidad de análisis ambiental porque integra el predio, su área de influencia inmediata y el contexto ecológico costero-terrestre donde pueden expresarse relaciones de conectividad, presión antrópica, continuidad de hábitat y procesos ambientales regionales.



GBP@OFM@P%K'AB'I>'OBjP%K'B@LP%jF@>"+@,O@RIL'AB'O>AEL'Z'hJ ,"|"«OB>'AB'FKCIRBK@F>"+@,O@RIL'AB'O>AEL'Y"
nJ ,'PL?OB'BI'«OB>'ABIMOL|B@QL1"

El área de estudio se ubica en la franja costera norte del estado de Yucatán, en un entorno influenciado por la dinámica litoral del Golfo de México. El polígono del Área del Proyecto (AP) se localiza en una zona costera de bajo relieve, con sustratos predominantemente calcáreos y arenosos, exposición directa a vientos marinos, alta radiación solar, influencia salina y condiciones ambientales propias de las planicies litorales de la Península de Yucatán. En este contexto, el paisaje inmediato se encuentra asociado principalmente con ambientes de duna costera, matorral costero, vegetación secundaria y áreas transformadas por caminos, lotificación, tránsito local e infraestructura vinculada al crecimiento urbano y turístico en el corridor de playas Progreso-San Benito-Telchac Puerto.

Área del Proyecto (AP)	Polígono	Unidad de posible incidencia directa y sitio de muestreo intensivo de flora y fauna.
Área de Influencia (AI)	Radio 1 km	Entorno inmediato donde se verifican condiciones de borde, accesos, continuidad de coberturas y presión humana.
Región Ecológica (RE)	Radio 2 km	Contexto amplio para interpretar conectividad, sensibilidad ambiental, impactos acumulativos y relación con ecosistemas circundantes.

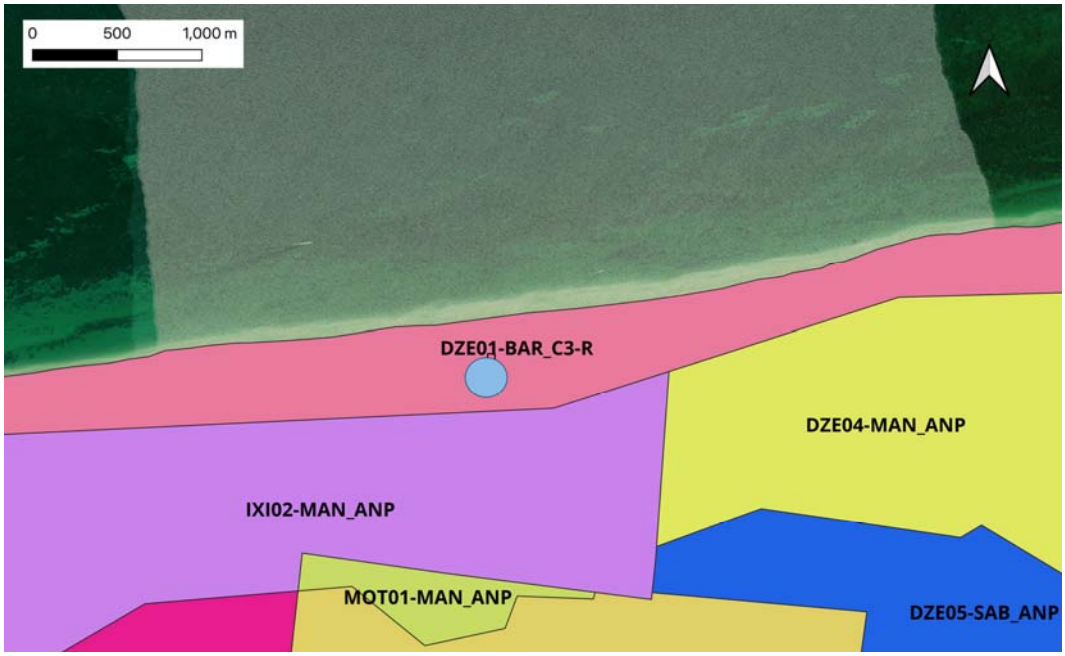
3.2. Elementos utilizados para la delimitación de la Región Ecológica

El uso de circunferencias geodésicas permite definir una unidad de análisis uniforme alrededor del centroide del Área del Proyecto (AP), sin depender exclusivamente de límites administrativos, caminos o rasgos artificiales del terreno. Este enfoque resulta adecuado para proyectos de superficie limitada ubicados en ambientes costeros, ya que permite incorporar procesos ecológicos y territoriales que no coinciden estrictamente con los linderos del predio, tales como la dispersión de fauna, la continuidad de la vegetación costera, la influencia de vientos dominantes, la exposición marina, la dinámica de la duna, la proximidad a humedales costeros y la presión urbana o turística.

El proyecto se ubica en el sector costero norte de Yucatán, en el entorno de playas Progreso-San Benito-Telchac Puerto, dentro de una franja litoral caracterizada por relieve bajo, sustratos arenosos y calcáreos, influencia marina directa, exposición a vientos costeros y presencia de ambientes asociados a duna, matorral costero, vegetación secundaria, áreas abiertas y sectores modificados por caminos, lotificación e infraestructura vinculada al uso habitacional y turístico. Por su localización, el sitio debe analizarse como parte de un paisaje costero dinámico, donde convergen procesos naturales propios de la barra arenosa y presiones antrópicas derivadas del crecimiento urbano-turístico.

La delimitación mediante radios de análisis permite integrar la relación del AP con los instrumentos de ordenamiento ecológico aplicables. En este caso, el área de estudio se vincula con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY), particularmente con las UGA UGA006-APROV-DZE y UGA007-APROV-DZE, ambas bajo política de aprovechamiento sustentable. Asimismo, conforme al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), el área se ubica dentro de la UGA DZE01-BAR_C3-R, correspondiente a un paisaje

0 >KFCBPQL'AB",J M>@QL'$J ?EBKQ>I"
0 LA>IFA>A'3 >OQF@RI>O"



GBP@CFM@E%K'AB'I>'R?F@>@E%K'ABI'>OB>'AB'BPQRAEL'PBj~K'BI'3RHWF\1"

En conjunto, el área de estudio se inserta en un mosaico costero heterogéneo, integrado por áreas urbanizadas o en proceso de lotificación, caminos, superficies abiertas, remanentes de vegetación costera, sectores con vegetación secundaria y elementos asociados a humedal o duna costera.

Por ello, la evaluación ambiental del proyecto debe considerar no solo la superficie directa del AP, sino también su relación funcional con las UGA aplicables, la fragilidad del paisaje de barra arenosa, la presencia de elementos naturales remanentes y la compatibilidad del uso del suelo con los lineamientos de aprovechamiento sustentable, conservación y restauración establecidos en los instrumentos de ordenamiento ecológico.

FR>AOL'AB'@LLOABK>A>P'AB'LP'LJ FQBP'ABIVEPQBJ >'$J ?EBKQ>I"|'$OB>'AB",KCIRBK@F>"

Unidad	Azimut_grados	Latitud_WGS84	Longitud_WGS84
Área de Influencia (AI)	0	21.33284481	-89.42388686
Área de Influencia (AI)	10	21.33270759	-89.42221296
Área de Influencia (AI)	20	21.33230010	-89.42058992
Área de Influencia (AI)	30	21.33163472	-89.41906708
Área de Influencia (AI)	40	21.33073168	-89.41769070
Área de Influencia (AI)	50	21.32961841	-89.41650262
Área de Influencia (AI)	60	21.32832876	-89.41553893
Área de Influencia (AI)	70	21.32690190	-89.41482892
Área de Influencia (AI)	80	21.32538119	-89.41439414

Sistema Ambiental (SA)	220	21.30997530	-89.43627745
Sistema Ambiental (SA)	230	21.31220155	-89.43865361
Sistema Ambiental (SA)	240	21.31478060	-89.44058119
Sistema Ambiental (SA)	250	21.31763410	-89.44200162
Sistema Ambiental (SA)	260	21.32067538	-89.44287171
Sistema Ambiental (SA)	270	21.32381202	-89.44316499
Sistema Ambiental (SA)	280	21.32694872	-89.44287252
Sistema Ambiental (SA)	290	21.32999018	-89.44200314
Sistema Ambiental (SA)	300	21.33284398	-89.44058324
Sistema Ambiental (SA)	310	21.33542338	-89.43865593
Sistema Ambiental (SA)	320	21.33765000	-89.43627977
Sistema Ambiental (SA)	330	21.33945617	-89.43352695
Sistema Ambiental (SA)	340	21.34078700	-89.43048113
Sistema Ambiental (SA)	350	21.34160202	-89.42723488



3BOPMB@QFy>'AB'RK'3Y$'QMF@L'AB'I>'UBjELK'B@L1%jF@>'By>IR>A>1"

F>O>@QBO,PQF@>P'AB'I>P'XJ$'>MIF@>?IBP'>I'«OB>'ABIMOL|B@QL1'"

UGA aplicable	Instrumento	Política / paisaje	Características relevantes para el proyecto

