I. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

VIVIENDA UNIFAMILIAR SILCER 1

1.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se localiza en la zona costera de San Benito del Municipio de Dzemul en el Estado de Yucatán. El sitio se localiza aproximadamente a 22 km al este de Progreso rumbo a Telchac Puerto, tal como se presenta en la figura siguiente.

Figura 1: Localización del proyecto "Vivienda Unifamiliar Silcer 1" (poligonal en rojo).

1.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Indefinido

1.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL

Ver Anexo # 2.

1.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO

El sitio del proyecto cuenta con una superficie total de 600 m². Las superficies del proyecto se detallan a continuación:

Tabla 1: Superficies del proyecto.

Superficies del Proyecto		
Rubro	**Superficie**	**Porcentaje**
Construcción	300.00 m²	50 %
Área de Conservación	300 m²	50 %
Total	**600 m²**	**100 %**

Tabla 2: Desglose de las superficies de construcción.

Superficies de Construcción		
Rubro	**Superficie**	**Porcentaje**
Casa (piloteada)	250 m²	83.33 %
Piscinas	24 m²	8.00 %
Acceso principal y a la playa	26 m²	8.66 %
Total	**300 m²**	**100 %**

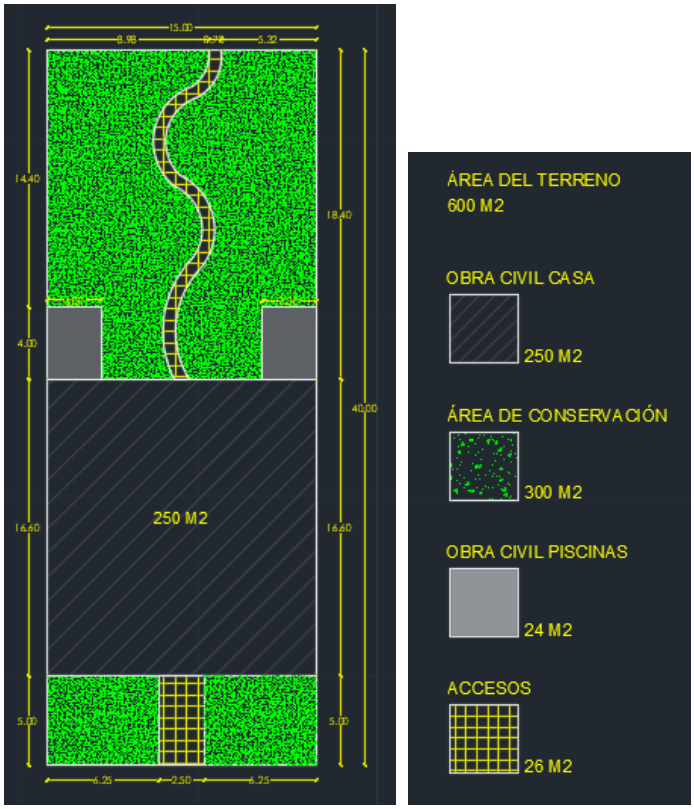


Figura 2: Superficies del proyecto (Ver planos anexos).

1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Eliminado: Un renglón. Fundamento Legal Artículo 116 de la LGTAIP y Articulo 113 LFTAIP, en la cual se establece, que se considera información confidencial la que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable en base a la resolución 508/2017 emitida el 06 de Noviembre del presente año.

1.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES (RFC)

Eliminado: Un renglón. Fundamento Legal Artículo 116 de la LGTAIP y Articulo 113 LFTAIP, en la cual se establece, que se considera información confidencial la que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable en base a la resolución 508/2017 emitida el 06 de Noviembre del presente año.

1.2.3 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES

Eliminado: Tres renglones. Fundamento Legal Artículo 116 de la LGTAIP y Articulo 113 LFTAIP, en la cual se establece, que se considera información confidencial la que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable en base a la resolución 508/2017 emitida el 06 de Noviembre del presente año.

1.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

AXIS INGENIERÍA S.A DE C.V

1.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES (RFC)

AIN040923JJ0

1.3.3 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Responsable: Biol. José Santiago Manzanilla Castro, Cédula profesional: 5348819

Colaboradores: Biol. Karimme Cristina Román Villalobos, Cédula profesional: 4951687

Biol. Renee Alberto Tzeel Padilla; Cédula profesional 6947646

Biol. Julio Cesar Cantón Ávila; Cédula profesional 4867306

1.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

Calle 21 no 161ª entre 38 y 60, colonia Buenavista, CP. 97127. Mérida Yucatán, México.

Tel: (999) 9255264

Correo electrónico: santiago.manzanilla@axisima.com

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES DEL PROYECTO.

2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO

La zona costera de Dzemul, se caracteriza por presentar un avanzado desarrollo inmobiliario en comparación con otras zonas de la costa del estado de Yucatán. Estos desarrollos van desde la edificación de clubs de playa o condominios hasta viviendas unifamiliares.

Figura 1: Fotografía área del sitio (tomada con un Dron Phantom III).

Como parte de dicho desarrollo, el proyecto plantea construcción de una Vivienda Unifamiliar que incluye: la edificación de la Vivienda (sobre pilotes), piscinas, camino de acceso al predio y acceso serpenteado a la playa, así como una importante zona de conservación.

Es importante mencionar que el terreno cuenta con las dimensiones y características adecuadas para el desarrollo del proyecto bajo la premisa de causar el mínimo impacto ecológico y de desarrollarlo de manera totalmente compatible con el POETCY, esto de acuerdo a las necesidades actuales de protección al medio ambiente.

2.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO

El sitio donde se pretende desarrollar el proyecto es propiedad del promovente. En el diseño del proyecto se llevaron a cabo las consideraciones establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Costero de Yucatán (POETCY) así como una prospección de flora y fauna.

En el Capítulo 3 se presenta la vinculación con las regulaciones ambientales vigentes con el firme objetivo de encontrar una concordancia del proyecto con el medio ambiente y en el capítulo 4 se encuentra la descripción detallada de las características ambientales del predio del proyecto.

2.1.4 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO

El proyecto se localiza en la zona costera de San Benito del Municipio de Dzemul en el Estado de Yucatán. El sitio se localiza aproximadamente a 22 km al este de Progreso rumbo a Telchac Puerto, tal como se presenta en la figura siguiente.

Figura 2: Localización aproximada del sitio del proyecto (poligonal en rojo).

2.1.5 INVERSIÓN REQUERIDA

La inversión total requerida es de $1,800,000.00 pesos aproximadamente, puesto que el proyecto cuenta la vivienda principal y los dos modulosa si como la piscina y demás áreas. El presupuesto señalado incluye los costos para la implementación de medidas de prevención, mitigación y

compensación de los posibles impactos al ambiente, considerados en un 2% del presupuesto, los cuales se aplicarían de manera independiente en caso de autorizarse el proyecto y conforme a las propuestas que se presentarán más adelante.

2.1.6 SUPERFICIE TOTAL REQUERIDA (DIMENSIONES DEL PROYECTO)

El sitio del proyecto cuenta con una superficie total de 600 m^2. Las superficies del proyecto se detallan a continuación:

Tabla 1: Superficies del proyecto.

Superficies del Proyecto		
Rubro	**Superficie**	**Porcentaje**
Construcción	300.00 m^2	50 %
Área de Conservación	300 m^2	50 %
Total	**600 m^2**	**100 %**

Tabla 2: Desglose de la superficie de construcción.

Superficies de Construcción		
Rubro	**Superficie**	**Porcentaje**
Casa (piloteada)	250 m^2	83.33 %
Piscinas	24 m^2	8.00 %
Acceso principal y a la playa	26 m^2	8.66 %
Total	**300 m^2**	**100 %**

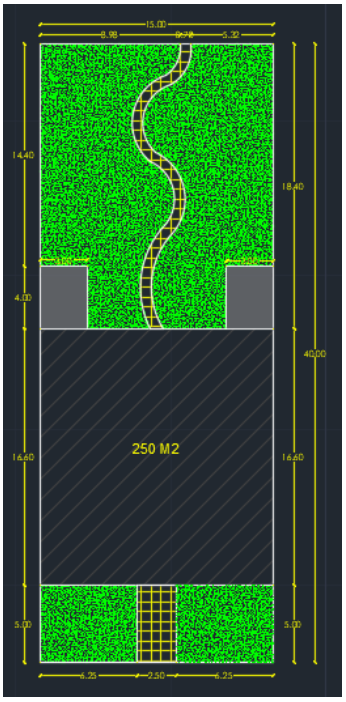


Figura 3: Superficies del proyecto (Ver planos anexos).

Se presentan a continuación las coordenadas geográficas del sitio del proyecto en cuestión:

Tabla 3: Coordenadas de ubicación del sitio proyecto.

Vértice	X	Y
1	246270	2359813
2	246230	2359814
3	246225	2359855
4	246264	2359859

2.1.6 USO ACTUAL DEL SUELO EN EL SITIO DEL PROYECTO

El área del proyecto colinda al norte con vegetación propia de un matorral de duna costera, al sur con una calle de arena que comunica con los otros predios, al este con una vivienda y al oeste con un lote de condiciones similares. Actualmente el sitio se encuentra sin un uso específico, por lo que presenta las características naturales de duna costera.

2.1.7 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE LOS INSUMOS Y SERVICIOS REQUERIDOS

La zona de San Benito presenta escasas vialidades pavimentadas y su actividad económica principal básicamente depende del turismo de temporada, así como de sus actividades asociadas. La localidad cuenta con servicios básicos como electricidad y agua potable, y otros servicios como telefonía.

Alojamiento

No se requiere de campamentos de trabajo ni puestos de alimentación ya que el sitio se encuentra cercano a la localidad de Progreso, siendo factible el traslado de los trabajadores.

Servicios sanitarios

En el sitio donde se llevará a cabo la construcción del proyecto, no se encuentra urbanizado y no cuenta con ningún tipo de servicios, por lo que el contratista suministrará una letrina portátil para el uso obligatorio de los empleados.

En cuanto a la etapa de Operación y debido a la extensión del proyecto se propone un pozo de extracción y un biodigestor para la vivienda, ya que la ocupación no será permanente, se espera que este sea el sistema de tratamiento adecuado para el proyecto.

Es importante mencionar que el Sistema de Tratamiento de las aguas residuales será a base de un biodigestor que se localizará enterrado por debajo de la infraestructura. Este biodigestor será Septi-k con sistema aerobio para evitar la generación de malos olores.

Características: **UNIDAD RP 1300**

Capacidad 1300 lt.

Altura máxima 1.6 y 1.9 m.

Diámetro máximo 86 y 115 cm.

Altura cono 0.56 M.

Capacidad de aguas negras y jabonosas: 6 y 12 Personas

Durante la etapa de construcción se requerirá de servicio de sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores. Sin embargo, debido al hecho de que comúnmente los trabajadores no utilizan los baños portátiles debido al calor y a los olores, en primera instancia se elaborarán y habilitará el baño para reducir el tiempo de renta de las letrinas portátiles.

El edificio contará con su propio sistema de tratamiento de agua residual consistente en un Biodigestor Autolimpiable®. Se debe aclarar que los efluentes, tanto aguas como lodos, serán retirados por una empresa autorizada y su disposición final será responsabilidad de la misma.

Dado que el proyecto se encontrará con poco flujo de personas la mayor parte del año, la generación de agua residual será temporal, por lo que la generación de los lodos no será en cantidades considerables.

El diseño del Biodigestor, permite resolver necesidades de saneamiento a través de diferentes capacidades de caudal, respondiendo a los requerimientos de las diferentes obras.

Incorpora la estructura de doble pared, la pared interior con su construcción esponjosa le otorga mayor resistencia y aislación térmica, la pared exterior otorga una perfecta terminación lisa, esta pared contiene aditivos para evitar el envejecimiento al estar a la intemperie. El equipo completo se compone de tanque séptico, cámara de contención de lodos estabilizados, sistema de extracción de lodos y filtro de aros PET.

Las características por las cuales este sistema fue seleccionado para el proyecto son las que se describen a continuación.

- El periodo de extracción de lodos es de entre 10 hasta 30 meses según el uso de las instalaciones.
- Sustituye de manera eficiente el sistema tradicional de fosa séptica de concreto, las cuales son focos de contaminación al agrietarse las paredes y saturarse.
- Es un sistema de tratamiento económico y ampliamente distribuido comercialmente en la región.
- No necesita equipos mecánicos ni eléctricos para su limpieza. Es autolimpiable, ya que únicamente es necesario abrir una llave para q el Biodigestor se desazolve.
- Es hermético y construido con material resistente, por lo cual contribuye a evitar la contaminación del manto freático y el ambiente.
- Es fácil de instalar y tiene garantía de hasta 5 años

Características del Biodigestor Fosaplas Autolimpiable

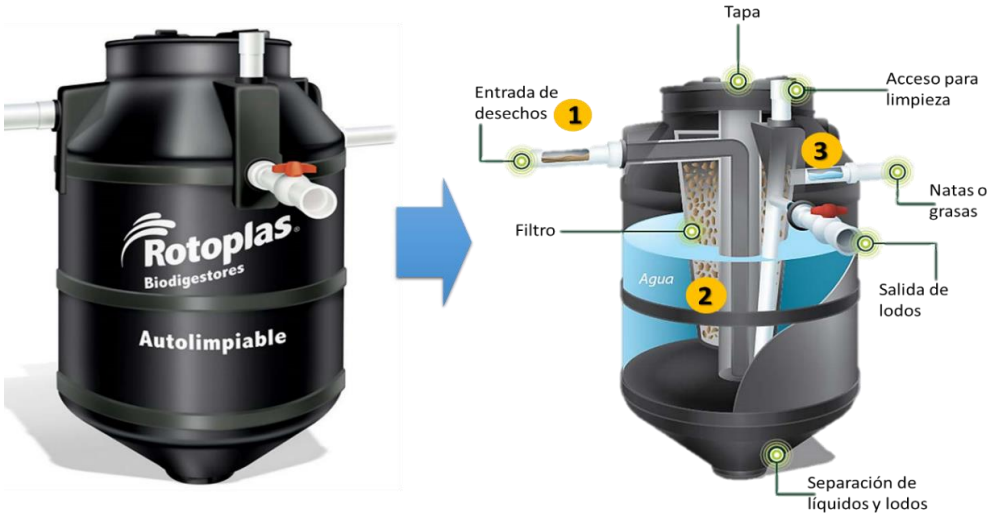


Figura 4: Descripción esquemática de las características y componentes del Biodigestor Fosaplas.

Funcionamiento del Biodigestor Fosaplas Autolimpiable

Figura 5: Descripción esquemática del funcionamiento del Biodigestor Fosaplas.

El funcionamiento del sistema Biodigestor, que se presenta en la figura 5, consiste en que el agua entra por un tubo (1) hasta el fondo, donde las bacterias empiezan la descomposición, luego sube una parte por el filtro (2).

La materia orgánica que se escapa es atrapada por las bacterias fijadas en los arcos de plástico del filtro y luego, ya tratada sale por otro tubo (3). Las grasas salen a la superficie, donde las bacterias las descomponen volviéndose gas, líquido o lodo pesado que cae al fondo. Las aguas tratadas pueden ser evacuadas hacia jardineras o en su caso su puede usar tuberías perforada con base de piedrín para campo de filtrado de las aguas.

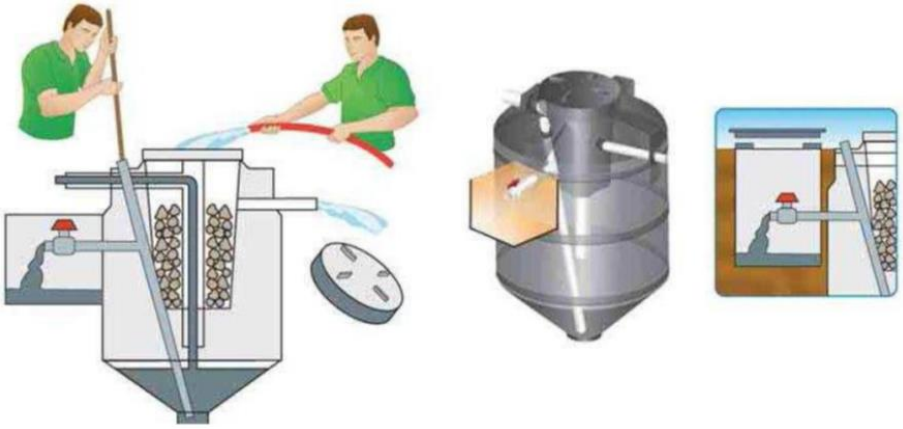


Figura 6: Esquema de ejemplificación de la limpieza del Biodigestor Fosaplas.

Para su limpieza y mantenimiento (Figura 6), solo es necesario abrir una válvula (4) para que el lodo alojado en el fondo salga por la gravedad, en caso de que los lodos salgan con dificultad es posible remover los lodos con un palo de escoba en el tubo (5).

En este último punto es importante mencionar que los lodos y las aguas tratadas que se generen en el biodigestor no será evacuada o vertidas en áreas jardinadas, debido a que se efectuará la limpieza del biodigestor por una empresa contratada que dará mantenimiento y limpieza, y esta será la encargada de hacer la correcta disposición final del agua residual y lodos del biodigestor. Con esta medida adoptada, se evitará cualquier tipo de vertimiento de aguas residuales y de lodos en el área del proyecto.

Agua

Durante los trabajos se requerirá agua potable para la construcción. Debido a que no se cuenta con red de agua potable en la zona, el agua será abastecida por medio de la compra de pipas durante todas las etapas del proyecto.