UGA006-APROV-DZE	POETY	Aprovechamiento sustentable	Unidad con superficie de 8.41 km². Presenta una matriz fuertemente transformada, con predominio de asentamientos humanos, presencia puntual de cuerpos de agua, terrenos preferentemente forestales, manglar y duna. La ubicación del proyecto dentro o próxima a esta unidad implica evaluar la compatibilidad del aprovechamiento con la presión urbana existente y con los elementos costeros remanentes.
UGA007-APROV-DZE	POETY	Aprovechamiento sustentable	Unidad con superficie de 6.73 km². Integra asentamientos humanos, cuerpos de agua, terrenos preferentemente forestales, áreas prioritarias por humedal costero, manglar y una proporción importante de duna. Esta condición evidencia una mayor sensibilidad ambiental asociada a la dinámica litoral y a la presencia de componentes costeros relevantes.
DZE01-BAR_C3-R	POETCY	Isla de barrera / Conservación con aprovechamiento de muy baja intensidad y restauración	Unidad costera correspondiente a paisaje de barra arenosa. Su clave indica una política de conservación con aprovechamiento de muy baja intensidad y componente de restauración. Para el proyecto, esto implica que cualquier intervención debe evaluarse considerando la fragilidad de la barra, la dinámica playa-duna, la exposición a procesos costeros y la necesidad de mantener o restaurar los elementos naturales del paisaje.
Integración de las UGA aplicables	POETY y POETCY	Manejo regulado del paisaje costero	La ubicación del proyecto debe entenderse dentro de un paisaje costero sometido a presión urbana y turística, pero aún relacionado con elementos de duna, humedal costero, vegetación secundaria y remanentes de vegetación natural. En consecuencia, el uso del suelo debe evaluarse bajo criterios de compatibilidad ambiental, prevención de impactos, conservación de elementos naturales y mantenimiento de la funcionalidad ecológica del sistema costero.

3.3. Descripción de tipos de uso de suelo y vegetación en la Región Ecológica

Los elementos antrópicos de la RE incluyen asentamientos humanos, infraestructura vial, predios en uso, áreas sujetas a limpieza y mantenimiento, procesos de lotificación y actividades turísticas. Estas actividades han contribuido a la fragmentación del paisaje, la compactación de suelos, la generación de residuos y la modificación de la cobertura vegetal original. No obstante, también permiten identificar sectores con distintos grados de transformación, donde las acciones de manejo ambiental pueden orientarse al control de residuos, la revegetación con especies nativas, la delimitación de áreas sensibles y la restauración de componentes ecológicos prioritarios.

Coberturas y usos de suelo esperados en la Región Ecológica.

Tipo de cobertura/uso	Descripción ambiental	Sensibilidad
Duna costera	Vegetación pionera y halófila sobre sustrato arenoso; estabiliza arena y reduce erosión.	Alta
Matorral costero	Cobertura arbustiva y arbórea baja, adaptada a viento, salinidad y sequía edáfica.	Alta
Manglar/borde de humedal	Asociaciones de mangle, vegetación hidrófila o saladar en zonas bajas o inundables.	Muy alta
Vegetación secundaria/ruderal	Cobertura modificada por disturbio, limpieza, tránsito o uso urbano.	Media
Asentamientos, caminos y áreas abiertas	Zonas transformadas con menor cobertura vegetal natural y mayor presión humana.	Baja a media

3.4. Especies potenciales

Las especies potenciales consideradas para la Región de Estudio (RE) se determinaron con base en las características ecológicas y paisajísticas de la franja costera comprendida entre San Bruno, San Benito y Telchac Puerto, en el litoral norte de Yucatán. Esta región se caracteriza por la presencia de un mosaico de vegetación de duna costera, matorral costero, manglar, humedales costeros, vegetación secundaria derivada de matorral costero y áreas sujetas a distintos grados de influencia antrópica. La selección de especies potenciales se fundamenta en la distribución conocida de la flora costera del norte de Yucatán, particularmente en los estudios realizados para los sistemas de dunas costeras de la región central de la península, donde San Bruno y Telchac constituyen localidades de referencia para la caracterización florística regional. Estos estudios han documentado comunidades vegetales dominadas por especies adaptadas a condiciones de salinidad, suelos arenosos, exposición

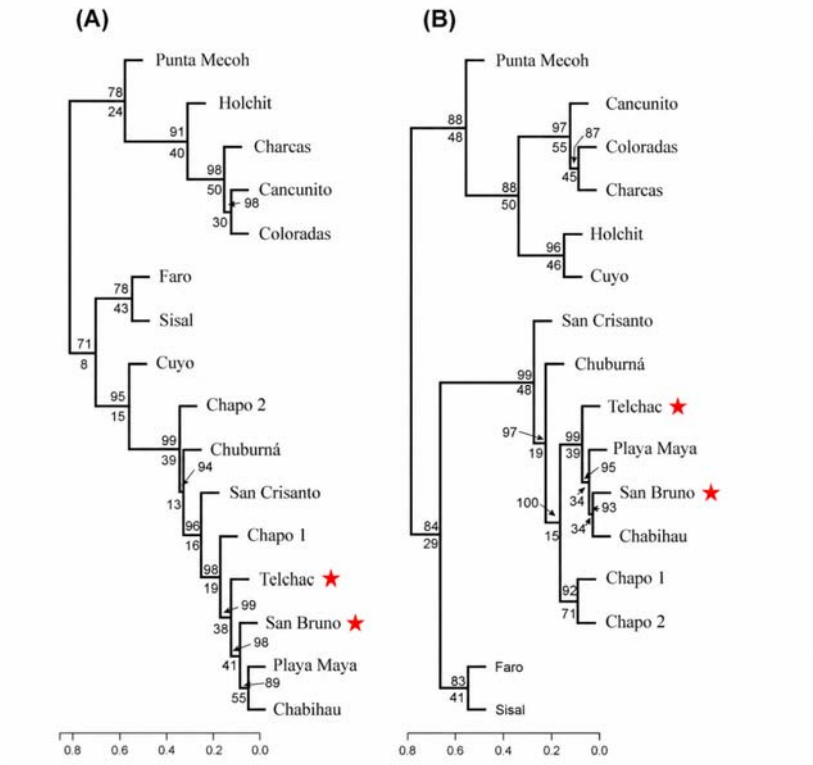
al viento y alta radiación solar, así como una composición florística influenciada por la interacción entre ecosistemas de duna, matorral costero y humedales asociados.

De acuerdo con Parra-Tabla et al. (2018), la región central de la costa norte de Yucatán, donde se ubican San Bruno y Telchac, presenta comunidades vegetales relativamente diversas y con especies características como Canavalia rosea, Sesuvium portulacastrum, Agave angustifolia, Coccoloba uvifera y diversos componentes arbustivos y herbáceos propios de las dunas costeras. El mismo estudio documenta una importante presencia de especies introducidas e invasoras asociadas a procesos de urbanización y desarrollo turístico, situación que también caracteriza diversos sectores del corredor costero de Dzemul y Telchac Puerto.

HPMB@BP"yBjBQ>IBP"MLQBK@F>IBP">PL@F>A>P">'ARK>P"@LPQBO>P/'U >QLOO>I"@LPQBOL/'U >KjI>O"|"kRJ BA>IBP"
AB"I>'OBjB%K"@BKQO>I"ABI"IFQLO>I"KLOQB"AB"\R@>Q«K/'@LK"?>PB"BK"I>'@LJ MLPF@B%K"CILO,PQF@>'OBMLOQ>A>'MLO"
3>OO>0W>?I>'BQ'>I1"4ZXY`,1"

Especie	Nombre común	Ambiente probable	Observación
Avicennia germinans	Mangle negro	Manglar	Protección especial
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	Manglar	Protección especial
Rhizophora mangle	Mangle rojo	Manglar inundable	Protección especial
Conocarpus erectus	Mangle botoncillo	Borde de manglar	Protección especial
Coccoloba uvifera	Uva de mar	Duna y matorral costero	Nativa dominante
Canavalia rosea	Frijol de playa	Duna embrionaria	Especie característica
Sesuvium portulacastrum	Verdolaga de playa	Duna y saladar	Especie dominante regional
Ipomoea pes-caprae	Riñonina	Duna embrionaria	Fijadora de arena
Tournefortia gnaphalodes	Romerillo de playa	Duna costera	Estabilizadora de dunas
Scaevola plumieri	Scaevola	Duna costera	Nativa costera
Cakile edentula	Rábano de playa	Duna pionera	Dominante regional
Batis maritima	Saladillo	Saladar	Indicadora de salinidad
Salicornia bigelovii	Salicornia	Marisma	Halófita
Sporobolus virginicus	Pasto salado	Duna y saladar	Dominante en San Bruno

Bidens pilosa	Invasora
Alternanthera microcephala	Invasora
Dactyloctenium aegyptium	Invasora
Melinis repens	Invasora
Cassytha filiformis	Invasora/parásita
Sansevieria trifasciata	Escape de cultivo
Catharanthus roseus	Ornamental naturalizada



Dendrogramas de similitud florística de comunidades de duna costera del norte de Yucatán obtenidos mediante análisis de agrupamiento jerárquico. Se destaca la estrecha afinidad florística entre las localidades de San Bruno y Telchac, ambas pertenecientes a la región central de la costa norte de Yucatán, las cuales forman parte de un mismo grupo florístico caracterizado por comunidades de duna y matorral costeros con elevada similitud en composición de especies (Parra-Tabla et al., 2018).

3.4.1. Fauna potencial

Fauna potencial de la Región de Estudio y ambientes asociados, elaborada con base en la distribución conocida de especies para manglares, humedales, dunas y matorral costeros del litoral norte de

Yucatán, incluyendo especies características de la región central costera donde se localizan San Bruno y Telchac Puerto.