Energéticos

Dado que los generadores requieren combustibles, estos serán suministrados en las cantidades necesarias para operar durante la jornada, por lo que no se almacenarán combustibles en el sitio.

2.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

2.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

El proyecto consiste en la construcción de conjunto integrado por una casa principal y dos piscinas, camino de acceso, acceso a la playa y área de conservación.

Se plantea que la construcción del proyecto tenga una duración de 12 bimestres para completar todas las obras, esto ya considera los tiempos en caso de ocurrir imprevistos o cualquier otra situación extraordinaria que suspenda temporalmente el proceso de instalación. En la siguiente tabla se presente un cronograma de actividades.

Tabla 4: Calendario de actividades.

	BIMESTRES											
Actividad	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Preliminares												
Limpieza y nivelación												
Topografía												
Construcción												
Excavación (Piscinas)												
Impermeabilización y construcción de Piscinas												
Excavación (cimentación)												
Construcción de Vivienda												
Instalaciones Vivienda y Piscinas												
Acabados finales												

2.2.2 REQUERIMIENTOS DE PERSONAL Y MAQUINARIA

Los requerimientos de personal y vehículos para llevar a cabo las distintas etapas que comprende el proyecto se especifican en la tabla siguiente.

Tabla 5. Requerimientos de personal y maquinaria.

Preparación del sitio:	Topógrafo y estadalero. Personal de desmonte
Construcción	Residente de obra Albañiles (2) Ayudantes (peones, 4) Pintores (2) Aluminieros (2)
Vehículos	Camión (transporte de material) Camioneta (transporte de personal)

Material de construcción: bloques, cemento, cal, varillas, cabillas, alambre, clavos, pintura, lozas, cables, poliductos y tubos de PVC. No se tiene un estimado de la cantidad de material

Con el objetivo de generar empleos que beneficien directamente a los habitantes de la localidad, se contempla que las plazas correspondientes a mano de obra no especializada sean cubiertas por habitantes de la región y/o de localidades cercanas al sitio del proyecto. Con esta medida también se evita la necesidad de realizar campamentos de personal en el sitio.

2.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES

Las obras temporales previstas para el proyecto son:

Almacén temporal: para resguardo y protección de herramientas, materiales de construcción e insumos vulnerables al ambiente. Este almacén será construido a base de láminas de cartón y tablas de madera para que pueda ser retirado del sitio al terminar las actividades constructivas.

Sanitarios portátiles que estarán al servicio de los trabajadores encargados de las obras de construcción del proyecto y cuyo uso será obligatorio. Dado el costo que conlleva la renta de éstos equipos durante el periodo de construcción planteado (24 meses), se prevé rentar únicamente en los primeros 12 meses del proyecto (desmonte y parcialmente construcción), ya que, al momento de construir, lo primero que se realizará será el baño y la instalación de sistema de tratamiento de aguas.

2.2.4 PREPARACIÓN DEL SITIO

Previo a las actividades de desmonte se realizará la delimitación de las zonas a desmontar. Las actividades de preparación del sitio consistirán básicamente en desmonte y despalme del terreno, únicamente en el área de desplante de la edificación que contempla el proyecto.

Dado que se esperan pocos restos vegetales producto del desmonte, éstos serán dispuestos en los alrededores como mejorador del suelo.

2.2.5 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

VIVIENDA

Cimentación. Durante esta etapa se realizará la cimentación de los pilotes, con ayuda de herramienta convencional, la excavación de la zanja que albergará la cimentación a base de piedra unida con mortero con una cadena de amarre superior utilizando armex 12x12 y colado de concreto F'c = 150 kg/cm^2 fabricado en el sitio con ayuda de revolvedoras manuales. El material sobrante de la realización de la zanja de cimentación será reutilizado para llenarla nuevamente una vez realizada ésta actividad y el sobrante se utilizará para nivelar la zona interior a la cimentación.

Muros de carga. Los muros principales o de carga de los módulos serán construidos a base de block hueco 0.15x0.20x0.40, pegados a base de un mortero arena-cemento proporción 1:4.

Losa de entrepiso y azotea. Las losas de entrepiso y azotea serán fabricadas a base de un sistema de vigueta y bovedilla. La nivelación del entrepiso se realizará por medio de un firme de concreto simple (F'c = 100 kg/cm²) fabricado en el sitio. En la loza de azotea el acabado será a base de calcreto.

Instalaciones. Todas las instalaciones de los cuartos serán ocultas. Las instalaciones hidráulicas y sanitarias se realizarán con tubería de PVC de alta densidad. El pretil de azotea será construido con block de hueco pegado con mortero cemento-cal-polvo con aplanados y chaflanes a base mortero.

Acabados. Los muros exteriores e interiores tendrán aplanados a base de mortero cemento-cal-polvo de acuerdo a las proporciones requeridas. Para los recubrimientos en baños se utilizarán losetas de diferentes diseños y tamaños de acuerdo al gusto del promovente. Todos los accesorios para baño serán de materiales resistentes a la oxidación.

Todos los firmes para pisos serán de concreto simple (F´c = 100 kg/cm²) sobre relleno compactado a mano. Las losetas de piso serán de cerámica y de acuerdo al proyecto para cada residencia.

Las instalaciones hidráulicas se ejecutarán con tubería y accesorios de PVC de alta densidad. El tinaco será de 600 L o más capacidad.

PISCINAS: El proyecto contará con dos piscinas de forma rectangular y un área conjunta de 24 m². La excavación se realizará con ayuda de herramienta de mano convencional y/o retroexcavadora. El material extraído será utilizado para confirmar y nivelar las áreas del proyecto que así lo requieran, el sobrante será esparcido en los alrededores para su reincorporación natural. Contará con un sistema de recirculación de agua, filtros y productos eco amigables permitiendo mantener el agua en perfectas condiciones para su uso durante un período no menor a 4 meses sin necesidad de vaciarla para cambio de agua o limpieza.

SISTEMA DE TRATAMIENTO DEL AGUA RESIDUAL: Durante la etapa de construcción se requerirá de servicio de letrinas portátiles para el uso de los trabajadores. Sin embargo, debido al hecho de que comúnmente los trabajadores no utilizan los baños portátiles debido al calor y a los olores, en primera instancia se elaborará y habilitará el baño para reducir el tiempo de renta de las letrinas portátiles.

La nueva vivienda contará con su propio sistema de tratamiento de agua residual consistente en dos Biodigestores Autolimpiables que ya ha sido descrito ampliamente con anterioridad en el presente capitulo.

2.2.6 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Debido a que el proyecto consiste en una vivienda de las denominadas "Segunda Residencia", se hace indispensable mantener todas las instalaciones en buen estado durante todo el año, por lo

que se realizarán revisiones periódicas del buen funcionamiento de los sistemas eléctrico e hidrosanitario y brindando a estos un mantenimiento periódico.

Mantenimiento general. Limpieza periódica del interior de la infraestructura. Actividades de mantenimiento de tipo preventivo o correctivo, tales como pintura de muros exteriores e interiores, reparación de instalaciones en general.

Mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales (biodigestor). La zona costera no cuenta con red de drenaje, por lo que las aguas residuales serán enviadas a un biodigestor al cual se le realizara limpieza periódica (anual) de los lodos acumulados.

Para el manejo de los lodos extraídos se contratará el servicio de una empresa especializada que será la responsable de la adecuada disposición final de este residuo.

Mantenimiento de piscina. Limpieza periódica, revisión y/o sustitución de los componentes del sistema de bombeo y recirculación de agua (bombas, filtros, etc.). Este servicio será proporcionado por alguna empresa especializada.

2.2.7 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

No se requerirán obras asociadas al proyecto.

2.2.8 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

El proyecto no contempla una etapa de abandono del sitio.

2.2.9 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

No se utilizarán ningún tipo de explosivos durante el desarrollo del proyecto.

2.2.10 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMOSFERA

En la siguiente tabla se encuentran los residuos y las emisiones que se generaran durante las etapas del proyecto.

Tabla 6: Generación, manejo y disposición de residuos y emisiones.

ETAPA	RESIDUO O EMISIÓN GENERADO	MANEJO Y DISPOSICIÓN
PS, C	Los trabajadores generarán residuos fisiológicos.	*Manejo:* Se prevé la utilización de baños portátiles para la disposición de los residuos fisiológicos. *Disposición:* la empresa prestadora del servicio será la responsable de la disposición final de los residuos líquidos de las letrinas portátiles.
PS	Residuos vegetales producto de retiro de vegetación.	*Manejo:* los residuos serán acumulados y trozados.

ETAPA	RESIDUO O EMISIÓN GENERADO	MANEJO Y DISPOSICIÓN
		Disposición: se dispersarán por el área del proyecto para que estos se reintegren al suelo.
PS, C, OM	Se generarán emisiones a la atmosfera tales como gases de combustión y ruido producto de maquinaria y equipo.	*Manejo:* preventivo, uso de maquinaria y equipo de combustión en buen estado. *Disposición:* Atmosfera, dispersión natural de los contaminantes.
PS, C	Los trabajadores generarán residuos sólidos no peligrosos.	*Manejo:* Se utilizarán botes de recolección de basura y se destinara una persona encargada de recolección de los sólidos para su traslado y almacenamiento. *Disposición:* sitio de disposición final más cercano.

PS: Preparación del Sitio; C: Construcción, OM: Operación y Mantenimiento.

2.2.11 INFRAESTRUCTURA ADECUADA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS

No se requiere infraestructura para el manejo y disposición de los residuos. Los residuos sólidos generados serán dispuestos en contenedores con tapa y trasladados diariamente al sitio de disposición final más cercano al proyecto. Se considera que el volumen de residuos sólidos será bajo, ya que los trabajadores serán trasladados a la localidad de Progreso para su alimentación.

En cuanto a los residuos fisiológicos, se contará con una letrina portátil, cuyo manejo y disposición correrá a cargo de la empresa que se contrate. Cabe señalar que dichas letrinas únicamente permanecerán en el área del proyecto el tiempo que dure las etapas de Preparación y Construcción de la obra.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS PLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO.

3.1. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN

3.1.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece la planeación del desarrollo nacional como el eje que articula las políticas públicas que lleva a cabo el Gobierno de la República, pero también como la fuente directa de la democracia participativa a través de la consulta con la sociedad.

La Constitución, así como la Ley de Planeación establecen que le corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional, para garantizar que éste sea integral y sustentable, para fortalecer la Soberanía de la nación y su régimen democrático, y para que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo, mejore la equidad social y el bienestar de las familias mexicanas. Específicamente, el artículo 26° de la Constitución establece que habrá un *Plan Nacional de Desarrollo* al que se sujetarán, obligatoriamente, los programas de la Administración Pública Federal.

Estructura del Plan

El Plan expone "*la ruta que el Gobierno de la República se ha trazado para contribuir, de manera más eficaz, a que todos juntos podamos lograr que México alcance su máximo potencial. Para lograr lo anterior, se establecen como Metas Nacionales:*

1. *Un México en Paz.*
2. *Un México Incluyente.*
3. *Un México con Educación de Calidad.*
4. *Un México Prospero.*
5. *Un México con responsabilidad Global.*

Asimismo, se presentan Estrategias Transversales para Democratizar la Productividad, para alcanzar un Gobierno Cercano y Moderno, y para tener una Perspectiva de Género en todos los programas de la Administración Pública Federal.

El Plan propone una estrategia integral donde estas cinco metas están estrechamente relacionadas. Dada esta interrelación de estrategias, implícita en un enfoque de este tipo, se observará que entre las distintas metas hay estrategias que se comparten.

Como ya se mencionó con anterioridad, la estructura del Plan consta de cinco metas de política pública y que, de acuerdo a la revisión y análisis de las disposiciones jurídicas, se determina que el proyecto que nos ocupa en la Meta 4 ***Un México Prospero***, con su objetivo 4.4 ***Impulsar y orientar***

un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.

Este objetivo plantea las estrategias y líneas de acción a seguir para lograr el desarrollo sustentable en el país. A continuación, se enlistan las estrategias planteadas en el objetivo 4.4:

Estrategia 4.4.1 Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.

Estrategia 4.4.2 Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.

Estrategia 4.4.3 Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.

Estrategia 4.4.4 Proteger el patrimonio natural.

A continuación, en la siguiente tabla se especifica lo señalado de la Estrategia 4.4.1 Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad, en las líneas de acción aplicables al proyecto:

Tabla 1. Estrategias y Líneas de Acción establecidas por el Programa Nacional de Desarrollo 2013 – 2018.

ESTRATEGIAS Y LINEAS DE ACCIÓN DEFINIDAS EN EL PLAN	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
"Estrategia 4.4.1 Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad. Línea de Acción Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable. […]	*Considerando la naturaleza del Proyecto, y dada la planeación del mismo se impulsa el desarrollo ordenado y sustentable, propiciando inversión y empleos, a fin de garantizar la calidad de vida en esa región. El proyecto impulsa el cuidado y preservación del patrimonio cultural, respetando las condiciones del sitio y adaptándose a los ordenamientos territoriales y a los criterios ecológicos aplicables en la zona.*

Considerando que, aunque el Programa Nacional de Desarrollo 2013-2018 ha sido publicado en el DOF, el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales emanará directamente de él, por lo que a continuación se presenta su vinculación.

3.1.2 PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2013 - 2018

El artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales.

Por su parte, el artículo 26, apartado A, de la Constitución dispone que el Estado organice un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación.

Ahora bien, el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, aprobado por Decreto publicado el 20 de mayo de 2013 en el Diario Oficial de la Federación, establece cinco Metas Nacionales y tres estrategias transversales para llevar a México a su máximo potencial. Estas metas nacionales son: México en Paz, México Incluyente, México con Educación de Calidad, México Próspero y México con Responsabilidad Global. De manera simultánea, se actuará con base en tres estrategias transversales: Democratizar la Productividad, Gobierno Cercano y Moderno, y Perspectiva de Género. Cada una de estas estrategias transversales será ejecutada a través de un programa especial.

Mediante este Programa Sectorial se atenderán fundamentalmente las cuatro estrategias del objetivo 4.4 del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND) "Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo".

Al respecto, cabe señalar que la zona donde se pretende desarrollar el proyecto cuenta con dos programas de ordenamiento establecidos (POETCY y POETY), a la vez que se plantean medidas de prevención y/o mitigación pertinente, enfocadas en el aprovechamiento sustentable.

3.1.3 PLAN ESTATAL DEL DESARROLLO 2012 - 2018

El Plan Estatal de Desarrollo establece cinco ejes como grandes temas objeto de intervención pública:

I. Yucatán Competitivo
II. Yucatán Incluyente
III. Yucatán con Educación de Calidad
IV. Yucatán con Crecimiento Ordenado
V. Yucatán Seguro

A los cuales se agregaron 2 ejes de corte transversal que deben estar presentes en los grandes temas, y se denominan:

I. Gestión y Administración Publica
II. Enfoque para el Desarrollo Regional

Dentro del eje IV Yucatán con Crecimiento Ordenado, se incluye el tema del Medio Ambiente, el cual entre sus objetivos señala los siguientes:

1**. Disminuir la degradación ambiental del territorio.**
2. Incrementar la conservación del capital humano y sus servicios ambientales.
3. Reducir la vulnerabilidad de los sectores productivos o sociales ante el impacto el cambio climático.

Al respecto, se realizó la vinculación del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Costero de Yucatán y posteriormente con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Yucatán.

El proyecto que se pretende realizar consiste en la construcción de una Vivienda Unifamiliar integrada por una casa principal, dos piscinas pequeñas, camino de acceso principal y camino de acceso a la playa, así como un área de conservación, por lo que es acorde a lo establecido en el Plan Estatal de Desarrollo de promover a este sector productivo en la entidad.

2.1.4 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL COSTERO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETCY)

El POETCY, decretado en Julio de 2007, es en la actualidad el principal instrumento rector de los lineamientos a seguir para el desarrollo de las zonas costeras del estado de Yucatán. Este se elaboró bajo una aproximación interdisciplinaria y rigurosa basada en el conocimiento de los ambientes marino-costeros.

Dentro de los objetivos y metas principales del POETCY, destacan:

- Promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
- Orientar la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos, en concordancia con otras leyes y normas y programas vigentes en la materia
- Resolver los conflictos ambientales y promover el desarrollo sustentable.
- Promover la incorporación de la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, Estatal y Municipal en términos de lo dispuesto en la Ley de Planeación y otros ordenamientos aplicables.

Este Ordenamiento fue actualizado y modificado por medio del decreto 160/2014 publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán el jueves 20 de marzo de 2014.