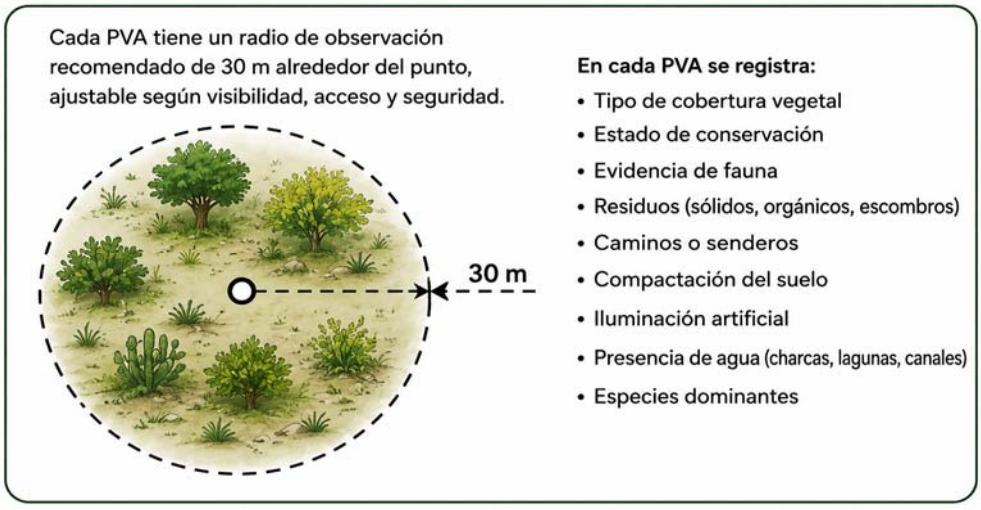
Especie	Nombre común	Ambiente probable
3kLBKF@LMQBORP"OR?BC"	Flamenco americano	Lagunas costeras, humedales salobres
0 |@QBOF>">J BOF@>K>"	Cigüeña americana	Humedales costeros y lagunas
3I>Q>IB>">m>m>"	Espátula rosada	Lagunas costeras y humedales
HjOBQQ>"QkRI>"	Garceta nívea	Manglar, lagunas y humedales
HjOBQQ>"QOF@LILC"	Garceta tricolor	Manglar y bordes lagunares
$OAB>">I?>"	Garza blanca	Humedales y cuerpos de agua
Q |@Q>K>PP>"yFLI>@B>"	Pedrete corona clara	Manglar y humedales costeros
FL@kIB>OFRP"@L@kIB>OFRP"	Garza cucharón	Manglar y lagunas costeras
3BIB@>KRP"L@@FABKQ>IFP"	Pelícano café	Zona marina costera y litoral
IOBj>Q>"U >jKFOF@BKP"	Fragata magnífica	Costa y ambiente marino
Q>KKLMQBORJ ">ROFQRJ "	Cormorán orejón	Lagunas costeras y litoral
3>KAFLK"k>IF>BQRP"	Águila pescadora	Costa, lagunas y manglares
Wk>I>PPBRP"U >{FU RP"	Charrán real	Playas y litoral
F>IFAOFP">I?>"	Playerito blanco	Playas arenosas
KFU >KQLMRP"U B{F@>KRP"	Monjita americana	Humedales someros
0 FU RP"jFIyRP"	Cenzontle tropical	Matorral costero y áreas abiertas
TRFP@>IRP"U B{F@>KRP"	Zanate mexicano	Áreas urbanas y abiertas
3LIFLMQFI>">I?FyBKQOFP"	Perlita yucateca	Matorral costero y duna arbustiva
F>J M|ILOk|K@kRP' |R@>Q>KF@RP"	Matraca yucateca	Matorral costero y bordes de manglar
F|>KL@LO>{"|R@>Q>KF@RP"	Chara yucateca	Matorral costero y selva baja
,@QBORP">RO>QRP"	Bolsero yucateco	Matorral costero y vegetación secundaria
]BK>FA>">PF>QF@>"	Paloma ala blanca	Áreas abiertas y matorrales
GLOF@k>"BIF}>"	Colibrí cola hendida yucateco	Matorral costero y vegetación floral
FLIFKRP"KFjOLjRI>OFP"	Codorniz yucateca	Matorral costero y vegetación secundaria
FQBKLP>RO>"PFU FFP"	Iguana rayada	Dunas y matorral costero
V@BILMLORP"@kO|PLPQF@QRP"	Lagartija espinosa yucateca	Matorral seco y dunas arbustivas
$KLIFP"P>jOBI"	Anolis café	Vegetación secundaria y áreas urbanizadas
EL>"FU MBO>QLC"	Boa	Matorral costero y vegetación secundaria
FOL@LA|IRP"U LOBIBQF"	Cocodrilo de pantano	Manglares y cuerpos de agua
VJ FFP@>"?>RAFKF"	Rana arborícola mexicana	Charcas temporales y humedales
,K@FFRP"y>IF@BMP"	Sapo mesoamericano	Áreas abiertas y zonas húmedas

GFABIMkEP"yFOjEKE>K>"	Tlacuache norteño	Vegetación secundaria y bordes urbanos
3OL@|LK"ILQLC"	Mapache	Manglares y humedales
XOL@|LK"@EKBOBL>OjBKQBRP"	Zorra gris	Matorral costero y áreas abiertas
Q>PR>"K>OF@>"	Coatí	Matorral costero y selva baja secundaria
W>A>OFA>"?O>PEEBKPEP"	Murciélago cola libre	Áreas abiertas y zonas urbanas
0 LILPPRP"ORORP"	Murciélago mastín negro	Ambientes urbanos y costeros

3.5. Metodología de muestreos en el Área del Proyecto (AP), Área de Influencia (AI) y Región Ecológica (RE)

La metodología se estructura en tres escalas complementarias: AP, AI y RE. En el AP se aplica un muestreo intensivo y directo mediante 5 transectos de 50 m de longitud por 10 m de ancho, cada uno con una superficie de 500 m². El esfuerzo total es de 2,500 m² (0.25ha), equivalente mas del 20% de la superficie del predio de 8,500 m2.

En el AI y la RE se aplica una estrategia de verificación ambiental mediante 10 puntos de evaluación que amplían el diagnóstico hacia el contexto regional. Su función es confirmar condiciones ambientales sensibles, el estado general del paisaje y posibles incidencias indirectas. La combinación de transectos en el AP y puntos de verificación en AI/RE permite integrar dos enfoques: medición cuantitativa dentro del sitio de estudio y evaluación diagnóstica del entorno. Esta estructura es particularmente útil en ambientes costeros donde los cambios de cobertura, la humedad, la salinidad, la presencia de dunas o humedales y la presión turística pueden variar a corta distancia.





3BOPMB@QFy>"AB">@QFyFA>ABP"AB"yBOFCF@>@P%K">J ?BKQ>I"BK"ILP"3Y$P1"

3.6. Especies identificadas en campo, incluyendo categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010

La flora registrada en el área de estudio está integrada por 57 especies de plantas vasculares, distribuidas en 29 familias botánicas. Las familias con mayor riqueza específica fueron Poaceae (9 especies), Fabaceae (5 especies), Asteraceae (5 especies), Amaranthaceae (5 especies) y Malvaceae (3 especies). Esta composición refleja una flora costera relativamente diversa, conformada principalmente por especies características de matorral costero establecido, con elementos

herbáceos, arbustivos y arbóreos adaptados a las condiciones ambientales propias del litoral norte de la Península de Yucatán.

Desde el punto de vista ecológico, la composición florística del sitio responde a un gradiente ambiental característico de las planicies costeras yucatecas, donde coexisten especies tolerantes a la salinidad, la exposición constante al viento, la elevada radiación solar, los suelos arenosos y el déficit hídrico estacional. Sin embargo, debido a que el área de estudio se localiza aproximadamente a 200 m de la línea de costa, la comunidad vegetal observada corresponde principalmente a un matorral costero consolidado, más desarrollado estructuralmente que las comunidades pioneras de duna frontal.

La vegetación está dominada por especies arbustivas y arbóreas típicas del matorral costero regional, entre las que destacan EO>y>EPE>"?BOI>KAIBOE>K>/"3KQkB@BIIL?IRJ "nB|BKPB/"F>BP>IMEKE>"yBPE®>OE>/" FL@@LIL?>'RyKEBO>/'Uk>@LJ >'@OLPPLMBQ>IRJ /'VROE>K>'U >QKQU >/'VIABOL{|LK'>J BOE®>KRJ /'0 BQLMERJ " ?OLzKBFy O>KQ>K>"EKyLIR@O>Q>, las cuales constituyen el armazón estructural de la comunidad. Asimismo, se registraron especies características de ambientes costeros abiertos y perturbados, como $J ?OLPE>'kEPMEA>/'II>yBOE>'IEKB>OEP/'0 BI>KQkBO>"KEyB>/'WOE?RIRP"@EPQLEABP y GEPQ@kIEP"PME®>Q>, que contribuyen a la cobertura del suelo y al mantenimiento de procesos ecológicos asociados a la estabilización del sustrato.

Aunque el predio no corresponde a una duna frontal activa, se identificaron especies típicamente asociadas a las primeras etapas sucesionales de ambientes costeros, como F>K>y>IE>"OLPB>/" EIRQ>M>OLK"yBQJ E®RI>OB/'VR>BA>"IEKB>OEP/'$QOMIB{"Q>J ME®BKPEP y VMLOL?LIRP"yEOjEKE@RP, las cuales evidencian la influencia marítima sobre la vegetación. Estas especies desempeñan funciones ecológicas relevantes relacionadas con la retención de sedimentos, la protección del suelo frente a la erosión y la colonización de áreas expuestas.

0 >KFCBPQL'AB",J M>@QL'$ J ?EBKQ>I"
0 LA>IFA>A'3 >OQF@RI>O"



"



"



"

_] "

presente en el sitio y resalta la necesidad de implementar medidas de manejo y conservación durante el desarrollo del proyecto.



Especies representativas registradas en el Área del Proyecto. Destacan JLPP|MFRJ 'kFOPRQRJ , especie protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como 0 BQLMFRJ "?OLz KBF, EO>y>FPE>"?BOI>KAFBOE>K>, F>MM>OEP'FK@>K>, VROE>K>'U >OEQFJ > y FL@@LIL?>'RyFOBO>.



0 >KFCBPQL'AB",J M>@QL'$J ?BKQ>I"
0 LA>IFA>A'3 >OQF@RI>O"

Perspectiva general de la vegetación presente en el Área de Estudio, conformada por un matorral costero característico del litoral norte de Yucatán. En la imagen se observa la presencia de WkOFK>{" O>AF>Q> (chit), especie catalogada como Amenazada (A) en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Resultados del registro de fauna

Como resultado de la integración y depuración de los registros faunísticos, se obtuvo un listado final de 26 especies, distribuidas en tres grupos biológicos principales: aves, reptiles y anfibios. El grupo mejor representado fue el de las aves, con 23 especies (88.5 % del total), seguido por los reptiles, con 2 especies, y los anfibios, con 1 especie. Esta composición refleja el carácter costero y de transición ecológica del área evaluada, donde predominan especies asociadas a ambientes litorales, vegetación secundaria, matorral costero y zonas abiertas sujetas a distintos grados de influencia antrópica.

Entre las aves registradas destacan especies comunes de ambientes abiertos y de vegetación arbustiva, como 0 FJ RP"jFIyRP, y 0 |F>O@kRP"Q|O>KKRIRP, así como especies asociadas a zonas costeras o cercanas a cuerpos de agua, como Ardea alba y Zenaida aurita. Asimismo, se documentó la presencia de varias especies migratorias neárticas, entre ellas VBQLMk>j>"CRP@>, ,@QBOF>"yFOBKP y W|O>KKRP"Q|O>KKRP, las cuales utilizan la región como sitio de descanso, alimentación o invernación durante sus desplazamientos estacionales.

Listado faunístico del área de estudio. La categoría de riesgo se presenta conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su modificación vigente (Anexo Normativo III). P = En peligro de extinción; A = Amenazada; Pr = Sujeta a protección especial. “No listada” indica que la especie no está incluida en dicha norma.

Especie	Grupo biológico	NOM-059-SEMARNAT-2010
Rhinella horribilis	Anfibio	No listado
Ardea alba	Ave	No listado
Campylorhynchus yucatanicus	Ave	No listado
Columbina passerina	Ave	No listado
Columbina talpacoti	Ave	No listado
Euphonia affinis	Ave	No listado
Geothlypis trichas	Ave	No listado
Icteria virens	Ave	No listado
Icterus auratus	Ave	No listado
Icterus cucullatus	Ave	No listado
Melanerpes pygmaeus	Ave	No listado
Mimus gilvus	Ave	No listado

Myiarchus tyrannulus	Ave	No listado
Passerina ciris	Ave	No listado
Polioptila albiventris	Ave	No listado
Progne chalybea	Ave	No listado
Quiscalus mexicanus	Ave	No listado
Setophaga fusca	Ave	No listado
Todirostrum cinereum	Ave	No listado
Tyrannus melancholicus	Ave	No listado
Tyrannus tyrannus	Ave	No listado
Vermivora chrysoptera	Ave	No listado
Zenaida asiatica	Ave	No listado
Zenaida aurita	Ave	No listado
Aspidoscelis angusticeps	Reptil	No listado
Laemanctus serratus	Reptil	No listado





0 >KFCBPQL'AB",J M>@QL'$J ?BKQ>I"
0 LA>IFA>A'3 >OQF@RI>O"

También se registraron especies asociadas a matorrales, bordes de vegetación y áreas con cobertura secundaria, tales como F>J M|ILOk|K@kRP"|R@>Q>KF@RP, 3LIELMQFI>">I?FyBKQOEP, y WLAFOLPQORJ "@FKBOBRJ . La presencia de estas especies indica la existencia de una matriz ambiental heterogénea conformada por áreas abiertas, vegetación arbustiva, elementos de matorral costero y parches de vegetación secundaria que funcionan como sitios de alimentación, refugio, percha y tránsito para la fauna silvestre.

Respecto a la herpetofauna, se registraron el anfibio UkFKBII>"kLOOF?FEP y los reptiles $PMFALP@BIEP" >KjRPQF@BMP y O>BJ >K@QRP'PBOO>QRP, especies típicas de ambientes tropicales estacionalmente secos y de zonas con cobertura vegetal secundaria. Su presencia confirma la disponibilidad de microhábitats adecuados para especies terrestres que dependen de la cobertura vegetal, la hojarasca y los refugios naturales presentes en el sitio.

Ninguna de las especies registradas se encuentra incluida en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010. No obstante, se documentó la presencia de especies endémicas de la Península de Yucatán, como F>J M|ILOk|K@kRP" |R@>Q>KF@RP, 3LIELMQFI>" >I?FyBKQOEP/" 0 BI>KBOMBP" M|jJ >BRP y $PMFALP@BIEP">KjRPQF@BMP, las cuales aportan valor biológico al área de estudio y resaltan la importancia de conservar los remanentes de vegetación costera y secundaria presentes en el entorno.


"

O>BJ >K@QRP'PBOO>QRP'@>MQRO>AL'BK'BI'«OB>'AB'BPQRAEL"

3.7. Índices de diversidad biológica

La flora del Área del Proyecto presentó la mayor riqueza específica observada (57 especies), superando a la flora de la RE-AI (40 especies). Este patrón se explica por el esfuerzo de muestreo intensivo aplicado dentro del predio mediante transectos sistemáticos, mientras que la caracterización regional se basó principalmente en puntos de verificación ambiental y en la integración de especies potenciales documentadas para el corredor costero San Bruno–Telchac. En contraste, la fauna de la RE-AI presentó una riqueza superior (37 especies) respecto al AP (26 especies), debido a la incorporación de ambientes adicionales como manglares, humedales costeros, cuerpos de agua y zonas lagunares.

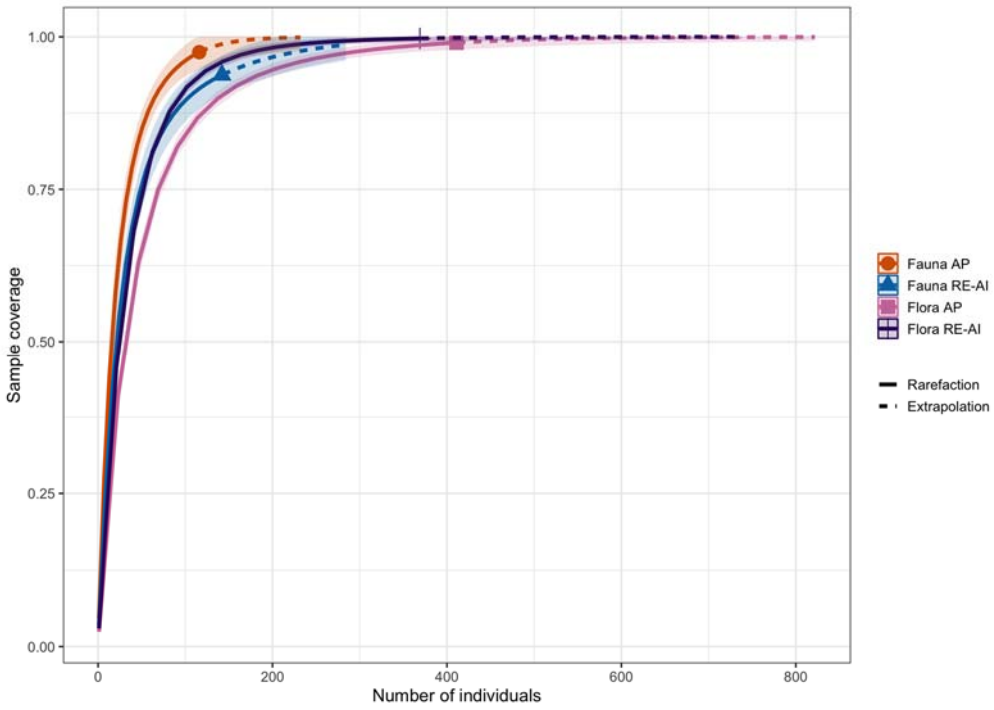
Los valores de Shannon-Wiener indican una diversidad moderada a alta en todos los conjuntos analizados. La flora del AP presentó el valor más elevado (H' = 3.47), seguida por la fauna de la RE-AI (H' = 3.31), la flora de la RE-AI (H' = 3.29) y la fauna del AP (H' = 2.94). Estos resultados sugieren comunidades relativamente diversas con una distribución de abundancias equilibrada.