Para determinar la ubicación del sitio se realizó un montaje de la poligonal del área del proyecto con los SHAPES disponibles del POETCY de la página ww.bitacoraambiental.com, con lo que se elaboró la figura 1, determinando que la UGA correspondiente al sitio del proyecto es la **DZE01-BAR_C3-R.**

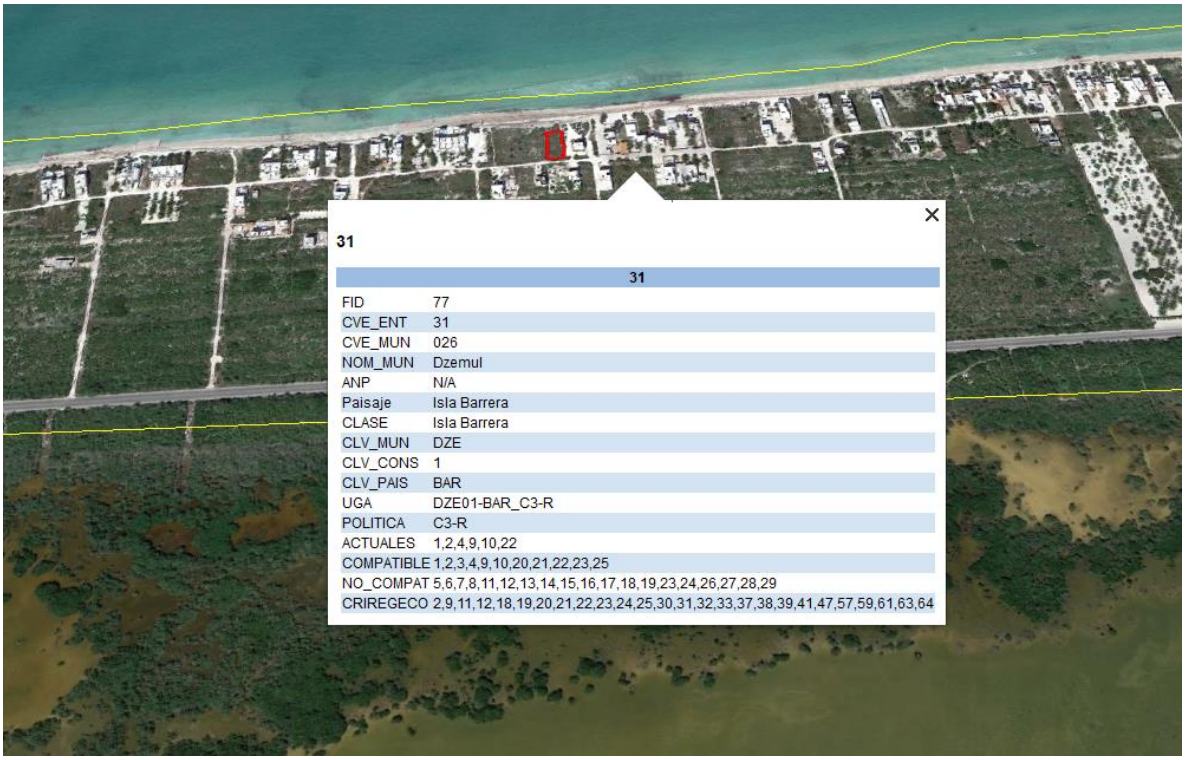


*Figura 1: Localización del predio en la Unidad de Gestión Ambiental **DZE01-BAR_C3-R.***

En la tabla siguiente se presentan las políticas y usos de suelo de la **UGA *DZE01-BAR_C3-R*** (se indican en negrillas los usos del proyecto).

*Tabla 2. Política y usos de suelo de la **UGA DZE01-BAR_C3-R.***

Actuales	• 1.- Área para el cuidado y preservación de las condiciones naturales protegidas. • 2.- Aprovechamiento tradicional de flora y fauna • 4.- Unidades de manejo de vida silvestre y aprovechamiento cinegético. • 9.- Agricultura de plantaciones perennes (Henequén, Coco, Frutales) • 10.- Agricultura semiintensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato). • **22.- Vivienda Unifamiliar.**
Compatibles	• 1.- Área para el cuidado y preservación de las condiciones naturales protegidas. • 2.- Aprovechamiento tradicional de flora y fauna • 3.- Apicultura • 4.- Unidades de manejo de vida silvestre y aprovechamiento cinegético. • 9.- Agricultura de plantaciones perennes (Henequén, Coco, Frutales) • 20.- Turismo de muy bajo impacto (pasa día, palapas, senderos, pesca deportiva (en mar o ría) observación de aves, fotografía, acampado) • 21.- Turismo alternativo (hoteles y servicios ambientales compatibles)

	• **22.- Vivienda Unifamiliar.** • 25.- Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán.
Incompatibles	• 5.- Pesca de consumo doméstico o pesca deportiva. • 6.- Acuacultura artesanal o extensiva. • 7.- Acuacultura industrial o intensiva. • 8.- Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo • 11.- Ganadería extensiva (bovinos, ovinos) • 12.- Ganadería estabulada tipo granja (bovinos, porcinos, aves) • 13.- Extracción artesanal de sal o artemia • 14.- Extracción industrial de sal • 15.- Extracción de arena • 16.- Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos. • 17.- Extracción industrial de piedra o sascab. • 18.- Industrial no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua. • 19.- Industria en general. • 23.- Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios conexos). • 24.- Campos de golf • 26.- Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos • 27.- Desarrollos portuario-marinos y servicios relacionados. • 28.- Aprovechamiento forestal maderable y no maderable. • 29.- Industria eoloeléctrica.

De acuerdo a la tabla anterior, el proyecto es acorde con el uso de suelo actual y con los usos de suelo compatibles establecidos para la Unidad de Gestión Ambiental ***DZE01-BAR_C3-R*.**

A continuación, se vincula el proyecto con los criterios de regulación ecológica de la UGA.

*Tabla 3: Vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica de la **UGA DZE01-BAR_C3-R***

No.	CRITERIO	VINCULACIÓN
2	Dada la aptitud de este territorio y su grado de vulnerabilidad se restringe el establecimiento de nuevas zonas para la extracción de sal, de cultivo de artemia o de acuacultura, así como la ampliación de las existentes.	*No aplica al proyecto, toda vez que no se pretende realizar ninguna de las actividades que plantea el criterio.*

9	La extracción de arena queda supeditada a la autorización de los permisos por parte de las autoridades municipales y de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, con excepción de las zonas de acumulación en las escolleras orientales de los puertos de abrigo habilitadas como bancos de préstamo por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y aquellos que se encuentren en zonas federales, en cuyo caso, deberán contar con autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales o de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y en aquellas que se encuentren en áreas naturales protegidas, deberán contar con la autorización de la dirección de la reserva.	*No se realizará extracción de arena entre las actividades del proyecto. La arena producto de las excavaciones y procesos de cimentación de la vivienda y piscina será dispersada en el sitio.*
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.	*No aplica, toda vez que el proyecto no contempla la delimitación de algún terreno.*
12	La construcción e instalación de infraestructura en zonas federales que afecten la dinámica del transporte litoral, tales como, espigones, espolones, escolleras, geotubos y bardas, que obstruyan o modifiquen los cauces principales del flujo y reflujo de marea, así como proyectos de restitución de playas, quedarán restringidas y sujetas a evaluación de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a la presentación de un programa de monitoreo y mantenimiento de transporte litoral de sedimentos.	*No aplica al proyecto, toda vez que no se pretende realizar ninguna de las actividades que plantea el criterio.*
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.	*No aplica al proyecto, toda vez que no se pretende realizar ninguna de las actividades que plantea el criterio.*

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, remodelación, o reconstrucción de edificaciones preexistentes, los cuales también requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental.	*Se presenta un plano con la delimitación de la ZOFEMAT así como de la primera duna y el matorral de duna costera, en él se puede observar que el proyecto se localiza a más de 20 metros de distancia de la línea de ZOFEMAT por lo que se garantiza la protección de esta y de la primera duna. En el caso de matorral costero se garantiza la protección de una zona de conservación igual al 50% de la superficie total del predio.*
20	Para las autorizaciones de construcción de predios ubicados frente a la playa cuyas dimensiones no les permitan cumplir con la disposición señalada en el criterio anterior, podrán optar por sistemas de construcción elevados sobre pilotes, que mantengan la duna y la vegetación, previa evaluación en materia de impacto ambiental.	*No aplica al presente proyecto, el presente proyecto cumple con las dimensiones permitidas para la zona.*
21	En caso de que la primera duna esté alterada o poco definida, las construcciones deben incluir trampas de arena para reconstruirla; si la vegetación está alterada, es escasa o inexistente, la obra debe incluir la reforestación con vegetación rastrera y de matorral desde la duna hasta la playa.	*El área de caracterización presenta casi en su totalidad una primera duna adecuada cubierta en su totalidad de vegetación. Las obras contempladas en el proyecto no implican alteración de la primera duna, debido a que se localizan más al sur de la dicha vegetación.*

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.	*Se anexa el procedimiento de cálculo de capacidad de carga realizado para el proyecto.*
23	El diseño por viento de las construcciones en la barra arenosa deberá considerar velocidades de 250 km/h.	*El proyecto considerara las velocidades antes señaladas.*
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.	*Se anexa el procedimiento de cálculo de capacidad de carga realizado para el proyecto.*
25	Los desarrollos urbanos y turísticos sometidos a autorización de la autoridad competente deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos.	*Es necesario que el proyecto contemple este punto y se incluya este apartado en el desarrollo del manifiesto de impacto ambiental. (Ver anexos).*

30	Los accesos peatonales a la playa, ya sean públicos o privados; deberán consistir en andadores elevados sobre pilotes para no destruir la vegetación fijadora de la arena, o accesos serpenteados no mayores a un 1.5 m de ancho.	*El proyecto cumple el presente criterio, el acceso a la playa no será mayor a 1.5 m de ancho y será serpenteado.*
31	Las áreas actuales ocupadas por desarrollos turísticos, vivienda y las de futura expansión deberán contemplar el acceso público a zona federal marítimo terrestre, de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, recomendándose distancias máximas de 200 m.	*En la zona ya se cuentan con accesos públicos a la Zona Federal Marítimo Terrestre.*
32	La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales dispondrá las áreas, horarios y condiciones en que no podrán utilizarse vehículos motorizados, así como la realización de otras actividades que pongan en peligro la integridad física de los usuarios de las playas, áreas de anidación de tortugas marinas y la porción correspondiente a la primera duna costera, salvo en casos de inspección, vigilancia y emergencias.	*No se contempla la utilización de vehículos motorizados en la zona de playas, ni zonas de anidación.*
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.	*El proyecto no contempla la implementación de iluminación en la zona de playas en ninguna de sus etapas.*
37	Las excavaciones y obras hidráulicas para conectar los cuerpos lagunares con el mar requerirán de evaluación en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en los términos de lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, excepto cuando tengan como finalidad el drenaje de cuerpos lagunares o charcas salineras derivados de fenómenos hidrometeorológicos severos.	*No aplica al proyecto que pretende desarrollarse, ya que no corresponde a las actividades propias del proyecto.*

38	Las vialidades de acceso público a las playas deberán mantener su permeabilidad por lo que cualquier propuesta de recubrimiento o pavimentación deberá cumplir con este requisito.	*El proyecto contempla un acceso a la playa el cual cumplirá con las especificaciones del presente ordenamiento. De igual manera se señala que el camino planteado será permeable.*
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.	*El proyecto solo contempla la creación de un acceso a la playa, el cual cumplirá con las especificaciones del presente ordenamiento al ser serpenteado, de 1.5 m de ancho y permeable debido a será de arena.*
41	Se considera que el aprovechamiento de especies silvestres será compatible con la protección de este ecosistema siempre y cuando sea en unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre, cuyo programa de manejo sea autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.	*No aplica al proyecto que pretende establecerse.*
47	Dada la vulnerabilidad y fragilidad del sitio, no se permite la construcción de campos de golf.	*No aplica, toda vez que el proyecto es de una vivienda unifamiliar.*
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.	*El proyecto contara con sistemas ahorradores de agua, así como un Sistema de tipo fosaplas para el tratamiento de sus aguas residuales.*

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.	*No aplica al proyecto que pretende establecerse.*
61	Dada la vulnerabilidad del territorio, se restringe la disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, tóxicos, peligrosos y biológico-infecciosos.	*Los residuos sólidos urbanos que se generen serán recolectados periódicamente y trasladados al Sitio de Disposición del Municipio.*
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.	*No aplica al proyecto que pretende establecerse.*
64	No se permite el vertimiento de salmueras a los humedales, lagunas, manglares y blanquizales.	*No aplica al proyecto que pretende establecerse.*

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

El objetivo del POETY es regular e inducir el uso racional del suelo y del desarrollo de las actividades productivas para lograr la protección de medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento de los recursos naturales.

La aplicación y lineamientos actuales del ordenamiento ecológico como instrumento de planeación están establecidos en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y en su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico.

En este modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán, el sitio del proyecto se encuentra ubicado en la **UGA 1.A** con nombre Cordones Litorales abarcando los Municipios de Tizimín, Celestún, Dzemul, Dzidzantún, Dzilam de Bravo, Hunucmá, Ixil, Motul, Progreso, Rio Lagartos, Sinanché, Telchac Puerto y Yobaín.

En la siguiente figura se señala la ubicación del sitio con respecto al POETY:

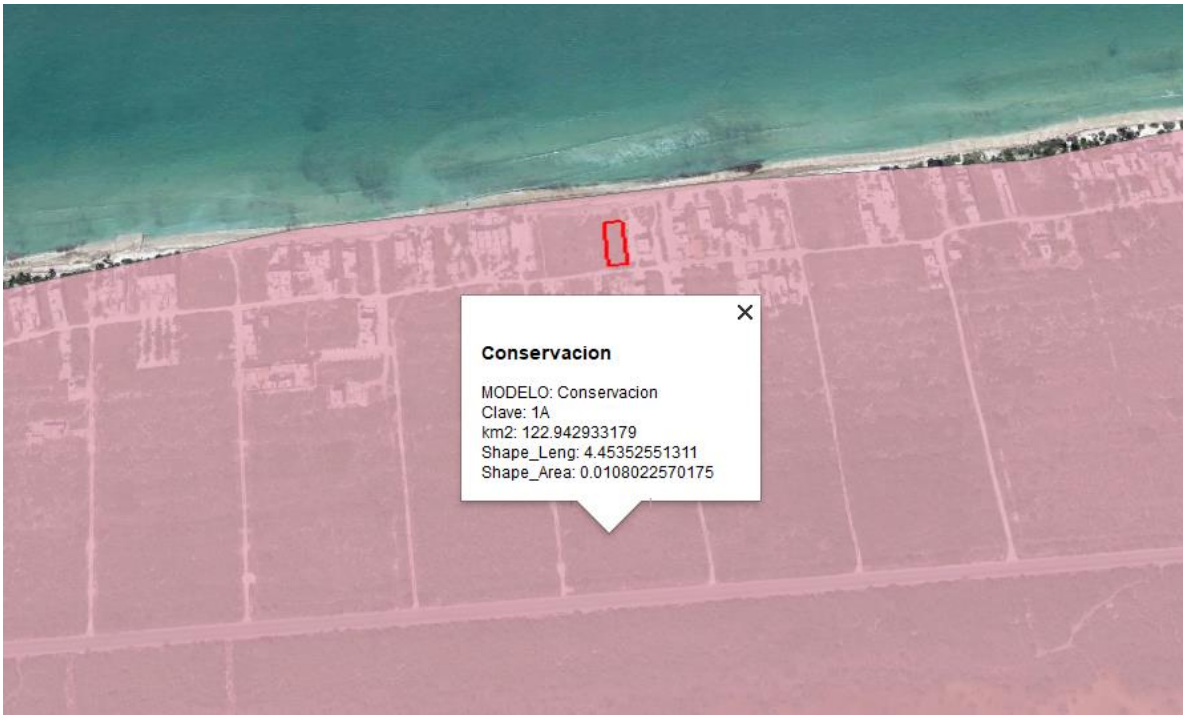


Figura 2: Localización del predio en la Unidad de Gestión Ambiental 1.A.

Los usos de suelo de la **UGA 1.A** se presentan en siguiente tabla:

Tabla 4. Usos de la UGA 1.A.

Predominante	Compatible	Condicionado	Incompatible
• Conservación de Ecosistemas en la Zona Costera	• Turismo Alternativo y de Playa	• Asentamientos Humanos • Extracción de Sal • Infraestructura básica y de servicios	• Industria de Transformación • Extracción de materiales pétreos

A continuación, se vinculan los criterios ambientales de la UGA 1.B con el Proyecto:

Tabla 5. Criterios ambientales vinculables de la UGA 1.A.