Indicador"	Flora AP	Fauna AP	Flora RE-AI	Fauna RE-AI
Riqueza específica (S)"	57	26	40	37
Abundancia total (N)"	486	118	372	164
Shannon-Wiener (H')"	3.47	2.94	3.29	3.31
Simpson (D)"	0.046	0.081	0.058	0.051
Equidad de Pielou (J)"	0.86	0.90	0.89	0.92
Hill q1"	32.1	18.9	26.8	27.4
Hill q2"	21.7	12.4	17.2	19.6
Riqueza extrapolada"	59.8	27.9	42.6	40.5

El índice de Simpson mostró valores bajos en todos los casos (0.046–0.081), indicando ausencia de dominancias extremas. La flora del AP presentó el menor valor, reflejando una estructura comunitaria compleja donde numerosas especies contribuyen de manera importante a la composición total.

La similitud florística entre AP y RE-AI fue alta (Morisita-Horn = 0.74), confirmando que el predio forma parte del mismo corredor ecológico costero característico de la región central del litoral norte de Yucatán. En contraste, la similitud faunística fue moderada (0.58), debido a que la RE-AI incorpora

especies asociadas a manglares, humedales y ambientes acuáticos ausentes dentro del Área del Proyecto.



$K«IPHP'AB'@LJ MIBQQRA'AB'U RBPQQBL'M>O>'I>'CLO>"|'C>RK>'ABI$3"|'UH1"QH[W'BK'U1"

Las curvas de cobertura de muestreo (Sample Coverage) obtenidas mediante iNEXT indican que el esfuerzo de muestreo realizado fue adecuado para caracterizar la diversidad biológica presente tanto en el Área del Proyecto (AP) como en la Región Ecológica–Área de Influencia (RE-AI). En todos los conjuntos analizados se alcanzaron valores de cobertura superiores al 80 %, y en la mayoría de los casos cercanos o superiores al 90 %, lo que sugiere que la mayor parte de las especies comunes y ecológicamente relevantes fueron detectadas durante el estudio. Este comportamiento se observa en las curvas de cobertura, las cuales muestran una tendencia hacia la estabilización conforme aumenta el número de individuos o registros analizados, indicando que la probabilidad de incorporar numerosas especies adicionales mediante un incremento moderado del esfuerzo de muestreo es relativamente baja.

Desde una perspectiva ecológica, la flora del Área del Proyecto presentó una riqueza y diversidad elevadas para un predio costero de dimensiones reducidas, reflejando la presencia de una comunidad

vegetal bien estructurada dominada por elementos característicos del matorral costero del norte de Yucatán.

Por su parte, la flora de la Región Ecológica–Área de Influencia presentó una composición más amplia en términos de tipos de hábitat, incorporando especies asociadas a manglares, dunas costeras, humedales salobres, marismas y vegetación secundaria. Esta diversidad regional explica los elevados valores de riqueza y equidad observados en los análisis. No obstante, la alta similitud florística registrada entre el AP y la RE-AI indica que el predio forma parte integral del mismo corredor ecológico costero y comparte gran parte de las especies estructurales que caracterizan la vegetación regional.

Los resultados indican que el Área del Proyecto constituye un remanente funcional del matorral costero regional que contribuye al mantenimiento de la biodiversidad local y complementa los procesos ecológicos que ocurren en el corredor costero San Bruno–Telchac. Sin embargo, también evidencian que las especies registradas no dependen exclusivamente del predio para su permanencia en la región, ya que la mayoría de ellas presentan poblaciones ampliamente distribuidas dentro de la RE-AI y ocupan múltiples hábitats disponibles en el entorno inmediato.



3BOPMB@QFy>"jBKBO>I'AB"I>"yBjBQ>@R%K'MOBPBKQB'BK'BI'iOB>'AB'HPQRAHL/"@LKCLOJ >A>'MLO'RK'J >QLOO>I"
@LPQBOL'@>O>@QBO,PQF@L'ABI'IFQLO>I'KLOQB'AB"\R@>Q«K1"

3.8. Diagnóstico y problemáticas ambientales en la Región Ecológica

La condición ambiental actual de la Región Ecológica (RE) corresponde a un mosaico heterogéneo de ecosistemas costeros y áreas transformadas, donde coexisten remanentes de vegetación natural de alto valor ecológico con zonas sujetas a distintos grados de perturbación antrópica. Esta región integra comunidades de manglar, humedales costeros, dunas, matorral costero, vegetación secundaria y áreas urbanizadas asociadas al desarrollo turístico y residencial del corredor costero San Bruno–Telchac. Como resultado, la RE presenta una marcada variación espacial en sus condiciones de conservación, productividad ecológica y capacidad para mantener poblaciones de flora y fauna silvestre.



3BOPMB@QFy>">J ?HBKQ>I'AB"I>"UBjHLK'B@L1%jF@>'AB'BPQRAHL1

El Área del Proyecto se localiza dentro de un remanente de matorral costero que, aunque ha experimentado perturbaciones históricas asociadas a actividades humanas, conserva una estructura vegetal relativamente bien desarrollada y una composición florística representativa de la región. La presencia de especies arbustivas y arbóreas características del matorral costero, así como el registro de especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, entre ellas WkOFK>{"O>AF>Q>/"JLPP|MHRJ " kFOPRQRJ y 0 |QJ B@LMkHI>"@kOHPQFK>B, evidencia que el sitio mantiene atributos ecológicos relevantes y

continúa funcionando como refugio para diversos componentes de la biodiversidad regional. De manera complementaria, la presencia de aves residentes, migratorias y especies endémicas de la Península de Yucatán indica que el predio forma parte de una red funcional de hábitats utilizada para alimentación, refugio, descanso y desplazamiento de fauna silvestre.

Sin embargo, a escala regional, existen áreas con un grado de conservación superior al observado dentro del predio. Particularmente, los sistemas de manglar, humedales costeros y algunos sectores de dunas conservadas mantienen condiciones ecológicas de mayor integridad, proporcionando hábitats especializados para especies acuáticas, semiacuáticas y costeras de alta relevancia ecológica. Estos ambientes representan los elementos de mayor sensibilidad ambiental dentro de la RE debido a los servicios ecosistémicos que proveen, incluyendo protección contra eventos hidrometeorológicos, regulación hidrológica, captura de carbono, mantenimiento de la biodiversidad y soporte de rutas migratorias de aves.



3BOPMB@QFy>">J ?EBKQ>I'AB"I>"UBjELK'B@LI%jF@>'AB'BPQRAEL1"

En contraste, otros sectores de la región presentan un elevado nivel de transformación derivado de la expansión urbana y turística que caracteriza actualmente al litoral norte de Yucatán. La apertura de caminos, el crecimiento de desarrollos inmobiliarios, la modificación de la cobertura vegetal, la compactación de suelos y la fragmentación del paisaje han generado una disminución progresiva de la continuidad de los ecosistemas costeros. Adicionalmente, se identifican problemáticas ambientales

recurrentes asociadas al relleno ilegal de humedales, la alteración de la dinámica hidrológica natural, la disposición inadecuada de residuos sólidos y la contaminación derivada de actividades urbanas, factores que contribuyen al deterioro gradual de los hábitats naturales. Una problemática particularmente relevante en la región es la ejecución de obras y desarrollos sin la aplicación adecuada de estudios ambientales preventivos que permitan identificar, evaluar y mitigar oportunamente los posibles impactos sobre la flora, la fauna y los procesos ecológicos. De manera complementaria, la ausencia o implementación deficiente de programas de rescate y reubicación de flora y fauna, así como la falta de delimitación efectiva de áreas de conservación dentro de los proyectos de desarrollo, ha contribuido históricamente a la pérdida innecesaria de individuos y poblaciones locales de especies nativas.

En este contexto, el Área del Proyecto adquiere relevancia como un remanente funcional de vegetación costera dentro de una región sometida a crecientes presiones antrópicas. No obstante, la información obtenida durante el estudio también demuestra que las especies registradas mantienen poblaciones viables en otros sectores de la Región Ecológica, particularmente en los remanentes de matorral costero, manglares, humedales y dunas conservadas presentes en el entorno. Por ello, bajo un escenario de desarrollo que incorpore medidas adecuadas de prevención, mitigación, rescate de flora y fauna, conservación de ejemplares protegidos, compensación ambiental y mantenimiento de áreas destinadas a conservación, se prevé que los impactos sobre la biodiversidad sean localizados y que las funciones ecológicas regionales continúen operando de manera adecuada. La conectividad existente entre los distintos hábitats de la RE favorecerá la recolonización de fauna móvil y la permanencia de poblaciones vegetales en las áreas conservadas, contribuyendo a mantener la integridad ecológica del sistema costero a escala regional.

4. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN.

En el siguiente capítulo, se identifican, caracterizan y clasifican los efectos e impactos potenciales que el proyecto “PROYECTO BAHIA” causará durante sus diferentes etapas sobre el medio ambiente.

Es importante mencionar que a la par con el desarrollo de estas etapas, se aplicarán diferentes medidas de prevención y mitigación para dichos impactos; las cuales serán total y completa responsabilidad del promovente.

4.1. Metodología de Evaluación de Impactos

Un ecosistema está constituido por elementos denominados “componentes ambientales”. Cuando una actividad interactúa con el medio ambiente, estos componentes se convierten en “aspectos ambientales” cuyos efectos, al tener consecuencias positivas o negativas, tanto para el hombre como para el medio ambiente, se convierten en “impactos ambientales”.