NO	CRITERIO	VINCULACIÓN
	CONSERVACIÓN	
1	Los proyectos de desarrollo deben considerar técnicas que disminuyan la pérdida de la cobertura vegetal y de la biodiversidad.	*El proyecto contempla áreas de conservación iguales al 50% de la superficie total del predio.*
2	Prevenir la erosión inducida por las actividades antropogénicas.	*El proyecto se localiza a una distancia considerable de la zona de playa, evitando en todo momento actividades que contribuyan a la erosión en la zona.*

NO	CRITERIO	VINCULACIÓN
3	Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas.	*No deberán utilizarse especies exóticas en ninguna etapa del proyecto.*
4	En el desarrollo de proyectos, se deben mantener los ecosistemas excepcionales tales como selvas, ciénagas, esteros, dunas costeras entre otros, así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que se localicen dentro del área de estos proyectos.	*El proyecto contempla áreas de conservación iguales al 50% de la superficie total del predio, dicha zonas cuenta con vegetación propia de matorral de duna costera.*
5	No se permite la ubicación de bancos de préstamo de material en unidades localizadas en ANP's, cerca de cuerpos de agua y/o dunas costeras.	*No aplica.*
6	Los proyectos turísticos deben de contar con estudios de capacidad de carga.	*No aplica toda vez que el proyecto consiste en una Vivienda Unifamiliar.*
7	Se deberán establecer programas de manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al ecoturismo.	*El proyecto contempla un programa de manejo de residuos (ver anexos).*
8	No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítimo terrestre, zonas inundables y áreas marinas.	*No deberá realizarse ninguna de estas actividades.*
9	Las vías de comunicación deberán contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua, evitando su represamiento.	*El proyecto no contempla la construcción de vías de comunicación.*
10	El sistema de drenaje de las vías de comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento.	*El proyecto no contempla la construcción de vías de comunicación.*
11	Para la ubicación de infraestructura sobre las playas y dunas, se deberá establecer una zona de restricción de construcción, basada en un estudio de procesos costeros de la zona de acuerdo a los Ordenamientos Ecológicos Regionales y locales.	*El proyecto no contempla actividades sobre la zona de playas o duna costera.*
12	La exploración y explotación de recursos no renovables por parte de la industria deberá garantizar el control de la calidad del agua utilizada, la protección del suelo y de la flora y fauna silvestres.	*No aplica.*
13	Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región.	*El proyecto contempla áreas de conservación iguales al 50% de la superficie total del predio, dicha zonas cuenta con vegetación propia de matorral de duna costera.*

NO	CRITERIO	VINCULACIÓN
PROTECCIÓN		
1	Promover la reconversión y diversificación productiva bajo criterios ecológicos, de los usos del suelo y las actividades forestales, agrícolas, pecuarias y extractivas, que no se estén desarrollando conforme a los requerimientos de la protección del territorio.	*Actualmente el sitio se encuentra sin uso. Sin embargo, dado que no cuenta con vigilancia, los pobladores de la comunidad cercana lo utilizan como vertedero de residuos sólidos urbanos, residuos propios de las actividades pesqueras (que se realizan en los alrededores). Todas estas actividades mencionadas, son ajenas al promovente y al proyecto.* *Siendo el área del predio un terreno sin uso actual, se considera que con la implementación del proyecto la reconversión y diversificación productiva será alcanzada y los criterios ecológicos vinculantes serán vigilados y acatados en todas las actividades del Proyecto.*
2	Crear las condiciones que generen el desarrollo socioeconómico de las comunidades locales, que sea compatible con la protección.	*El Proyecto de forma natural viene cargado de beneficios que deberán favorecer las condiciones de desarrollo socioeconómico de las comunidades locales generando tanto trabajos temporales como permanentes.*
4	No se permiten los asentamientos humanos en ecosistemas altamente deteriorados con riesgo de afectación a la salud por acumulación de desechos salvo que hayan sido saneados.	*No aplica.*
5	No se permite el confinamiento de desechos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos.	*No aplica*
6	No se permite la construcción a menos de 20 mts., de cuerpos de agua salvo autorización de la autoridad competente.	*El sitio del proyecto no cuenta con cuerpos de agua a la distancia mencionada en el presente.*
7	La construcción de cualquier obra deberá respetar el límite federal, proteger las playas, línea costera, dunas que la rodean, así como la vegetación en buen estado de conservación.	*Se tomó en cuenta el límite de la ZOFEMAT, el proyecto no contempla actividades dentro de dicha zonificación.*
8	No se permitirá la construcción de edificaciones en áreas bajas inundables, pantanos, dunas costeras y zonas de manglares que estén reconocidas dentro de las áreas de alto riesgo en los Ordenamientos Ecológicos locales y Regionales.	*El área del proyecto no está reconocida como de alto riesgo en los Ordenamientos locales y Regionales, al contrario, el POETCY y sus criterios son compatibles.*
9	No se permite la quema de vegetación, de desechos sólidos ni la aplicación de herbicidas y defoliantes.	*Se cumplirá cabalmente con el presente criterio.*
10	Los depósitos de combustible deberán	*No se almacenará y/o transportará combustible*

NO	CRITERIO	VINCULACIÓN
	someterse a supervisión y control, incluyendo la transportación marítima y terrestre de estas sustancias, de acuerdo a las normas vigentes.	*desde o hacia el sitio.*
12	Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región.	*El proyecto contempla áreas de conservación iguales al 50% de la superficie total del predio, dicha zonas cuenta con vegetación propia de matorral de duna costera.*
13	No se permiten las actividades que degraden la naturaleza en las zonas que forman parte de los corredores biológicos.	*El proyecto deberá considerar las áreas de conservación como corredores biológicos que permitan el libre tránsito de la fauna.*
15	No se permite el pastoreo y la quema de vegetación en las dunas costeras.	*El proyecto cumplirá a cabalidad el criterio.*
APROVECHAMIENTO		
7	Se permite el ecoturismo de baja densidad en las modalidades de contemplación y senderismo.	*No aplica, toda vez que no se contempla dicha actividad.*
8	En las actividades pecuarias debe fomentarse la rotación de potreros y el uso de cercos vivos con plantas nativas.	*No aplica, toda vez que no se contempla dicha actividad.*
10	Se permiten las actividades de pesca deportiva recreativa de acuerdo a la normatividad vigente.	*No aplica, toda vez que no se contempla dicha actividad.*
12	Se deben utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones ecoturísticas.	*No aplica, toda vez que no se contempla dicha actividad.*
17	No se permite la ganadería extensiva en dunas, sabanas, selvas inundables, manglares salvo previa autorización de la autoridad competente.	*No aplica, toda vez que no se contempla dicha actividad.*
18	Se permite la extracción de arena en sitios autorizados exclusivamente para programas y proyectos de recuperación de playas. Para otros fines, deberá de contar con la autorización de las autoridades competentes.	*No aplica, toda vez que no se contempla dicha actividad.*
19	No se permite la construcción de espigones, espolones o estructuras que modifiquen el acarreo litoral salvo aquellas que se sometan al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.	*No aplica, toda vez que no se contempla dicha actividad.*
RESTAURACIÓN		
1	Deben recuperarse las tierras no productivas y degradadas.	*No aplica, toda vez que el sitio no se considera tierras no productivas y degradadas.*
3	Deben restaurarse las áreas de extracción de sal o arena.	*No aplica*
4	Se debe promover la recuperación de la	*No aplica, el proyecto no contempla actividades*

NO	CRITERIO	VINCULACIÓN
	dinámica costera y acarreo litoral.	*que afecten la dinámica costera y el acarreo litoral.*
5	Se debe recuperar la cobertura vegetal en zonas con proceso de erosión y perturbadas.	*El proyecto contempla áreas de conservación iguales al 50% de la superficie total del predio, dicha zonas cuenta con vegetación propia de matorral de duna costera.*
6	Se debe promover la recuperación de poblaciones silvestres.	*Se deberá mantener un área de conservación con vegetación nativa del sitio, con lo que se promoverá dicha recuperación.*
7	Debe promoverse la recuperación de playas, lagunas costeras y manglares.	*El proyecto contempla áreas de conservación iguales al 50% de la superficie total del predio, dicha zonas cuenta con vegetación propia de matorral de duna costera.*
8	Se debe promover la restauración del área sujeta a aprovechamiento turístico.	*No aplica, toda vez que no se contempla el aprovechamiento turístico.*
9	Deben restablecerse y protegerse los flujos naturales de agua.	*El sitio del proyecto no contiene flujos de agua.*

3.2. DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

El sitio no se encuentra dentro de ningún área natural protegida. el ANP más cercana al sitio del proyecto es la Reserva Estatal Ciénegas y Manglares de la costa norte de Yucatán que cuenta con una extensión de 54,776.73 Ha y que se ubica a 300 m del sitio del proyecto, al sur de la poligonal del proyecto, justo por debajo del camino costero aledaño al sitio en cuestión.

De igual manera se aclara que el ANP en cuestión no tendrá ningún impacto o efecto por la realización del proyecto, toda vez que este se encuentra fuera de su poligonal y que las obras a realizar, si bien contemplan el Cambio de Uso de Suelo de una superficie determinada, no ponen en riesgo en ningún momento vegetación con alguna importancia especial, tales como Manglar o especies protegidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Se debe recalcar que dicho proyecto tampoco pone en riesgo el flujo hidrológico presente en las cercanías del proyecto y que además contempla la inclusión de una zona de conservación igual al 50% de la superficie total del predio.

3.3. INSTRUMENTOS NORMATIVOS APLICABLES

3.3.1 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTEL (LGEEPA)

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
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	*SE CUMPLE* *La presentación de este documento*

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: VII.- Cambio de Uso de Suelo en áreas forestales, así como selvas y zonas áridas; IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;	*representa el compromiso del proyecto para cumplir con lo dispuesto en esta norma jurídica.*
ARTÍCULO 29.- Los efectos negativos que sobre el ambiente, los recursos naturales, la flora y la fauna silvestre y demás recursos a que se refiere esta Ley, pudieran causar las obras o actividades de competencia federal que no requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental a que se refiere la presente sección, estarán sujetas en lo conducente a las disposiciones de la misma, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, la legislación sobre recursos naturales que resulte aplicable, así como a través de los permisos, licencias, autorizaciones y concesiones que conforme a dicha normatividad se requiera.	*SE CUMPLE* *El capítulo que en este acto se somete a revisión de la autoridad contiene la vinculación con los ordenamientos jurídicos en materia ambiental y demás disposiciones estatales y locales aplicables.*
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.	*SE CUMPLE* *Se cumple con dicho artículo, con la presentación de la presente MIA, en la cual se describe el proyecto, los impactos ambientales a generar y las medidas de mitigación y compensación a adoptar.*
ARTICULO 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.	*SE CUMPLE* *Al respecto se anexa carta protesta de decir la verdad y de utilizar las mejores técnicas y métodos para la realización de la presente manifestación de impacto ambiental.*

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
ARTICULO BIS 3.- Cuando las obras o actividades señaladas en el artículo 28 de esta Ley requieran, además de la autorización en materia de impacto ambiental, contar con autorización de inicio de obra; se deberá verificar que el responsable cuente con la autorización de impacto ambiental expedida en términos de lo dispuesto en este ordenamiento. Asimismo, la Secretaría, a solicitud del promovente, integrará a la autorización en materia de impacto ambiental, los demás permisos, licencias y autorizaciones de su competencia, que se requieran para la realización de las obras y actividades a que se refiere este artículo.	*SE CUMPLE* *Para dar cumplimiento con los artículos anteriores se somete a evaluación el presente documento.*
ARTÍCULO 79.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios: I.- La preservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial; VIII.- El fomento del trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas.	*SE CUMPLE* *En la zona caracterizada se encontraron especies de vegetación y fauna incluidas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del terreno donde se pretende realizar el proyecto. Las especies identificadas son la palma Thrinax radiata (estatus de amenazada) y Mammilaria gaumeri (estatus en peligro de extinción) además de ser una especie endémica como Selenicereus donkelaari, estas deberán incluirse en un programa de rescate y reubicación de flora.* *Durante las etapas del proyecto, en especial durante la preparación del sitio y la construcción, se fomentará el trato digno hacia los animales, quedará prohibida su captura o maltrato.*
ARTÍCULO 98.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios: I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas; II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva.	*SE CUMPLE* *El proyecto cumple con la vocación natural del suelo y mediante el cumplimiento del POETCY se garantiza que el proyecto no alterará el equilibrio en el ecosistema.*
ARTÍCULO 110.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.	*SE CUMPLE* *Con el objeto de mantener las emisiones contaminantes contraladas y dentro de los parámetros de la NOM-041 y la NOM-045. La maquinaria y vehículos empleados contarán con mantenimiento periódico que*

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
	garanticen su correcto funcionamiento.
ARTÍCULO 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios: I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país; IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo.	*SE CUMPLE* *Se prevendrá en todo momento la contaminación del agua, con la correcta aplicación de medidas de prevención y mitigación.*
ARTÍCULO 136.- Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar: I. La contaminación del suelo; II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos; III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y IV. Riesgos y problemas de salud.	*SE CUMPLE* *No se llevará a cabo la disposición final de residuos dentro del sitio del proyecto. Los residuos serán enviados al sitio de disposición municipal.*
ARTÍCULO 155.- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes. En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.	*SE CUMPLE* *No se prevé la generación de ruido que supere los niveles máximos permitidos en la norma NOM-080-SEMARNAT-2001, sin embargo, se llevarán a cabo las medidas preventivas necesarias para cumplir con el presente artículo, dichas medidas se encuentran en el capítulo 6 de este documento.*

3.3.2 REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 50.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:	*SE CUMPLE* *Se requiere de la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental toda vez*

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.	*que el proyecto consiste en la construcción de una Vivienda Unifamiliar, así como dos piscinas pequeñas, caminos de acceso y área de conservación.* *Con base en lo anterior se presentó a evaluación la presente Manifestación de Impacto Ambiental.*

3.3.3 REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE CONTAMINACIÓN A LA ATMOSFERA

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 13. Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país, y II. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.	*SE CUMPLE* *Se cumple con lo establecido ya que se tienen contempladas medidas preventivas para la emisión de contaminantes a la atmosfera, entre las que se mencionan proporcionar mantenimiento periódico a vehículos y maquinaria, así como humedecer las áreas de trabajo y transitar a baja velocidad para evitar la incorporación de partículas a la atmosfera.* *La realización del proyecto no compromete la calidad del aire de la zona. Los impactos producidos serán temporales y el sistema se auto recuperará naturalmente.*

3.3.4 REGLAMENTO PARA LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE CONTRA LA CONTAMINACIÓN ORIGINADA POR LA EMISIÓN DE RUIDO

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 32. Cuando por cualquier circunstancia los vehículos automotores… rebasen los niveles máximos permisibles de emisión de ruido, el responsable deberá adoptar de inmediato las medidas necesarias, con el objeto de que el vehículo se ajuste a los niveles adecuados.	*SE CUMPLE* *Como medida preventiva se utilizará maquinaria y vehículos en buen estado con mantenimientos periódicos, por lo que no se espera que se generen niveles de ruidos superiores a los permisibles. Sin embargo, se considera el presente artículo ya que en caso de ser necesario se tomarán las medidas pertinentes como paro de labores y retiro de la maquinaria defectuosa para su reparación*

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
	fuera del sitio de trabajo, proporcionar equipo de protección auditiva a los empleados o replantear horarios de trabajo para evitar afectaciones a terceros.

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

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.	*SE CUMPLE* *Se fomentará la separación de basura en orgánicos e inorgánicos antes de ser enviados al sitio de disposición municipal o algún otro sitio de disposición final autorizado.*
Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales; VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;	*SE CUMPLE* *Los residuos de construcción serán trasladados al sitio de disposición municipal o algún otro sitio autorizado.*

3.3.6 LEY DE AGUAS NACIONALES

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
ARTÍCULO 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.	*SE CUMPLE* *No se llevará a cabo la disposición de basura o cualquier otro residuo en cuerpos receptores y zonas federales.*

3.3.7 REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 134. Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas… a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.	*SE CUMPLE* *Debido a que, durante la construcción se consumirá agua, por lo que también se generará agua residual, por lo tanto, para evitar la contaminación del agua se instalarán sanitarios portátiles cuyo manejo será responsabilidad de una empresa autorizada. Para la etapa de operación se contará con un Sistema de tipo Fosaplas para el Tratamiento de las Aguas Residuales.*
Artículo 151. Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores…, basura, materiales… y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos…	*CUMPLE* *En todo momento se evitará la contaminación del agua durante la etapa de construcción y de operación mediante la instalación de contenedores con tapa para depositar basura la cual será recolectada periódicamente y trasladada al basurero municipal. No se depositarán residuos de ningún en el agua.*

3.3.8 LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 78. Los propietarios o poseedores de vehículos automotores que circulen en el territorio de la entidad tendrán la obligación de someter a verificación sus vehículos con el propósito de controlar las emisiones contaminantes, con la periodicidad y con las condiciones que el Ejecutivo del Estado establezca.	*SE CUMPLE* *Todos los vehículos utilizados se encontrarán en buen estado y con sus servicios pertinentes para controlar las emisiones contaminantes.*
Artículo 81. Fracción II y III. Para la prevención y control de la contaminación del suelo se consideran los siguientes criterios: deberán ser controlados los residuos de cualquiera índole, en tanto que puedan constituir una fuente de contaminación de los suelos; racionalizar la generación de residuos sólidos e incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje…	*CUMPLE* *Como se mencionó anteriormente, durante las etapas de preparación del sitio y construcción se instalarán botes de basura y sanitarios portátiles para evitar la contaminación del sitio.*

3.3.9 REGLAMENTO DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 93. Las emisiones de cualquier tipo de contaminante de la atmósfera no deberán exceder los niveles máximos permisibles, por tipo de contaminante o por fuentes de contaminación que establezcan en las Normas Oficiales Mexicanas.	*SE CUMPLE* *Todos los vehículos utilizados se encontrarán en buen estado y con sus servicios pertinentes para controlar las emisiones contaminantes.*
Artículo 106. Las emisiones de gases, partículas sólidas y líquidas a la atmósfera, monóxido de carbono e hidrocarburos, emitidos por el escape de los vehículos en circulación que utilizan gasolina, diésel o gas L.P. como combustible, así como de los niveles de opacidad del humo proveniente de la combustión de los vehículos automotores a diésel, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisiones establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible de contaminantes para el ser humano.	*SE CUMPLE* *Todos los vehículos utilizados se encontrarán en buen estado y con sus servicios pertinentes para controlar las emisiones contaminantes.*
Artículo 109. Todos los vehículos automotores que circulan en el estado y que por tanto estén registrados en él, serán sometidos obligatoriamente a verificación en las fechas que se fijen en los programas que al efecto se publiquen, no haciéndose válida su verificación en otras entidades federativas.	*SE CUMPLE* *Todos los vehículos utilizados se encontrarán en buen estado y con sus servicios pertinentes para controlar las emisiones contaminantes.*

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

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 13. Los patrones están obligados a adoptar, de acuerdo a la naturaleza de las actividades laborales… en los centros de trabajo, las medidas de seguridad e higiene pertinentes…, a fin de prevenir… accidentes en el uso de maquinaria, equipo, instrumentos y materiales …enfermedades…	*SE CUMPLE* *En contratista encargado de la obra proporcionará de los elementos de seguridad laboral que sean necesarios*
Artículo 109. La basura y los desperdicios que se generen en los centros de trabajo deberán identificarse, clasificarse, manejarse y en su caso, controlarse, de manera que no afecten la salud de los trabajadores y al centro de trabajo.	*SE CUMPLE* *Se realizará el depósito de basura en botes contenedores y se fomentará su separación previo envío al sitio de disposición final autorizada, ya sea por parte del promovente o por una empresa contratada para realizar*

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
	el servicio.
Artículo 138. El personal encargado de la operación del equipo y la maquinaria… deberá contar con capacitación especializada para llevar a cabo sus actividades en condiciones de óptima seguridad e higiene.	*SE CUMPLE* *El contratista será el encargado de proporcionar personal capacitado para el manejo de maquinaria.*

3.3.11 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES		
Norma Oficial Mexicana	**Rubro**	**Vinculación con el proyecto**
NOM-001-SEMARNAT-1996.	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	*Durante la construcción se utilizarán sanitarios portátiles cuyo manejo será responsabilidad de una empresa especializada. Para la etapa de operación se contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales para el área de las oficinas.*

EMISIONES A LA ATMOSFERA		
Norma Oficial Mexicana	**Rubro**	**Vinculación con el proyecto**
NOM-041-SEMARNAT-1999.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores que utilizan gasolina como combustible.	*Se llevará a cabo la verificación de las maquinarias observando que cumplan con sus mantenimientos preventivos.*
NOM-045-SEMARNAT-1996.	Que establece los límites máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores que usan diésel o mezclas que incluyen diésel como combustible.	*Se controlarán estas emisiones, mediante mantenimientos periódicos de la maquinaria.*

RESIDUOS PELIGROSOS, SÓLIDOS URBANOS Y DE MANEJO ESPECIAL		
Norma Oficial Mexicana	**Rubro**	**Vinculación con el proyecto**
NOM-052-SEMARNAT-2005.	Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	*No se planea realizar ningún tipo de mantenimiento de la maquinaria involucrada en el proyecto, en caso de ser necesario se realizarán sobre áreas cubiertas con tapetes para evitar el derrame de aceites u otro tipo de sustancias. Se mantendrá un control de los mantenimientos de la maquinaria utilizados en el proyecto.*

FLORA Y FAUNA		
Norma Oficial Mexicana	**Rubro**	**Vinculación con el proyecto**
NOM-059-SEMARNAT-2010.	Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	*En la zona caracterizada se encontraron especies de vegetación y fauna incluidas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del terreno donde se pretende realizar el proyecto. Las especies identificadas son la palma Chit Thrinax radiata (estatus de amenazada) y Mammilaria gaumeri (estatus en peligro de extinción) además de ser una especie endémica como Selenicereus donkelaari, estas deberán incluirse en un programa de rescate y reubicación de flora.* *En cuanto a la fauna durante los muestreos para la determinación de la riqueza en el predio se registraron 4 especies bajo algún status de protección de la norma mencionada.* *Durante las etapas del proyecto, en especial durante la preparación del sitio y la construcción, se fomentará el trato digno hacia los animales, quedará prohibida su captura o maltrato.*
RUIDO		
Norma Oficial Mexicana	**Rubro**	**Vinculación con el proyecto**

NOM-080-SEMARNAT-1994.	Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	*Se mantendrá una bitácora de los mantenimientos de la maquinaria involucrada en el proyecto.*
SEGURIDAD LABORAL		
Norma Oficial Mexicana	**Rubro**	**Vinculación con el proyecto**
NOM-001-STPS-1999.	Edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo-Condiciones de seguridad e higiene. D.O.F. 13-XII-99.	*Se proporcionará a los trabajadores las herramientas y condiciones adecuadas de estos servicios para prevenir accidentes durante la obra.*
NOM-004-STPS-1999.	Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. D.O.F. 31-V-99 (aclaración D.O.F. 16-VII-1999).	*Se proporcionará a los trabajadores las herramientas y condiciones adecuadas de estos servicios para prevenir accidentes durante la obra. No se utilizará equipo preventivo (ya sea para incendios, bajas de energía) ya que es un lugar abierto.*
NOM-006-STPS-2000.	Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciones y procedimientos de seguridad D.O.F. 9-III-2001.	*No se construirán almacenes temporales para el material. No se plantea el almacenamiento de aceites, lubricantes u otras sustancias peligrosas.*
NOM-011-STPS-2001.	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. D.O.F. 17-IV-2002.	*Pese a que no se contempla que los niveles de ruido sean muy altos y que puedan provocar daños a la salud, se proporcionara equipo de protección auditiva a los operadores de maquinaria.*

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

4.1. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

Se delimitó el Sistema Ambiental respecto a la poligonal de la UGA ***DZE01-BAR_C3-R*** del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETCY), de acuerdo a la ubicación del predio donde se pretende desarrollar el proyecto. A continuación, se describen detalladamente algunos aspectos como su Clima, Vientos, Geología, Hidrología Superficial y Subterránea, así como Suelos y Vegetación en base a este Sistema.

La UGA ***DZE01-BAR_C3-R*** se localiza en la zona costera de la comunidad de San Benito, municipio de Dzemul. Dicha UGA está ubicada aproximadamente a 22 Km al este de la localidad de Progreso.

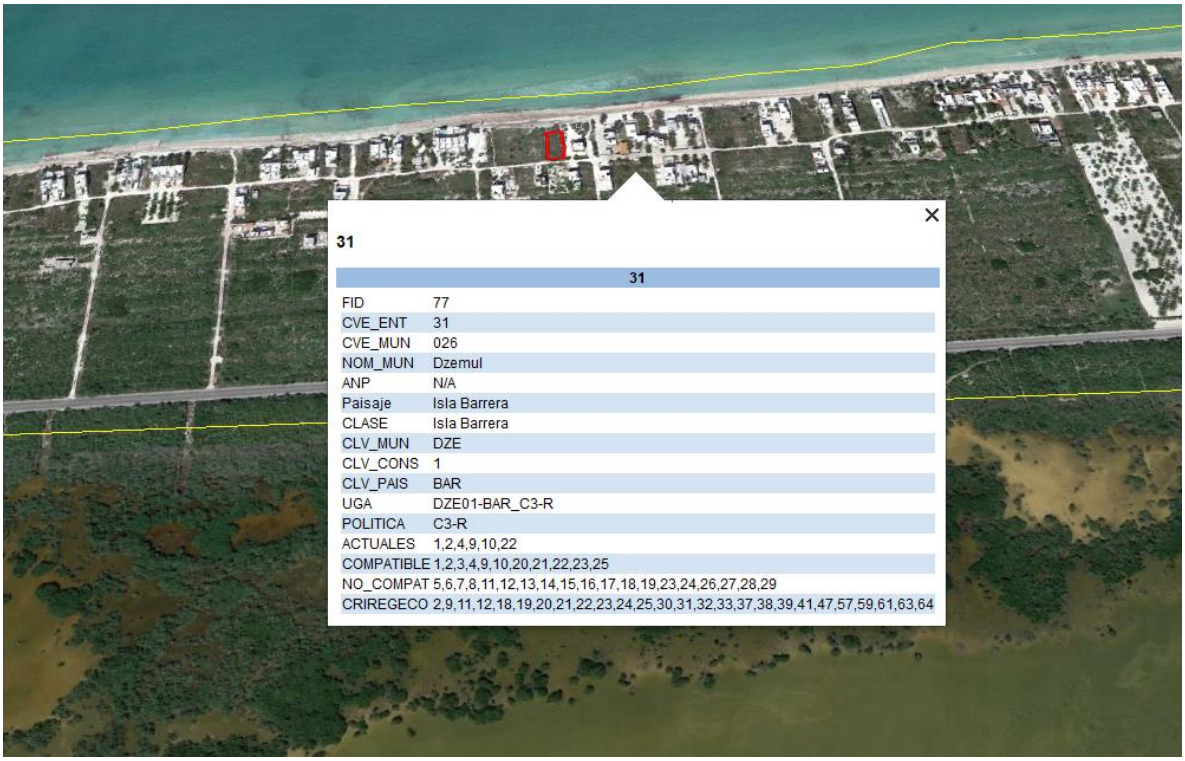


Figura 1. Ubicación del sitio del proyecto dentro de la UGA DZE01-BAR_C3-R.

4.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

4.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS

Clima

La franja costera del norte de Yucatán en términos generales es árida, dicha franja abarca el Sistema Ambiental a describir.

Las condiciones climáticas de la zona de estudio, en dirección noroeste-sureste son cada vez menos secas y más húmedas, de tal forma que el clima más seco de los semiáridos, cálido con lluvias irregulares en el año se localiza en las inmediaciones, desde el Este de Sisal hasta el norte de Dzidzantún. Rodeando a esta zona se presenta el clima semiárido cálido con lluvias en verano, que abarca una franja desde Celestún al oeste de Dzilám de Bravo. Al sur de la anterior y asimismo rodeando el clima cálido semiárido, se presenta el clima cálido.

La climatología de la zona corresponde a una región de tipo seco ¨B¨. Según la clasificación de Koppen modificada por García, corresponde a un clima B So (h') (x') i, es un clima cálido muy seco o árido. En el municipio de Hunucmá es seco, semicálido. Su temperatura media anual es de 26.5° C y su precipitación media anual de 400 milímetros.

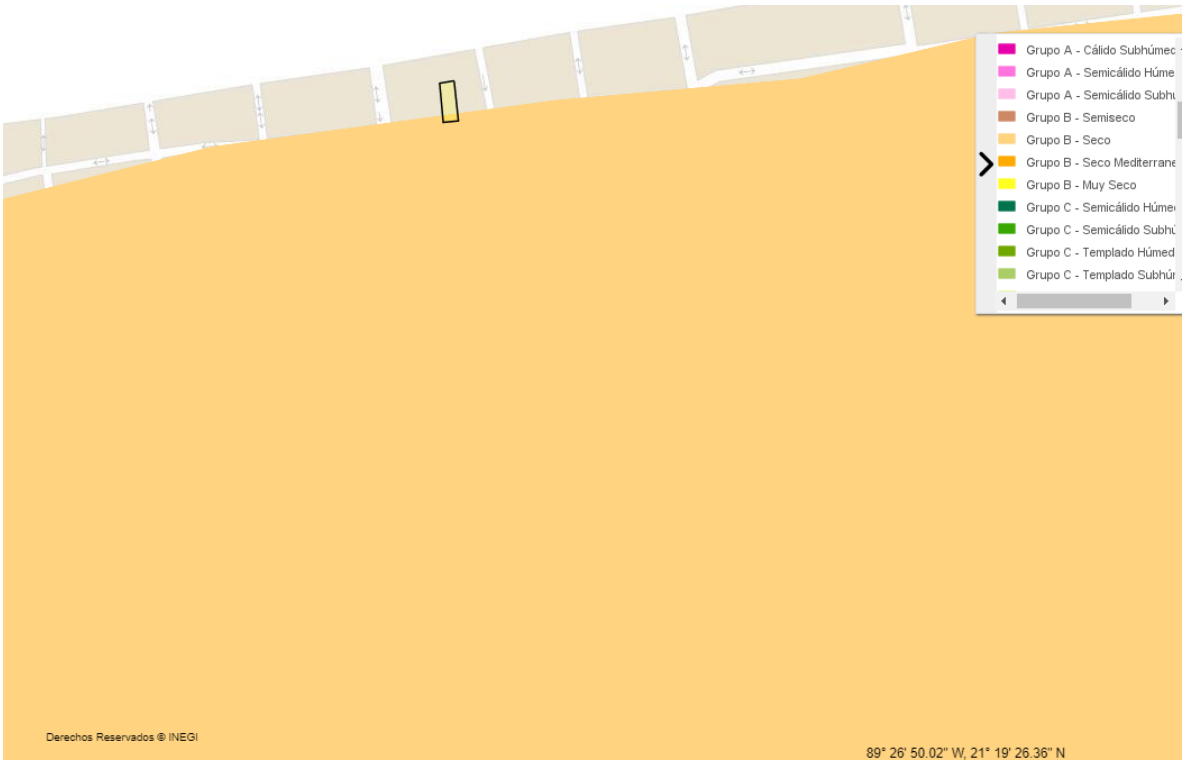


Figura 2. Tipo de clima del Sistema Ambiental, figura generada con el Mapa Digital de México (INEGI).

Eventos Climáticos Extremos (Huracanes)

Los principales fenómenos climatológicos en la Península de Yucatán son los huracanes. El período de ocurrencia para toda la Península de Yucatán, se extiende desde junio hasta noviembre.

La incidencia ciclónica para el estado, es una de las más importantes de toda la Península, pues prácticamente alcanza una ocurrencia de cerca del 40% de los eventos de huracanes.

Los datos de la cantidad y probabilidad de huracanes en la costa del estado de Yucatán (1900-2005) muestran que la máxima ocurrencia se presenta en el Canal de Yucatán con más de 70 en 105 años, mientras que las mínimas están hacia el suroeste.

Los efectos destructores más importantes se reflejan en la acumulación de importantes cantidades de agua en un tiempo muy corto, que exceden la capacidad natural de drenaje de las cuencas, provocando avenidas extraordinarias y traduciéndose en inundaciones en las partes bajas y planas de extensas zonas de la Península. Los huracanes que más daños han causado en la región son: Allen en 1980; Gilberto (categoría 5) en 1988; Opal y Roxanne en 1995; Keith en 2000; Isidoro en 2002 y Wilma 2005.

Se realizó un depurado de la base de datos de la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), analizando datos desde 1895 a la fecha. Se localizaron los huracanes y tormentas tropicales presentándolos en la siguiente figura.

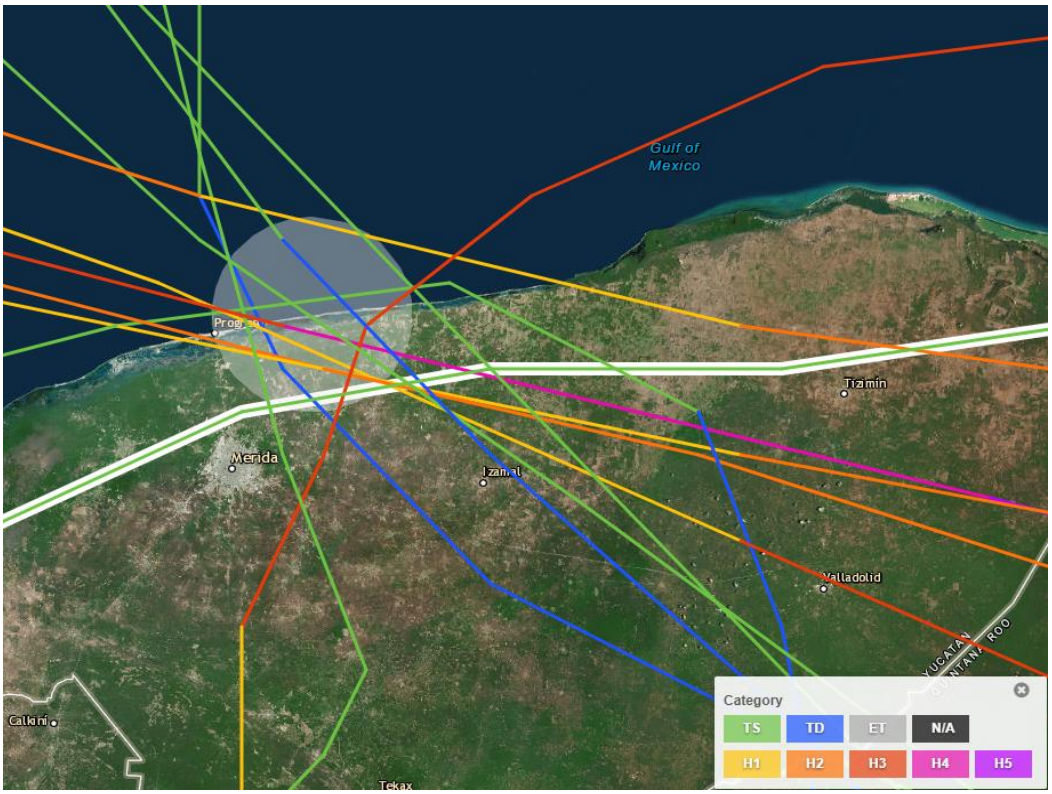


Figura 3. Fenómenos atmosféricos registrados en un radio de 25 km del sitio del proyecto (Dato generado a partir de NOAA).

A continuación, se presenta una tabla con los huracanes que han afectado las costas de la Península de Yucatán y en especial del estado de Yucatán de 1988 al 2008 (periodo de tiempo considerando que no ha ingresado ningún otro meteoro importante al Estado) según el Sistema Meteorológico Nacional:

Tabla 1. Listado de Huracanes que afectaron al Estado de Yucatán de 1988 a 2008. Fuente: SMN (2012).