Un efecto ambiental es la alteración al ambiente resultado de una acción humana, por su parte un impacto ambiental es la alteración significativa, positiva o negativa, generada como consecuencia de las actividades de cierto proyecto hacia el medio ambiente o alguno de sus elementos. La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en su artículo 3º fracción XX dice que “Impacto ambiental es, la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”

Estas definiciones indican que, cualquier proyecto o actividad desarrollada genera un impacto y que estas, deben someterse a un proceso de evaluación para detectar si este es positivo o negativo y determinar su grado de afectación.

Para poder identificar los impactos que pudiesen derivarse de este proyecto, se realizó un análisis de la información recolectada del proyecto “PROYECTO BAHIA”, de manera directa e indirecta, a corto o mediano plazo; para con el medio ambiente durante sus diferentes etapas. En este análisis se mencionan las condiciones ambientales, el uso de suelo actual, las actividades que se realizarán durante el proyecto, y las condiciones naturales en las que se encuentra el sitio antes de comenzar con el desarrollo del proyecto.

Para esto, se determinaron los indicadores y criterios a considerar durante el análisis y se enlistaron los posibles impactos que el proyecto generaría y los componentes ambientales que se verían afectados por estos.

Identificadores de impacto.

Se define como “indicador de impacto” a un elemento del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio.

Tomando en cuenta como agente de cambio a las diferentes actividades que conforman al proyecto, serán considerados significativos y por tanto categorizados como impactos aquellos efectos hacia el medio ambiente, que superen los estándares de calidad ambiental, criterios técnicos, hipótesis científicas, comprobaciones empíricas, juicio profesional, valoración económica, ecológica o social; entre otros criterios.

0 >KFCBPQL'AB",J M>@QL'$J ?BKQ>I"
0 LA>IFA>A'3 >OQF@RI>O"

A continuación, se muestra el listado de las actividades que se realizarán durante el desarrollo del proyecto “PROYECTO BAHIA” y con base a esta lista, se analizarán los componentes físicos, químicos y bióticos; ambientales o socioeconómicos que pudieran ser afectados de alguna manera durante la puesta en marcha del proyecto.

Es importante recordar, como se ha mencionado ya en varias ocasiones, que estos indicadores y por consecuencia sus impactos, pueden ser tanto positivos como negativos y tienen la capacidad de variar dependiendo de la etapa del proyecto en la que nos encontremos. Por esto, el análisis se realizará por separado en cada una de estas etapas para una mayor precisión.

Lista indicativa de indicadores de impacto.

A continuación, se presenta un cuadro con los diferentes indicadores ambientales que se tomaron en cuenta para el análisis.

Indicadores de impacto.

Componente	Indicador
Abióticos (Físicos y Químicos)	Calidad del aire Calidad del suelo Estabilidad del suelo Calidad de agua subterránea Generación de ruido
Bióticos (Flora y Fauna)	Vegetación Terrestre Fauna Terrestre Hábitat Terrestre
Abióticos	Estructura del paisaje Microclima Calidad sanitaria del ambiente
Socioeconómicos	Empleo y mano de obra Infraestructura y servicios Calidad de vida Patrones de vida

"

Descripción de los indicadores ambientales

"

- F>IFA>A'ABI'>FCB=emisiones de los vehículos automotores y maquinaria pesada utilizada en las diferentes etapas del proyecto, así como la dispersión del polvo producto de su circulación y el transporte de material pétreo.
- F>IFA>A'ABI'PRBIL=daños producidos por el lixiviado de los residuos generados, cambios en el relieve por cortes o rellenos, contaminación por derrame de sustancias.
- HPQ>?EIFA>A'ABI'PRBIL=modificaciones que producirá el proyecto en relación a hundimientos y deslizamientos en el sitio.
- F>IFA>A'ABI'>jR>"PR?QBOO«KB>="infiltraciones o vertidos accidentales de contaminantes, tales como: lixiviados, agua residual sin tratamiento, derrames de aceites o combustibles.
- JBKBO>@B%K'AB'CRFAL="ruido generado por los vehículos y maquinaria pesada utilizada durante las diferentes etapas del proyecto.
- YBjBQ>@B%K'QBOOBPQOB="efectos directos hacia la vegetación presente en la zona y adaptación de las especies a las nuevas condiciones del sitio.
- K«?FQ>Q'QBOOBPQOB="efectos directos sobre la fauna, su desplazamiento hacia otras zonas, muerte accidental de especies, reducción o deterioro de sitios de resguardo, etc.
- HPQOR@QRO>"ABI'M>HP>mB= tomándolo en cuenta como una unidad espacial con patrones de distribución, funcionalidad y flujos de materia, energía e información; se analizarán las afectaciones que el proyecto genere sobre este.
- 0 F@CL@IFJ >=Conjunto de afectaciones atmosféricas que caracterizan a un contorno o ámbito reducido. Se hace referencia a todas las modificaciones locales que afecten a pequeña o gran escala directamente a una comunidad.
- F>IFA>A'P>KFQ>CF>'ABI'>J ?BKQB=evalúa las condiciones de servicios ambientales en la zona como: presencia de residuos sólidos y peligrosos, generación de olores o gases y proliferación de fauna nociva.
- HJ MIBL"|'U >KL'AB'L?O>=oportunidades de empleo que generará el proyecto. Se consideran únicamente empleos directos temporales o permanentes que puedan surgir.
- ,KCO>BPQOR@QRO>"|'PBOyF@ELP=servicios e infraestructura adicionales que se requiera contratar tales como: renta de sanitarios, recolección de basura, renta de maquinaria para mantenimiento, etc.
- F>IFA>A'AB'yFA>=condiciones socioeconómicas de los habitantes actuales y futuros de la región afectados por el proyecto. Toma en cuenta servicios básicos tales como electricidad, agua potable, drenaje o alcantarillado, servicios de salud y sanidad (recolección de basura, tratamiento de residuos, etc)

0 >KFCBPQL'AB",J M>@QL'$J ?EBKQ>I"
0 LA>IFA>A'3 >OQF@RI>O"

- 3>QOLKBP'AB"yFA>=modificaciones en la vida de los habitantes del sitio y colindancias.

Selección y Justificación de la Metodología: Explicar las matrices o métodos usados para identificar impactos (especialmente los negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales).

Para la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), se propone un modelo de evaluación basado en el método de matrices causa y efecto, derivados de la matriz de Leopold con resultados cualitativos y del método del Instituto Batelle-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 (Fernández, V y Vitoria, 2000)

La valoración cuantitativa del impacto ambiental incluye la transformación de medidas de impacto 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, potencialmente, serán impactados, se realizarán matrices que relacionan dichos aspectos para así, obtener una valoración cualitativa de los impactos ambientales. Para su análisis se tomarán en cuenta los siguientes criterios de evaluación: carácter, magnitud, significado, grado de certidumbre, plazo en que aparece, duración, extensión, reversibilidad, tipo, etc.

En la siguiente tabla se describen dichos criterios de evaluación:

	Denominación o significado del criterio	**Valor**	**Clasificación**	**Impacto**
(CI)	Carácter del impacto.			
	Se refiere al efecto benéfico o perjudicial de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores ambientales considerados.	(+)	Positivo.	
		(−)	Negativo.	
		(X)	Previsto.	Difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias 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.	(D)	Directo o primario.	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
		(I)	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 1 año.
		(+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.
MC)	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 el entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales.	(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 dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.
(PR)	Periodicidad.			
	Regularidad de manifestación del efecto. 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 + MC + RV + PR]		
(CLI)	Clasificación del impacto.			
	Partiendo del análisis del rango de la variación de la mencionada 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)	CRÍTICO	Si el valor es mayor que 75

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 impactos ambientales sobre los componentes del medio ambiente son el resultado de las acumulaciones de impactos de diversa magnitud y alcance. Además, el medio donde se llevarán 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 debido a los siguientes factores:

Las características propias del proyecto “PROYECTO BAHIA” tales como magnitud, duración de las actividades, métodos empleados, entre otras, y las características propias del medio donde se llevará a cabo el proyecto tales como áreas protegidas o de importancia, zonas importancia, tipo de vegetación presente, estructura del paisaje, hábitat, etc.

Partiendo de lo anterior, es necesario identificar los impactos mientras se examina detalladamente la compleja interacción entre las acciones del proyecto y los componentes del medio. Por lo que a continuación se presenta una Matriz de Identificación de impactos en todas las etapas del proyecto:

Factores medio ambientales		**Impactos identificados**	**Etapa de ocurrencia**
Factores físicos y químicos	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 - O
		Se generarán emisiones a la atmósfera tales como gases de combustión.	PS - C - O
	Calidad del suelo	Se consideran las afectaciones de los lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	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 durante los trabajos de excavación y nivelación, se disminuirá la cubierta natural en la superficie a utilizar.	PS- C

	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
	Generación de ruido	La construcción generará emisiones sonoras.	PS - C
Factores bióticos	Vegetación terrestre	Existirá remoción de la cubierta vegetal.	PS
	Fauna Terrestre	Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.	PS - C
	Hábitat Terrestre	Se creará una modificación del hábitat por la construcción del proyecto.	PS – C -- O
Factores abióticos	Estructura de paisaje	Creará un paisaje modificado que cambiará la calidad visual de la zona.	PS - C - O
	Microclima	Se afectará al microclima de la zona ya que se implantará una nueva característica inexistente anteriormente.	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 - O
		Residuos de la vivienda 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
	Infraestructura y servicios	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 - O

		Durante la etapa de operación se requerirá los servicios de Recolección de basura	O
	Calidad de vida	Ganancias económicas por el empleo temporales de los trabajadores	PS - C - O
	Patrones de vida	Afectaciones mínimas en cambios y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos a la obra	PS - C – O

Evaluación de los impactos.