AÑO	NOMBRE	CATEGORÍA EN IMPACTO	LUGAR DE ENTRADA A LA TIERRA O COSTA MÁS CERCANA	ESTADO AFECTADOS	PERIODO (Inicio- Fin)	VIENTOS MAX
2008	DOLLY	TT [TT]	Laguna de Nichupté, Q Roo [Nuevo Laredo, Tamps.]	Q ROO, YUC, TAMPS, NL, COAH, CHIH.	20-25 JULIO	85 [65]
2005	WILMA	H4	Cozumel-Playa del Carmen, QR	QROO, YUC.	15-25 OCT	230
	STAN	TT (H1)	Felipe C. Pto, QR [San Andrés Tuxtla, Ver]	QR, YUC, VER; OAX, CAMP, CHIS.	1-5 OCT	75 [130]
	EMILY	H4 [H3]	20 km al N de Tulúm, QR [El Mezquite, Tamps.]	QROO, YUC, TAMPS, NL.	10-21 JUL	215 [205]
	CINDY	DT	10 km al Oeste de Felipe Carrillo P., QR	QROO, YUC.	3-6 JUL	55
2003	CLAUDETTE	TT (DT)	25 SSW Cancun Q Roo (Cd. Acuña, Coah)	QROO, TAMPS, NL, COAH, YUC.	8-15 JUL	90 (55)
2002	ISIDORE	H3	Telchac Puerto, Yuc.	QROO, YUC, CAMP.	14-26 SEP	205
2000	GORDON	DT	Tulum, Q Roo	QROO, YUC.	14-18 SEP	55
1999	KATRINA	DT	45 km NNW Chetumal, Q Roo	QROO, CAMP, YUC.	28 OCT-1 NOV	45
1998	MITCH	DT (TT)	Cd. Hidalgo, Chis (Campeche, Camp.)	CHIS, TAB, CAMP, YUC.	21 OCT-5 NOV	45 (65)
1996	DOLLY	H1(H1)	F. C. Puerto, Quintana Roo (Pueblo Viejo, Ver.)	QROO, YUC, CAMP, VER, TAMPS, SLP, ZAC.	19-24 AGO	110 (130)
1995	ROXANNE	H3 (DT)	Tulum, Q Roo (Mtz de la Torre, Ver)	QROO, YUC, CAMP, TAB, VER.	8-20 OCT	185 (45)
	OPAL	DT	B. del Espíritu Santo, Quintana Roo.	CAMP, YUC, QROO, TAB.	27 SEP-2 OCT	55
1990	DIANA	TT (H2)	Chetumal, Q Roo (Tuxpan, Ver)	Q ROO, YUC, CAM,VER,HGO, SLP, QRO, GTO, JAL, NAY	4-8 AGO	110 (158)
1988	GILBERT	H5 (H4)	Puerto Morelos, Q Roo(La Pesca, Tamps)	QROO,YUC,TAM,NL,COAH	8-20 SEP	287 (215)

Vientos

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

A fines del otoño y principios del invierno el componente principal de los vientos se invierte y tienen influencia las masas de aire frío del norte o nortes. Se observa que los vientos del sureste predominan en primavera-verano (22.7 %), registrando velocidades medias más altas de 9.8 Km/h y los del este (20.9%) con velocidades medias de 8.5 Km/h. Los vientos del noreste predominan en parte del otoño y todo el invierno (40%) con velocidades medias de 3.2 Km/h.

Los vientos del noroeste predominan durante la primavera (13.6), con velocidades medias de 7.9 Km/h. Se estima que se presentan más de 300 días con viento al año.

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

Geología

El Estado de Yucatán tiene las mismas características geológicas que los otros dos estados que componen la Península de Yucatán; en Yucatán la roca sedimentaria cubre 95.8% del territorio y sólo 4.2% es de suelo. La roca sedimentaria del Periodo Terciario abarca 82.6%, se localiza en todo el estado excepto en su parte norte; donde aflora la roca sedimentaria del Cuaternario con 13.2% y paralelamente a la línea de costa, se ubica el suelo.

Toda la superficie estatal queda comprendida en la Era del Cenozoico con una edad aproximada de 63 millones de años.

El Sistema Ambiental corresponde a un ambiente de transición entre el sistema terrestre y el marino, el primero constituido por la plataforma carbonatada en donde dominan los procesos de disolución de la roca caliza, el transporte y la acumulación de materia orgánica y mineral. El sistema marino está determinado por la acción de las olas, las corrientes y el transporte de materiales, que permite la acumulación y la erosión del litoral.

La morfología de la zona costera es por naturaleza dinámica, debido a la frecuencia y a la intensidad de los procesos que la modifican. Los fenómenos ocurren de manera natural, sin embargo, también han sido inducidos por las acciones antrópicas.

Geomorfología

Con respecto a la geomorfología, la Península de Yucatán (Figura siguiente) se divide en 4 provincias geomorfológicas: 1) zona costera, 2) planicie interior, 3) colinas y valles, y 4) cuencas escalonadas. Los rasgos morfológicos de la Península de Yucatán parecen estar íntimamente relacionados con la orientación NNE y SSW de la costa oriental que fue formada por una falla y que, a diferencia de las costas norte y oeste, descienden bruscamente a una profundidad de varios centenares de metros. La laguna de Bacalar, los bloques escalonados entre Soh Laguna y el norte de Belice y la costa occidental de la Bahía de Cozumel tienen también la misma orientación de esta falla.

El desarrollo geomorfológico de esta región inició durante el Terciario Superior con la formación de una planicie calcárea que ha sido modelada por una intensa disolución. Así, la región se caracteriza por la presencia de rasgos de disolución como son las dolinas, la acumulación de arcillas de descalcificación, el relieve ruiniforme y los "cenotes".Durante el Cuaternario esta planicie fue modificada por la formación de pantanos y lagunas, así como por la acumulación de abundantes depósitos de litoral. Por las características que presenta el área, esta se puede ubicar en una etapa geomorfológica correspondiente a la madurez.

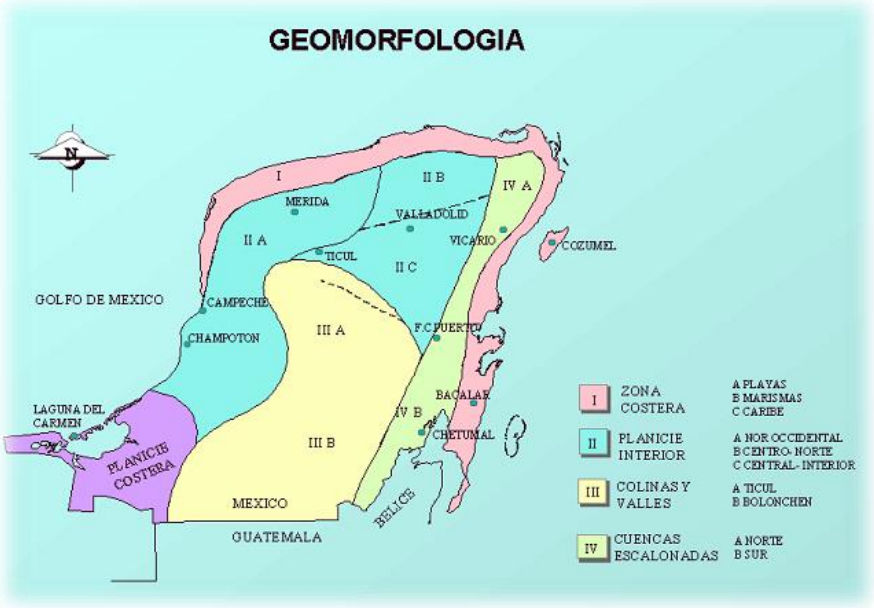


Figura 4. Geomorfología de la Península de Yucatán.

Litología

El Sistema Ambiental está conformado por materiales recientes del Holoceno, y por rocas calizas de la plataforma Pleistoceno, la karstificación, la meteorización superficial de la roca, la erosión y la acumulación de sedimentos transportados por la corriente litoral junto con la acción del viento son los principales procesos.

Topografía

En general, el paisaje de la Península de Yucatán se caracteriza por pequeñas elevaciones y montículos que, en la parte más alta, la denominada Sierrita de Ticul alcanzan una altura de hasta 275 msnm, así como reholladas que son una serie de hondadas con un desnivel de hasta 30m. Para el Sistema ambiental la variación topográfica es mínima, encontrando pequeñas hondonadas de no más de un metro de variación.

Clasificación de los Suelos

En este Sistema se puede localizar 1 tipo de suelo según la carta edafológica del estado de Yucatán, este es el Regosol. A continuación, se describe este tipo de suelo:

Regosol: Se caracterizan por no presentar capas distintas. En general son de tono claro, se encuentran en las playas, dunas y en mayor o menor grado, en las laderas de las sierras, muchas veces acompañados de litosoles y de roca o tepetate que aflora. Su fertilidad es variable, y su uso agrícola está condicionado principalmente a su profundidad y a la pedregosidad que presenten. Se pueden desarrollar diferentes tipos de vegetación.

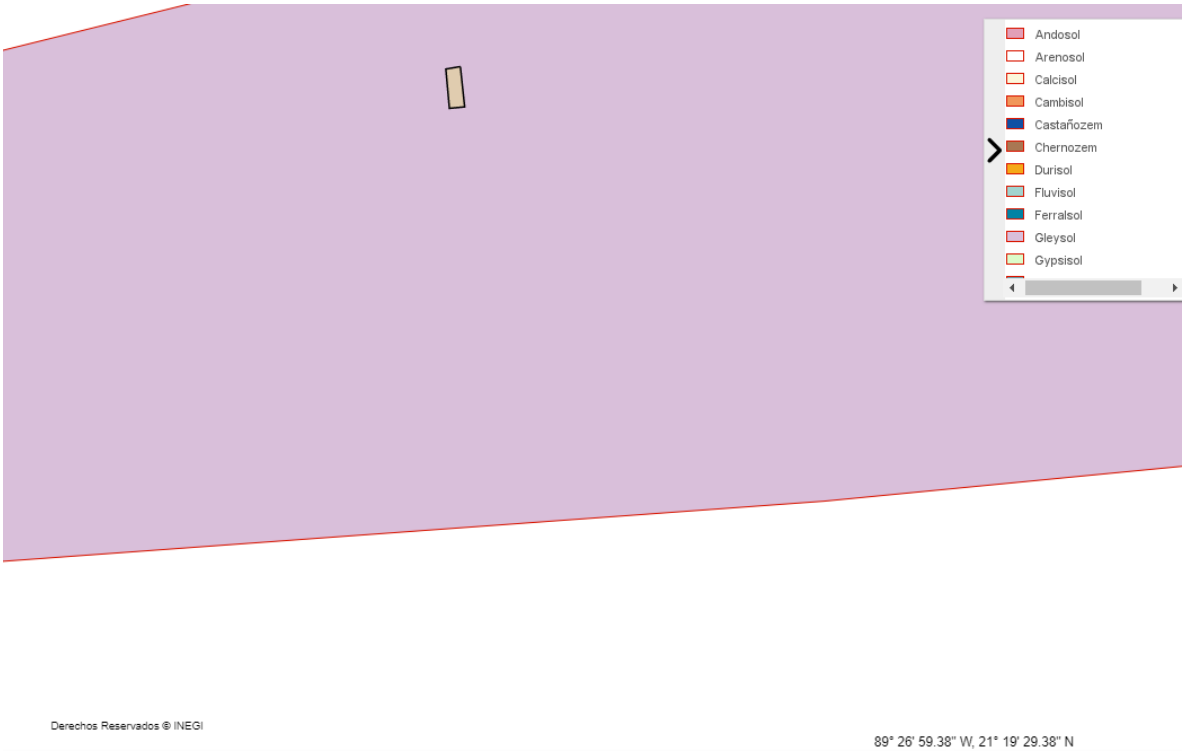


Figura 5. Tipos de Suelos registrados en el Sistema Ambiental, figura generada con el Mapa Digital de México (INEGI).

Hidrología Superficial y Subterránea

La Península de Yucatán es una unidad geológica constituida por calizas y dolomías de alta permeabilidad, así como de yesos y anhidritas altamente solubles. La elevada precipitación

pluvial, la gran capacidad de infiltración del terreno y la reducida pendiente topográfica favorecen la renovación del agua subterránea de la Península y propician que los escurrimientos superficiales sean nulos o de muy corto recorrido. Gran parte de la precipitación pluvial se infiltra al subsuelo a través de fracturas, oquedades y conductos cársticos en las calizas y evaporitas. Posteriormente, una parte considerable se pierde mediante la evapotranspiración y el resto fluye por el subsuelo alcanzando las costas para finalmente llegar al mar.

El acuífero de la Península de Yucatán es altamente vulnerable a la contaminación debido a la gran densidad de fisuras y conductos de disolución que se encuentran en el subsuelo y que permiten la infiltración de todo tipo de aguas con mucha facilidad. Dado el escaso relieve del terreno, no se encuentran afloramientos o manantiales. Sin embargo, la disolución de los carbonatos frecuentemente forma cavernas que, en caso de derrumbarse sus techos, dan origen a dolinas o cenotes. El flujo subterráneo se da desde las porciones internas de la península radialmente hacia las planicies costeras.

El Sistema Ambiental se sitúa en la Región Hidrológica 32, Yucatán Norte (CNA) que limita al oeste y norte con el Golfo de México, al sureste con el Mar de las Antillas y al sur con las Regiones Hidrológicas 31 y 33. La Región 32 abarca casi la totalidad del Estado de Yucatán (tabla 2).

Tabla 2: Disponibilidad Media Anual: Acuíferos del Estado de Yucatán. Fuente: INEGI

CLAVE	UNIDAD HIDROGEOLÓGICA	Recarga media anual	Descarga natural comprometida	Volumen concesionado de agua subterránea	Volumen de extracción consignado en estudios técnicos	Disponibilidad media anual de agua subterránea	Déficit
	(ACUÍFERO)	CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
3105	PENÍNSULA DE YUCATÁN	21,813.40	14,542.20	1,511.98	1,313.30	5,759.22	0

Tipos de Costa

La zona de nuestro Sistema Ambiental es típica de la costa del Estado de Yucatán, consiste en una playa arenosa, aguas someras y de baja energía, con una gran cantidad de algas marinas en la plataforma adyacente. Está bañada por las aguas provenientes del canal de Yucatán que tienen una corriente dominante con dirección este-oeste al entrar en el Golfo de México. Dicha corriente ocasiona un proceso de transporte y deposición litoral a lo largo de la playa; efecto contrario al de los "nortes", que tienden a erosionar la línea costera. Para nuestro caso el tipo de costa es básicamente Pasiva o Depositacional (figura siguiente).

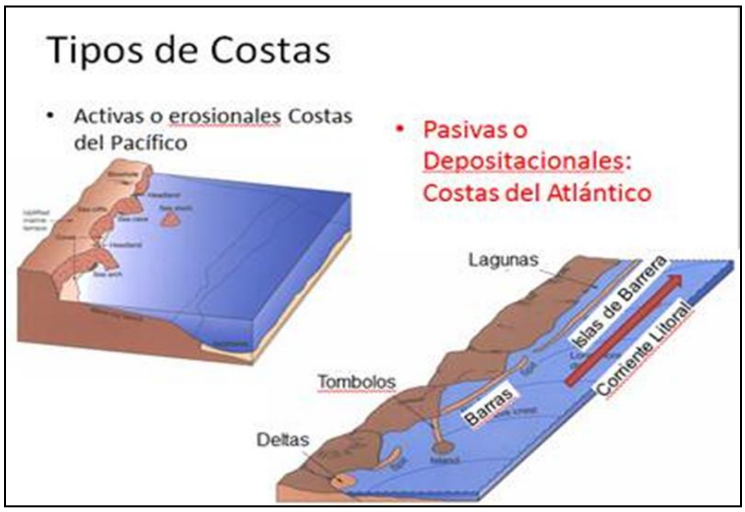


Figura 6. Tipos de Costas.

El litoral occidental marítimo de Yucatán se caracteriza por la existencia de una isla de barrera que se extiende desde Cabo Catoche hasta la Laguna de Celestún. Ello es indicativo de un proceso sensible de sedimentación. Un mapa histórico de principio del siglo pasado muestra la presencia de una amplia laguna costera que se extiende en forma continua a lo largo de todo ese litoral. El paisaje es el típico del ecosistema de isla de barrera (es decir, la secuencia playa - isla de barrera - laguna costera - continente) tal como se muestra en la figura siguiente.

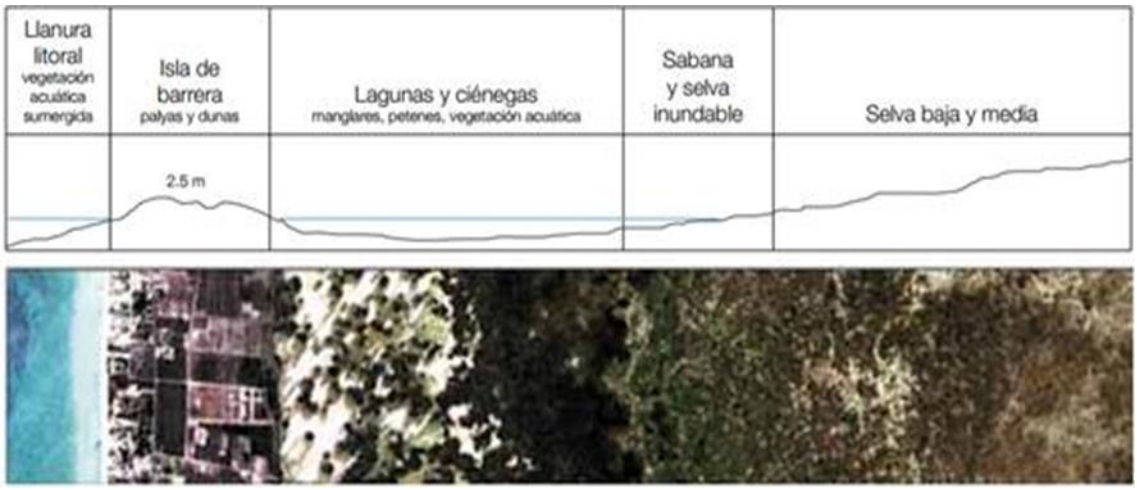


Figura 7. Costa de Yucatán: perfil y principales ambientes costeros (tomado de García de Fuentes et al., 2011).