Posterior a la identificación de los impactos ambientales, sociales y económicos asociados a las distintas etapas del proyecto “PROYECTO BAHIA”, se procedió a realizar la evaluación de cada uno de ellos mediante un sistema de valoración cuantitativa.

La evaluación consistió en asignar valores numéricos a los factores impactados, tomando como referencia los criterios de análisis previamente establecidos. Una vez obtenidos los valores individuales, se realizó la suma total de cada impacto para determinar su nivel de significancia conforme a la siguiente clasificación:

FI>PKFC@>@%K"	**U>KjL'AB"Y>ILC"**
FLJ M>QF?IB"+FR ,"	ß'Z] "
0 LABO>AL'+0 ,"	Z] 'Ù'] X"
VByBOL"+V ,"	A"] X"|"?"_] "
FO,QF@L"+F ,"	A"_] "

El procedimiento aplicado se fundamenta en la metodología propuesta por Fernández Vítora (2000), desarrollada en la publicación “Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental”. Para el presente estudio, las matrices correspondientes a cada etapa del proyecto fueron integradas en una

matriz única de análisis, permitiendo evaluar de manera integral los factores ambientales involucrados.

Esta integración facilita la comparación de impactos entre etapas y permite identificar aquellos con mayor relevancia ambiental, social o económica, contribuyendo así al diseño de medidas específicas de prevención, mitigación y control para cada fase del proyecto.

En el apartado siguiente se presenta la matriz general de evaluación de impactos correspondiente a las diferentes etapas del proyecto.

Factor impactado	Etapa en la que se generará el impacto	Valorización por criterio											
		CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	IM
Calidad del aire	Preparación del sitio	-1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	-15
	Construcción	-1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	-17
	Operación y mantenimiento	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16
Calidad del suelo	Preparación del sitio	-1	2	2	2	1	1	2	1	4	1	1	-23
	Construcción	-1	2	4	2	2	1	1	1	4	2	1	-28
	Operación y mantenimiento	-1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	-17
Estabilidad del suelo	Preparación del sitio	-1	2	1	2	2	1	2	1	4	4	1	-25
	Construcción	-1	4	4	2	4	1	2	1	4	4	1	-39
	Operación y mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calidad de la hidrología subterránea	Preparación del sitio	-1	2	1	1	1	1	2	1	4	1	1	-20
	Construcción	-1	2	4	2	2	1	4	1	4	1	1	-30

	Operación y mantenimiento	-1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	-17
Generación de ruido y superficie afectada	Preparación del sitio	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16
	Construcción	-1	2	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-19
	Operación y mantenimiento	-1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	-14
Cobertura de vegetación	Preparación del sitio	-1	2	2	2	2	1	4	1	4	4	1	-29
	Construcción	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Operación y mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Distribución de la fauna	Preparación del sitio	-1	1	2	2	4	1	4	1	4	4	1	-28
	Construcción	-1	1	2	2	4	1	4	1	4	4	4	-31
	Operación y mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impacto al hábitat	Preparación del sitio	-1	2	2	1	4	1	4	1	4	4	1	-30
	Construcción	-1	2	2	1	4	1	4	1	4	4	4	-33
	Operación y mantenimiento	-1	1	1	1	4	1	2	1	1	1	1	-17
calidad sanitaria del paisaje	Preparación del sitio	-1	2	1	2	1	1	4	1	4	1	4	-26
	Construcción	-1	2	1	2	1	1	4	1	4	1	1	-23
	Operación y mantenimiento	-1	1	1	1	2	1	2	1	4	1	4	-21
Calidad estética del paisaje	Preparación del sitio	-1	2	2	2	2	1	4	1	4	4	4	-32
	Construcción	-1	4	2	2	2	1	4	1	4	4	4	-38
	Operación y mantenimiento	-1	1	1	2	2	1	4	1	2	2	2	-21
	Preparación del sitio	1	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	20
	Construcción	1	2	1	2	2	1	2	1	1	1	4	22

Economía local y generación de empleo	Operación y mantenimiento	1	1	2	2	2	1	2	1	2	2	4	23
Calidad de vida y beneficios sociales	Preparación del sitio	1	2	1	2	1	1	4	1	1	1	1	20
	Construcción	1	2	1	2	4	1	4	1	1	1	4	26
	Operación y mantenimiento	1	2	1	2	4	1	4	1	2	2	4	28
Patrones de vida social	Preparación del sitio	1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	17
	Construcción	1	2	1	2	4	1	4	1	1	1	4	26
	Operación y mantenimiento	1	1	1	2	4	1	4	1	2	2	4	25

Una vez analizados estos valores, como se mencionó anteriormente, se realizó una ponderación y un cálculo de promedios para determinar el nivel de incidencia de cada impacto por etapa del proyecto. En la siguiente tabla se resumen dichos promedios.

Una vez analizados estos valores, como se mencionó anteriormente, se realizó una ponderación y un cálculo de promedios para determinar el nivel de incidencia de cada impacto por etapa del proyecto. En la siguiente tabla se resumen dichos promedios.

Subsistema	**Factor**	**Etapa del proyecto**			**Valor del impacto**	
		Preparación del sitio	**Construcción**	**Operación y mantenimiento**	**Promedio del factor**	**Promedio del subsistema**
Abiótico	Calidad del aire	-15	-17	-16	-16.0	-19.2
	Calidad del suelo	-23	-28	-17	-22.7	
	Estabilidad del suelo	-25	-39	0	-21.3	
	Calidad de la hidrología subterránea	-20	-23	-17	-20.0	

	Generación de ruido y superficie afectada	-16	-19	-13	-16.0	
Biótico	Cobertura de vegetación	-29	0	0	-9.7	-15.2
	Distribución de la fauna	-28	-34	0	-20.7	
Ambiental	Impacto al hábitat	-30	-34	-20	-28.0	-28.6
	calidad sanitaria del paisaje	-26	-23	-26	-25.0	
	Calidad estética del paisaje	-32	-40	-26	-32.7	
Socioeconómico	Economía local y generación de empleo	20	26	27	24.3	25.3
	Calidad de vida y beneficios sociales	20	26	36	27.3	
	Patrones de vida social	17	26	30	24.3	
Promedio		-14.4	-13.8	-3.2	-10.5	-9.4

Analizando los números arrojados por estas matrices, se puede concluir que el subsistema ambiental es el que contará con mayor impacto negativo por la puesta en marcha del proyecto; principalmente la calidad estética del paisaje, ya que el proyecto contempla la lotificación del predio y la construcción de vialidades, sin embargo, las afectaciones serán menores debido a su cercanía con el centro de población.

Aunado a lo anterior, la cobertura de la vegetación se verá impactada en igual forma, debido a las labores de limpieza del predio; sin embargo, es importante mencionar que únicamente se impactará las zonas del predio absolutamente necesarias para el proyecto.

Principales obras y/o actividades que actualmente se desarrollan en la Región Ecológica, que se relacionan con el Proyecto	Componente ambiental impactado	Impacto ambiental	Caracterización del impacto (indicar tipo, duración, extensión, intensidad y efectos)
Desarrollo de viviendas unifamiliares y complejos habitacionales en la localidad de Dzemul	Suelo y cobertura vegetal	Cambio de uso del suelo y disminución de vegetación secundaria	Impacto negativo, permanente, local, de intensidad moderada y acumulativo, derivado del crecimiento urbano de la zona costera.
Construcción y operación de comercios y servicios turísticos	Calidad del aire y ambiente sonoro	Generación de emisiones atmosféricas y ruido	Impacto negativo, temporal e intermitente, de extensión local y baja intensidad, asociado al tránsito vehicular y actividades comerciales.
Apertura y utilización de vialidades urbanas	Suelo y movilidad urbana	Compactación del suelo y aumento del tránsito vehicular	Impacto negativo, permanente, local y de intensidad moderada, con efectos acumulativos sobre la dinámica urbana.
Operación de infraestructura urbana y sanitaria	Agua subterránea	Generación de aguas residuales domésticas	Impacto negativo, permanente y local, de intensidad moderada, mitigable mediante sistemas adecuados de tratamiento y disposición sanitaria.

,J M>@QLP" >J ?BKQ>IBP" ABI" MOL|B@QL" |" J BAFA>P" AB" MOByBK@P%K/" J FQFj>@P%K/" @LJ MBKP>@P%K" |"
OBPQ>RO>@P%K1

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad	Efectos	Tipo de Medida	Descripción de la medida	Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia
PS	Delimitación de áreas de conservación y áreas de trabajo	Flora y fauna	Protección de áreas naturales remanentes	Impacto positivo, permanente, local y de intensidad moderada	Conservación de hábitat y vegetación existente	Prevención	Se colocará señalización y delimitación física de las áreas destinadas a conservación previo al inicio de las obras, restringiendo el acceso de maquinaria y personal. Aplicación única antes del inicio de las actividades.	Evidencia fotográfica de la delimitación y porcentaje de superficie protegida.
PS	Tránsito de personal y maquinaria	Fauna terrestre	Ahuyentamiento temporal de fauna silvestre	Impacto negativo, temporal, local y de baja intensidad	Desplazamiento temporal de ejemplares hacia zonas aledañas	Prevención y mitigación	Previo al inicio de las actividades de preparación del sitio se ejecutarán programas de ahuyentamiento de fauna para evitar afectaciones. Se capacitará al personal para prohibir la captura, persecución o daño a ejemplares de fauna y se limitará la velocidad de circulación dentro del predio.	Registros de capacitación y bitácoras de supervisión ambiental.
C	Excavaciones y cimentaciones	Suelo	Alteración de la estructura superficial del suelo	Impacto negativo, permanente, puntual y de intensidad moderada	Pérdida de permeabilidad en áreas ocupadas por infraestructura	Mitigación	Las excavaciones se limitarán estrictamente a las áreas de desplante contempladas en el proyecto, evitando afectaciones innecesarias. Aplicación durante toda la etapa constructiva.	Supervisión de áreas intervenidas respecto al proyecto autorizado.
C	Consumo de materiales de construcción	Recursos naturales	Aprovechamiento de recursos pétreos y manufacturados	Impacto negativo, temporal,	Incremento en la demanda de	Mitigación	Se priorizará la adquisición de materiales provenientes de proveedores legalmente establecidos y autorizados.	Facturas y registros de adquisición de materiales.

				indirecto y de baja intensidad	materiales de construcción		Aplicación continua durante la construcción.	
C	Presencia de trabajadores	Servicios e infraestructura urbana	Incremento temporal en la demanda de servicios sanitarios	Impacto negativo, temporal, local y de baja intensidad	Generación de aguas residuales y residuos sólidos urbanos	Prevención	Se instalarán sanitarios portátiles a razón de uno por cada siete trabajadores y se contratará servicio periódico de limpieza y disposición. Aplicación durante toda la construcción.	Contratos de arrendamiento y bitácoras de mantenimiento de sanitarios.
O	Consumo de agua para uso doméstico	Recurso hídrico subterráneo	Demanda de agua potable	Impacto negativo, permanente, local y de baja intensidad	Consumo de recursos hídricos para abastecimiento de las villas	Prevención	El consumo de agua se realizará mediante infraestructura autorizada y se promoverán dispositivos ahorradores en baños, regaderas y cocinas. Aplicación permanente durante la operación.	Registros de mantenimiento y evidencia fotográfica de dispositivos ahorradores.
O	Circulación vehicular de residentes y visitantes	Calidad del aire y ambiente sonoro	Emisiones atmosféricas y ruido por vehículos ligeros	Impacto negativo, permanente, local y de baja intensidad	Incremento marginal del tránsito vehicular en la zona	Mitigación	Se fomentará el adecuado mantenimiento de los vehículos y la circulación a baja velocidad dentro del desarrollo. Aplicación permanente durante la operación.	Supervisiones periódicas y reglamento interno del desarrollo.
O	Conservación de áreas verdes y vegetación	Fauna	Generación de refugio y sitios de alimentación para fauna urbana	Impacto positivo, permanente, local y de intensidad moderada	Incremento de oportunidades de refugio para aves y pequeños vertebrados	Conservación	Las áreas verdes y de conservación permanecerán libres de construcciones y serán mantenidas en condiciones adecuadas para favorecer la permanencia de la vegetación. Aplicación permanente durante la operación.	Superficie conservada y evidencia fotográfica periódica.
O	Infiltración de agua pluvial en áreas permeables	Hidrología superficial y subterránea	Favorecimiento de la recarga natural del acuífero	Impacto positivo, permanente, local y de intensidad moderada	Conservación de procesos hidrológicos naturales	Conservación	Se mantendrán superficies permeables y áreas verdes que permitan la infiltración natural de las aguas pluviales. Aplicación	Porcentaje de áreas permeables conservadas respecto al

							permanente durante la operación.	diseño autorizado.
A	Retiro de infraestructura al término de la vida útil (en caso de abandono)	Suelo y paisaje	Generación temporal de residuos por desmantelamiento	Impacto negativo, temporal, puntual y mitigable	Acumulación temporal de residuos de demolición	Restauración	Los residuos generados serán clasificados y enviados a sitios autorizados para su disposición o aprovechamiento. Aplicación durante las actividades de abandono.	Comprobantes de disposición final y evidencia fotográfica del sitio restaurado.
A	Recuperación del predio	Suelo, flora y paisaje	Restablecimiento de condiciones ambientales	Impacto positivo, permanente, local y de intensidad moderada	Recuperación parcial de funciones ecológicas y paisajísticas	Restauración	Las áreas que dejen de utilizarse serán limpiadas y acondicionadas para favorecer la recuperación de la cobertura vegetal. Aplicación al finalizar el abandono.	Evidencia fotográfica de restauración y porcentaje de áreas rehabilitadas.

Indicadores de Cumplimiento:

Indicador para la Medida de Manejo de Residuos Sólidos: El parámetro de éxito consiste en mantener el área del proyecto completamente libre de contaminantes dispersos mediante la correcta distribución y uso de contenedores en el sitio. El indicador cuantitativo y cualitativo se define como la recolección, manejo integral y posterior retiro del 100% de los residuos sólidos generados a través de una empresa debidamente autorizada para su disposición final, mitigando con ello la afectación potencial al suelo, subsuelo, cuerpos de agua y paisaje local.

Indicador para la Medida de Manejo de Sustancias Contaminantes: Ante la ocurrencia de fugas incidentales en la maquinaria pesada o vehículos de transporte, el parámetro de cumplimiento obliga a la suspensión inmediata de las actividades del equipo involucrado y su posterior retiro del área operativa para su traslado a un taller especializado. El indicador de efectividad se fundamenta en la utilización total de materiales absorbentes industriales para lograr el control y confinamiento absoluto del derrame, cumpliendo el objetivo técnico de evitar la contaminación del suelo, el subsuelo y la infiltración hacia el manto freático.

Indicador para la Vigilancia y Delimitación: El parámetro técnico de cumplimiento consiste en la comprobación y verificación constante en campo, mediante el uso de dispositivos de posicionamiento global (GPS), de que todas las actividades constructivas y operativas se desarrollen de manera exclusiva dentro de las áreas de desplante autorizadas. Este indicador garantiza de forma objetiva la total ausencia de invasiones, afectaciones o desmontes fuera de los límites perimetrales del predio.

5. ANEXOS. INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LA MIA

Se entrega un ejemplar de la Manifestación de Impacto Ambiental.

ANEXO 1: Se entrega todo el expediente grabado en dos memorias magnéticas USB.

ANEXO 2: Planos utilizados para el presente estudio.

ANEXO 3: Documentación legal del promovente

ANEXO 4: Cedula profesional del responsable técnico del estudio.

ANEXO 5: Programa integral de manejo de residuos sólidos y de construcción.

ANEXO 6: Resumen ejecutivo.

ANEXO 7: Factibilidad Urbano Ambiental emitida por el IMDUT

BIBLIOGRAFÍA.

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.

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.

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

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

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.

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.

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.

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

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

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.

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

García, 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

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.

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.

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.

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.

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.

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.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.

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

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

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

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.

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

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

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

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.

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.

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

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

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

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

Bibliografía

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

Cocom, R., Ramírez, L., Tun-Garrido, J., & Ortiz-Díaz, J. J. (2008). Plantas silvestres asociadas al cultivo de maíz en Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. 93 pp.

Colwell, R.K., 2013. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Versión 9.1.

CONACYT- Gobierno del Estado de Yucatán (2011) Programa Integral de Desarrollo de la Zona Metropolitana de Mérida (PIDEM). México. 50 p.

CONAGUA. Normales Climatológicas. http://smn.conagua.gob.mx/. Consultada el día 26/07/2015

Feeley, K. J., Davies, S. J., Perez, R., Hubbell, S. P., & Foster, R. B. (2011). Directional changes in the species composition of a tropical forest. Ecology, 92(4), 871-882.

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

García, E. (1973). Modificaciones al Sistema de Clasificación de Climas de Koppen.

García-Gil, G. (2006). Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Mérida, Yucatán. Fase I. Caracterización del Municipio de Mérida

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.

Hobbs, R. J., & Huenneke, L. F. (1996). Disturbance, diversity, and invasion: implications for conservation. In Ecosystem Management (pp. 164-180). Springer New York.

Howell, S. y S. Webb. 1995. A Guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. New York. 851p. Cedeño-Vázquez, J. R., R. R. Calderón-Mandujano y C. Pozo. 2006. Anfibios de la región de Calakmul, Campeche, México. CONABIO. México. 101 Pp.

Méndez-Novelo, R., Borges, E. C., Borges, E. V., Pérez, O. B., Peraza, V. C., Canul, R. P., & Vivas, P. G. (2009). Estimación del potencial contaminante de las granjas porcinas y avícolas del estado de Yucatán. Ingeniería. 13, 21.

Orellana, R., Espadas, C., Conde, C., & Gay, C. (2009). Atlas. Escenarios de cambio climático en la Península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán, Mérida, Yucatán, México.

Peña-Chocarro, M. Eds. (2011). Árboles del Mundo Maya. Natural History Museum, UADY, CONABIO. 263 pp.