4.2.2 ASPECTOS ABIÓTICOS

Tipos de Vegetación con Distribución Normal en el Sistema Ambiental

En el Sistema Ambiental se puede localizar 3 tipos de vegetación: Manglar, Petenes y Matorral de Duna Costera, siendo esta última la más predominante en el sistema. A continuación, se realiza una descripción de cada uno de estos tipos de vegetación mediante datos obtenidos bibliográficamente y por muestreos en campo realizado por Axis Ingeniería en la zona:

Manglar: Es un tipo de vegetación arbóreo que habita en aguas salinas y salobres. Cubre grandes extensiones especialmente en las ciénagas, donde penetran las aguas del mar.

Se presentan dos tipos de manglar: el de franja y el achaparrado. El manglar de franja (zona del predio) se presenta en el borde del canal, en la desembocadura de la ría y en el sur y sureste de la ciénaga. Este tipo de vegetación se encuentra permanentemente inundado por agua salada. Las especies más comunes son Rhizophora mangle, Avicennia germinans, Conocarpus erectus y aunque es menos abundante también se presenta el mangle blanco (Laguncularia racemosa).

El manglar achaparrado, por su parte, se presenta en medios muy extremosos con altos niveles de salinidad, suelos muy pobres, vientos fuertes e inundación constante. Su altura apenas llega a ser de 1 a 2 m.

Matorral de Duna Costera: Este tipo de vegetación corresponde a las zonas costeras no inundables de la Península, extendiéndose en una angosta banda a lo largo del litoral peninsular, interrumpida solo por los manglares de franja y por los riscos calizos.

La duna costera se puede dividir en dos tipos: la zona de pioneras y el matorral costero. La zona de pioneras comprende hierbas, algunos arbustos y halófitas anuales de entre uno y dos metros de altura y se ubica entre la línea de costa y lo que se denomina la primera duna. Al matorral se le puede ubicar después de la primera duna y colinda con el manglar, está conformado por especies arbustivas que pueden tener espinas o carecer de ellas con alturas de entre dos y tres metros de altura (Flores-Espejel, 1994). Es el tipo de vegetación más dominante en el Sistema Ambiental.

Petenes: Este tipo de vegetación es característico de algunas zonas costeras de la Península de Yucatán. Son asociaciones de vegetación vinculadas a ojos de agua o manantiales en suelos predominantemente kársticos. Se distinguen por su vigor, altura y la diversidad de sus componentes vegetales en región de humedal costero.

La vegetación puede ser selva mediana; selva mediana con selva baja; selva mediana con manglar; manglar y selva baja; y manglar.

Figura 8. Tipos de vegetación presentes en el Sistema Ambiental, figura generada con el Mapa Digital de México (INEGI).

Fauna con Distribución Normal en el Sistema Ambiental

El territorio mexicano se compone de una gran diversidad de formas geológicas; contiene prácticamente todos los grupos y subgrupos climáticos posibles y de igual forma posee 25 de las 28 categorías de suelos reconocidos en el mundo. Tales características, entre otras, colocan a México en el plano de los países tropicales con mayor biodiversidad a nivel mundial. Entre el 10 y el 12% de las especies del planeta se encuentran distribuidas en México.

Dentro de la fauna silvestre mexicana podemos encontrar diferentes organismos que nos indican de una u otra forma si los ecosistemas que muestreamos se encuentran conservados o perturbados, tomando en cuenta la biología específica de cada grupo o en algunos casos, especies. Esto contemplando que existen algunas especies distribuidas en el territorio mexicano que necesitan grandes extensiones de territorio para satisfacer todas sus necesidades biológicas, así como otras especies que son muy específicas en sus necesidades, pudiéndolas encontrar solamente en aquellos ecosistemas que cumplan con sus requisitos específicos.

En el Estado de Yucatán se reconoce la presencia de un gran número de especies para los grupos de vertebrados. Para el caso de los reptiles se tiene registro de 87 especies entre las que destacan 2 cocodrilos, 5 tortugas marinas y 47 serpientes. En cuanto a Aves se refiere, se cuenta con registros de 456 especies (CCBA-UADY). Para el caso de la Mastofauna se ha registrado un total de 89 especies que representan el 17% del total de registros nacional. Los anfibios son el grupo menos diverso contando con solo 18 especies registradas en el Estado, aunque también es importante mencionar que los estudios de este grupo son significativamente menores en comparación con los otros grupos de fauna.

4.3. DESCRIPCIÓN BIOLÓGICA DE LA ZONA DE INFLUENCIA

Para la delimitación de la zona de influencia del proyecto, se optó por tomar en cuenta una distancia de 250 m hacia cada uno de los costados del predio en cuestión, esta delimitación incluye una parte de matorral de duna costera, así como una zona de herbáceas colindante con el predio hasta la carretera ubicada al sur del sitio. La poligonal de la Zona de influencia se muestra en la figura siguiente:

Figura 9. Zona de influencia del Proyecto (rectángulo amarillo) delimitada en una extensión de 250 m a cada costado del sitio del proyecto.

Dada su ubicación en la zona costera, el área de influencia se caracteriza por presentar un claro estado fragmentación en cuanto a la distribución de vegetación debido principalmente a la carretera estatal ubicado al sur, así como a una serie de accesos a los predios aledaños. En general se trata de una zona de viviendas veraniegas, presentándose algunos predios carentes de vegetación debido a la acción antropocentrica, así como caminos de acceso a los predios. En general se observa una vegetación propia de duna costera en diversos estados de regeneración, destacando algunas zonas con mejor estado de conservación en sitios baldios o desocupados.

Destaca la presencia de algunas especies introducidas como *Casuarina equisetifolia* o *Cocos nucifera*, ubicadas en los predios aledaños al sitio del proyecto.

4.3.1 TIPOS DE VEGETACIÓN DE LA ZONA DE INFLUENCIA

Dadas las circunstancias mencionadas con anterioridad en el mejor de los casos se cuenta con vegetación secundaria derivada de vegetación de duna costera.

Fotografía 1. Vista panorámica del área de influencia. (Fotografía tomada con un Dron Phantom III)

Composición florística del Área de Influencia

En la siguiente tabla se presenta el listado florístico de las especies presentes en el área de influencia del proyecto:

Tabla 3. Listado florístico del área de influencia.

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059-SEMARNAT-2010
ACANTACEAE	*Bravaisia*	*tubiflora hemsley*	Hulub	
AGAVACEAE	*Agave*	*angustipholia Haw.*	Kitamkij	
AIZOACEAE	*Sesuvium*	*portulacastrum L.*	Xawtsikin	
AMRYLLIDACEAE	*Hymenocallis*	*americana Roem.*	Lirio blanco	
ANACARDIACEAE	*Metopium*	*brownie (Jacq) Urban*	Chechem negro	
BATACEAE	*Batis*	*maritima L.*	Saladillo	

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059-SEMARNAT-2010
BORAGINACEAE	*Cordia*	*Sebestena*	siricote blanco	
BORAGINACEAE	*Tournefortia*	*gnaphalodes (L.)*	Sikimay	
BROMELIACEAE	*Tillansia*	*sp.*	Ch´u	
CACTACEAE	*Acanthocereus*	*pentagonus*	xnumchuchuy	
CACTACEAE	*Selenicereus*	*donkelaari Britton & Rose*	Chon kan	
CAPPARIDACEAE	*Capparis*	*flexuosa L.*	Xbayunak´	
COMPOSITAE	*Ambrosia*	*hispida Pursh*	Margarita de mar	
COMPOSITAE	*Bidens*	*pilosa L.*	Kan mul	
COMPOSITAE	*Flaveria*	*linearis Lag.*	K´aanloolxiw	
CONVOLVULACEAE	*Ipomoea*	*pes-caprae (L.) Sweet*	Riñonina	
CRUCIFERAE	*Cakile*	*edentula (Biget.) Hook.*		
EUPHORBACEAE	*Croton*	*punctactus Jacq.*	Sakchuhum	
EUPHORBACEAE	*Euphorbia*	*cyathophora Murr.*		
GOODENIACEAE	*Scaevola*	*plumierii (L.) Vahl.*	Chunup	
FAVACEAE	*Caesalpinea*	*vesicaria L.*	Chiintook	
FAVACEAE	*Canavalia*	*rosea (Swartz) DC*	Frijol de playa	
FAVACEAE	*Pithecellobium*	*keyenceBritton ex Coker*	Tsiiw che	
MALVACEAE	*Gossypium*	*hirsutum L.*	Algodón	
MALVACEAE	*Malvaviscus*	*arboreus Cav.*	Tulipanxiw	
PALMAE	*Thrinax*	*radiata*	Ch´iit	A
PALMAE	*Cocos*	*nucifera*		
PALMAE	*Sabal*	*Yapa*	Nakax	
PASSIFLORACEAE	*Passiflora*	*foetida L.*	Poch´il	
POLIGONACEAE	*Gymnopodium*	*floribundun*	T´si sil che	
POLIGONACEAE	*Coccoloba*	*uvifera L.*	Uva de mar	
SIMAROUBACEAE	*Suriana*	*maritima L.*	Pantsil	
THEOPHRASTACEAE	*Jacquinia*	*aurantiaca Aiton.*	Pincha huevo	
VERBENACEAE	*Lantana*	*involucrata L.*	Oregano silvestre	
ZYGOPHYLLACEAE	*Tribulis*	*cistoides L.*	Chachxnuuk	

NOM 059 SEMARNAT 2010 - P: Peligro, **Pr**: Protegida, **A**: Amenazada

4.3.2 DISTRIBUCIÓN DE FAUNA EN LA ZONA DE INFLUENCIA

Se enlistan a continuación los registros de fauna reportados por bibliografía para los tipos de vegetación de la zona de influencia, así como recorridos que se realizaron en dicha zona durante el proceso de caracterización del presente proyecto.

Tabla 4. Listado de reptiles registrados en la Zona de Influencia.

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059 SEMARNAT-2010
PHYNOSOMATIDAE	*Sceloporus*	*chrysostictus*	Iguano cola espinoza	
TEIIDAE	*Cnemidophorus*	*angusticeps*	Cebrita	
IGUANIDAE	*Ctenosaura*	*similis*	Iguana negra	A
PHYNOSOMATIDAE	*Sceloporus*	*cozumelae*	Iguano cola espinoza	Pr
TEIIDAE	*Ameiva*	*undulata*	Cebrita	
EUBLEPHARIDAE	*Hemidactylus*	*frenatus*	Gecko casero	

NOM 059 SEMARNAT 2010 - P: Peligro, **Pr**: Protegida, **A**: Amenazada

Tabla 5: Listado de Aves registrados en la Zona de Influencia.

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059-SEMARNAT-2010
PELECANIDAE	*Pelecanus*	*occidentalis*	Pelícano pardo	
PHALACROCORACIDAE	*Phalacrocorax*	*brasilianus*	Cormorán oliváceo	
FREGATIDAE	*Fregata*	*magnificens*	Fragata	
ARDEIDAE	*Ardea*	*alba*	Garza blanca	
CATHARTIDAE	*Coragyps*	*atratus*	Zopilote común	
SCOLOPACIDAE	*Calidris*	*alba*	Playero blanco	
SCOLOPACIDAE	*Calidris*	*mauri*	Playero occidental	
LARIDAE	*Larus*	*atricilla*	Gaviota reidora	
LARIDAE	*Sterna*	*sandvicencis*	Charrán de sanwich	
COLUMBIDAE	*Zenaida*	*asiática*	Paloma de alas blanca	
COLUMBIDAE	*Columbina*	*passerina*	Tórtola coquita	
CUCULIDAE	*Crotophaga*	*sulcirostris*	Garrapatero pijuy	
MIMIDAE	*Mimus*	*gilvus*	Centzontle tropical	
ICTERIDAE	*Dives*	*dives*	Tordo cantor	
ICTERIDAE	*Quiscalus*	*mexicanus*	Zanate mexicano	

NOM 059 SEMARNAT 2010 - P: Peligro, **Pr**: Protegida, **A**: Amenazada

Tabla 6: Listado de Mamíferos registrados en la Zona de Influencia.

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059 SEMARNAT-2010
DIDELPHIDAE	*Didelphis*	*marsupialis*	Tlacuache	
PROCYONIDAE	*Procyon*	*lotor*	Mapache	
CANIDAE	*Urocyon*	*cinereoargenteus*	Zorrita gris	

NOM 059 SEMARNAT 2010 - P: Peligro, **Pr**: Protegida, **A**: Amenazada

Se han registrado un total de 24 especies de fauna silvestre de las cuales 2 están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

4.3.3 PROBLEMÁTICA DE LA ZONA INFLUENCIA

La zona de influencia presenta en su parte terrestre una vegetación característica de duna costera. Tomando en cuenta el rango que se estableció para delimitar dicha zona, en esta la vegetación se encuentra ampliamente distribuida, sin embargo, se observó que en gran medida esta vegetación se encuentra impactada por las actividades urbanas y que se localiza en diferentes estados de regeneración, destacándose por su avance en sitios baldíos o sin ocupación.

En cuanto a la parte marina, se pueden apreciar residuos sólidos que se localizan principalmente en la parte de la duna móvil, los cuales se deduce que son arrojados por los pescadores que realizan sus labores diarias en las zonas cercanas, son de los pobladores que hacen uso de la playa y/o simplemente recalan por acción del viento desde otros sitios. Esta situación va en aumento durante las temporadas de verano o vacacionales potenciando un foco de contaminación e infecciones considerable en algunas zonas.

4.4. DESCRIPCIÓN BIOLÓGICA DEL PREDIO

A continuación, se describirán de manera más específica los aspectos relacionados a Flora y Fauna para el predio donde se pretende desarrollar las actividades que contempla el Proyecto.

4.4.1 VEGETACIÓN EN EL SITIO DEL PROYECTO

Las costas arenosas, constituidas por una playa y un sistema de dunas o montículos de arena, conforman sistemas frágiles que sirven de límite entre el mar y la tierra.

Características como tamaño del grano de arena o topografía entre otros aspectos físicos varían de un lugar a otro. Sin embargo, el sustrato tiene ciertas características (movilidad, baja capacidad de retención del agua, pobreza de nutrientes) que delimitan conjuntos particulares de especies que pueden establecerse bajo estas condiciones.

En Yucatán la vegetación de dunas costeras está formada por una corta porción de dunas móviles y detrás del cual se ha establecido vegetación permanente (dunas fijas).

El tipo de vegetación que se distribuye normalmente en el sitio es característico de la duna costera. Esta vegetación puede dividirse en dos tipos principales: la zona de pioneras y el matorral costero.

La primera comprende hierbas, algunos arbustos y halófitas anuales de entre 1 y 2 m de altura y se ubica entre la línea de costa y lo que se denomina como la primera duna con pendiente hacia sotavento. El matorral se ubica después de la primera duna y colinda con el manglar, esta está conformada por especies arbustivas que pueden tener espinas o carecer de ellas y pueden llegar a alturas de entre 2 y 3.5 m.

La vegetación de duna costera de la Península de Yucatán tiene importancia ecológica, etnobotánica y biológica muy alta. En esta se encuentran especies fijadoras de dunas, comestibles, medicinales o para la construcción.

La vegetación presente en un sitio pudiera verse comprometida al momento de realizar las obras o actividades que se desarrollaran durante un proyecto. Por eso es importante conocer la estructura de la vegetación para evaluar correctamente las posibles afectaciones que esta sufrirá por el establecimiento de cualquier tipo de proyecto. Así como para minimizar o mitigar los posibles daños a esta.

Es de vital importancia señalar que bibliográficamente es posible encontrar como distribución normal para este tipo de vegetación a especies de importancia como lo podrían ser las endémicas o en peligro de extinción para la costa del estado Yucatán, sin embargo, el acelerado ritmo de crecimiento de los centros de población y la intrusión humana, afecta esta distribución, siendo cada vez menos frecuente que se encuentren sitios tal y como se describen en la bibliografía consultada.

Metodología

La vegetación debe ser caracterizada por su fisionomía, cuyo estudio a la vez es indispensable para la comprensión de su naturaleza y distribución de las especies y por ende para entender cuál será la afectación a esta por un proyecto determinado.
Para ello se debe distinguir la estructura tanto en el sentido vertical (estratificación) como en el horizontal (espaciación o cobertura).
La fisionomía se refiere a la apariencia externa de la vegetación en cuanto a altura, color, exuberancia, forma y tamaño de las hojas (golpe de vista).
Previo a la visita de campo se analizaron fotografías satelitales disponibles en la red para tener una idea anticipada del estado de la vegetación.
Una vez en el sitio se recorrió la poligonal de este, primero se determinó considerando la superficie y condiciones de acceso del predio hacer un recorrido previo en el interior.
De acuerdo a la superficie del predio de 600 m² (0.06 Ha), posterior al recorrido general, se determinó los límites del predio, de la duna con respecto a la pleamar máxima registra del día de levantamiento en campo

Figura 10. Ubicación predio, duna y pleamar máxima registrada en el día de levantamiento en campo.

Posterior al recorrido de reconocimiento del área (figura 10) se establecieron 5 transectos de 10 m X 2.5 m (25 m²), muestreando un total de 125 m² el cual representa el 20.83% de la superficie total del predio que es de 600 m².

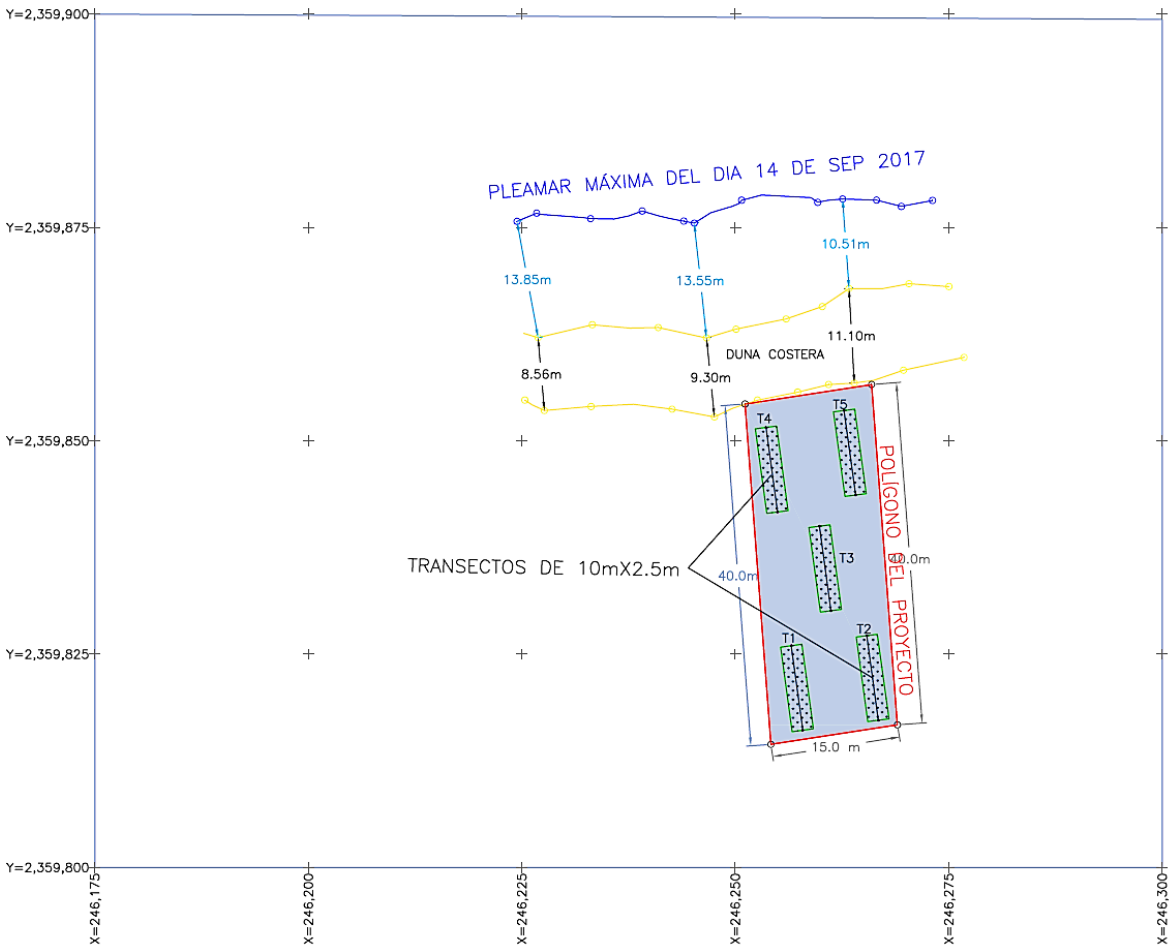


Figura 11. Ubicación de los transectos de muestreo dentro del predio.

En la tabla 7 se presentan las coordenadas UTM WGS84 16Q tomados con un GPSMAP 64s Garmin de los transectos muestreados procesados los puntos en AutoCAD.

Tabla 7: Coordenadas de los transectos de muestreo.

TRANSECTOS	INICIO		FIN	
	X	Y	X	Y
T1	246257.9052	2359816.0908	246256.5533	2359825.9975
T2	246266.7511	2359817.2647	246265.3992	2359827.1715
T3	246261.2035	2359830.0911	246259.8517	2359839.9979
T4	246254.9401	2359841.6624	246253.5883	2359851.5691
T5	246264.0909	2359843.6517	246262.7574	2359853.5609
Superficie muestreada (10 m x 2.5 m) = 125 m² (20.83%)				

Fotografía 2. Ubicación del sitio del proyecto vista aérea.

Las fórmulas que se utilizaron se presentan a continuación:

Abundancia

$$A = Número\ de\ individuos$$

Abundancia relativa

$$Ar = \frac{Número\ de\ individuos\ de\ la\ sp\ X}{Total\ de\ individuos} \times 100$$

Frecuencia

$$F = Número\ de\ transectos\ en\ los\ que\ se\ presenta\ la\ sp\ X$$

Frecuencia relativa

$$Fr = \frac{Número\ de\ transectos\ en\ los\ que\ aparece\ la\ sp\ X}{\sum Frecuencias\ de\ todos\ los\ individuos} \times 100$$

Densidad

$$D = \frac{Número\ de\ individuos\ de\ las\ sp\ X}{Superficie\ muestreada}$$

Densidad relativa

$$Dr = \frac{Densidad\ de\ la\ sp\ X}{\sum Densidades\ de\ todas\ las\ especies} \times 100$$

Índice de Valor de Importancia (IVI)

$$IVI = ABr + Dr + Fr$$

Cuando no se cuenta con la medición de los tres parámetros como en este caso el valor de área basal para las especies herbáceas, es posible sumar los valores de los dos parámetros con los que se cuenta cualquiera sea la combinación, para este caso el IVI se obtuvo de la siguiente manera que:

$$IVI = Dr + Fr$$

Resultados

a) Descripción de la vegetación encontrada en el predio (golpe de vista)

El sitio se encuentra en litoral de costa arenosa y presenta vegetación de duna costera con dominancia pioneras dentro del estrato herbáceo bien distribuidas, algunos arbustos anuales de entre 1 y 1.5 m de altura, que se ubican entre la línea de costa y lo que se denomina la primera duna.

El golpe de vista de indica que es un sitio bien conservado, colindante con predios de las mismas características en cuanto a estructura y composición, presentándose algunas casas habitación cercanas a la playa, así como algunas construcciones en obra, de viviendas similares a las que se pretende realizar.

Puede observarse cierto grado de perturbación al encontrarse algunos sitios con basura dentro del predio, así como de áreas cercanos a los caminos colindantes, sin embargo, en términos generales se puede definir el sitio con vegetación perturbada en proceso de recuperación.

b) Composición florística

En el sitio se identificaron 27 especies incluidas en 20 familias (tabla 8 y figura 12).

En la siguiente tabla se presenta el listado florístico de las especies presentes en el sitio:

En cada transecto se registraron las especies presentes, su abundancia con estos datos obtenidos en campo se procedió a estimar la abundancia, frecuencia y densidad tanto absoluta como relativa en los tres casos.

Tabla 8. Listado Florístico del predio.

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Habito (vegetación)
Asteraceae	*Porophyllum punctatum* (Mill.) S.F. Blake.	Susuk xiiw (maya).	Hierba
Passifloraceae	*Passiflora foetida* L.	Poch'aak' (maya).	Hierba trepadora

Polygonaceae	*Coccoloba uvifera* (L.) L.	Uva de mar	Arbusto
Anacardiaceae	*Metopium brownei* (Jacq.) Urb.	Cheechem, boox cheechem (maya).	Arbusto
Asteraceae	*Ambrosia hispida* Pursh.	Altanisa de mar (español); K'an lool xiiw (maya).	Hierbas postradas o procumbentes.
Fabaceae	*Caesalpinia vesicaria* L.	Mareña (español); ya'ax k'iin che' (maya).	Arbusto
Malvaceae	*Malvaviscus arboreus* Cav.	Tulipán (español); Taman ch' iich' (maya).	Hierba
Goodeniaceae	*Scaevola plumieri* (L.) Vahl.	Chunup (maya).	Arbusto de 0.4-2 m.
Fabaceae	*Canavalia rosea* (Sw.) DC.	Frijolillo, haba de mar (español).	Hierba rastrera.
Surianaceae	*Suriana maritima* L.	Tabaquillo (español); pats'il (maya).	Arbustos o raramente árboles pequeños.
Boraginaceae	*Tournefortia gnaphalodes* (L.) R. Br. ex Roem. & Schul.	Tabaquillo (español); sik'imay (maya).	Arbustos 1-3 m.
Amaryllidaceae	*Hymenocallis littoralis* (Jacq.) Salisb.	Lirio de playa	Hierba.
Arecaceae	*Thrinax radiata* Lodd. ex Schult. & Schult. f.	Chiit	Palma
Malvaceae	*Gossypium hirsutum* L.	Algodón amarillo (español); taman ch'up (maya).	Arbustos.
Zigophyllaceae	*Tribulus cistoides L.*		Hierba postrada.
Cactaceae	*Acanthocereus tetragonus* (L.) Hummelinck.	Tsakam, nuum tsutsuy (maya).	Planta erecta o arqueada de hasta 7 m.
Cactaceae	*Opuntia stricta* Haworth var.*dinellii* (Ker-Gawler) Benson.	Tsakam, pak' am (maya).	Arbustivas postradas, ocasionalmente erectas.
Cactaceae	*Stenocereus laevigatus* (Salm-Dyck) Buxb.	Desconocido	Planta erecta o arqueada de hasta 7 m.
Cactaceae	*Selenicereus donkelaari (Salm-Dyck) Britton & Rose*	Aak'il pak'am (maya).	Trepadora epífita.
Cactaceae	*Mammillaria gaumeri* (Britton & Rose) Orcutt.	Pool miis (maya).	Planta globular.
Agavaceae	*Agave angustifolia* Haw. *var. angustifolia*	Henequén de playa (español); Xix kij (maya).	Hierba arrosetada gigante.
Theophrastaceae	*Bonellia macrocarpa* (Cav.) B. Ståhl & Källersjö. *ssp. macrocarpa*	Limoncillo(español); chak sik'iix le'(maya).	Arbusto pequeño (0.6 m) o árbol de hasta 6 m.
Euphorbiaceae	*Euphorbia cyathophora* Mur.	Jobon k'aak (maya).	Hierba
Poaceae	*Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd.	Chimes su'uk (maya).	Hierba.
Poaceae	*Cenchrus echinatus* L.	Mul (maya).	Hierba.
Rubiaceae	*Ernodea littoralis* Sw.	Desconocido	Hierba
Celastraceae	*Maytenus phyllanthoides* Benth.	Desconocido	Arbusto.

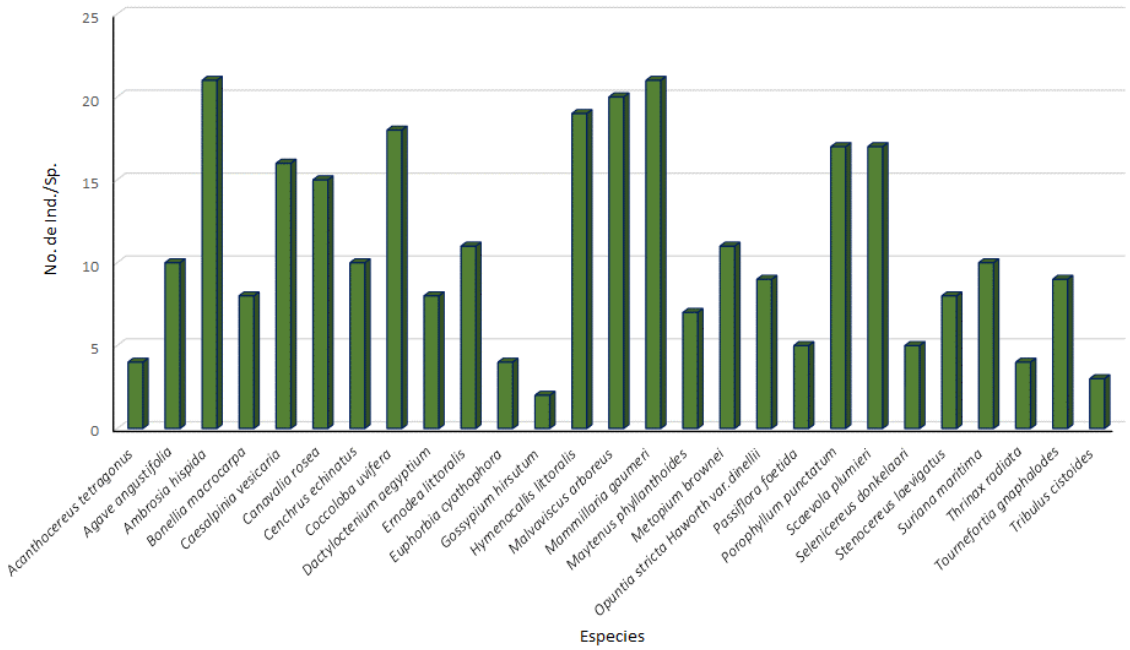


Figura 12. Individuos por especie encontradas dentro del predio.

Con respecto a las familias vegetativas se encontró que dos familias son las más representativa: Cactaceae con 12.24% y Fabaceae con 11.22% de un total del 100%.

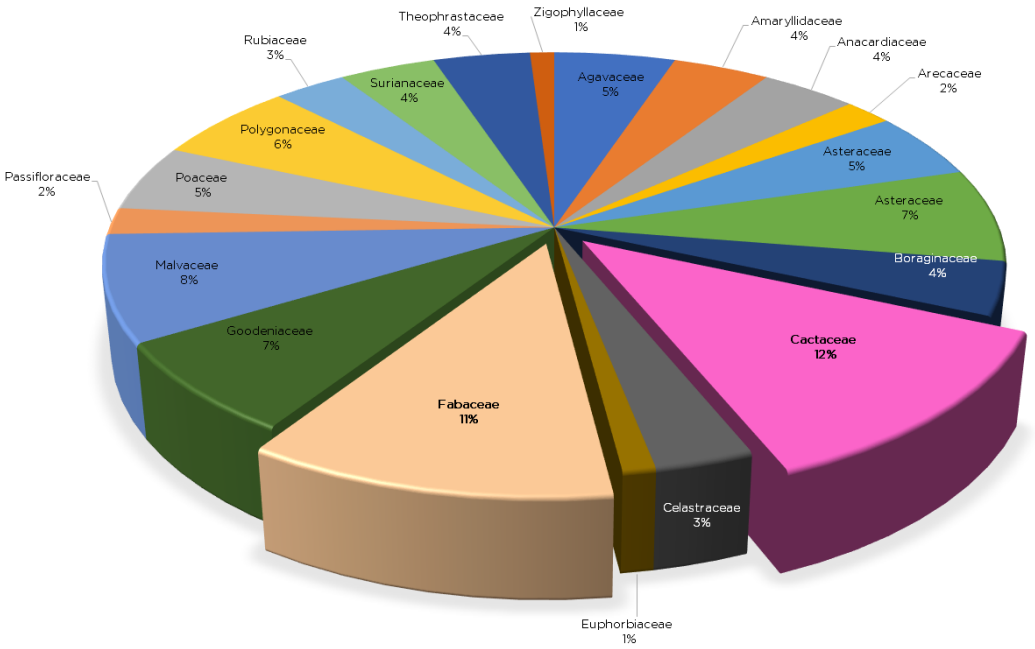


Figura 13. Porcentaje de presencia de cada familia dentro del predio.

Se identificaron 2 especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Thrinax radiata* (estatus de amenazada) y *Mammilaria gaumeri* (estatus en peligro de extinción) además de ser una especie endémica como *Selenicereus donkelaari.*

Tabla 9. Especies protegidas y distribución.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución	Categoría	NORMATIVIDAD APLICABLE
Cactaceae	*Mammillaria gaumeri*	Biznaga pol tsakam	Endémica	A	NOM-059-SEMARNAT-2010
Cactaceae	*Selenicereus donkelaari*	Aak'il pak'am	Endémica		
Arecaceae	*Thrinax radiata*	Palma chit	Endémica	P	NOM-059-SEMARNAT-2010
A: amenazada	**P**: en peligro de extinción	**Pr**: sujeta a protección especial	**E**: probablemente extinta en el medio natura		

c) Estructura vertical de la vegetación

Particularmente la mayor parte de las especies encontradas en el sitio presentan una forma de vida herbácea y arbustiva.

Esta estructura es congruente con el tipo de vegetación, ya que como se mencionó anteriormente la vegetación de duna y matorral costero, las especies se distribuyen entre el estrato herbáceas en su mayoría halófitas y el estrato arbustivo con una altura promedio de 75 cm.

d) Estructura horizontal de la vegetación

- Transectos (matorral de duna costera)

Para propósito de este trabajo, se consideró una estructura cuantitativa dentro de la estructura horizontal para facilitar su análisis y la presentación de los resultados.

Los estimadores considerados fueron Frecuencia absoluta (F) y relativa (FR), Abundancia absoluta (A) y relativa (AR), Densidad absoluta (D) y relativa (DR) e IVI.

Tabla 10. Estimación obtenida con los datos de campo.

Especies	Abu. Abs	Abu. Rel.	Fre. Abs	Fre. Rel.	Den. Abs.	Den. Rel.	IVI al 100%
Ambrosia hispida	**21**	7.19	5	6.02	0.168	7.19	**6.80**
Malvaviscus arboreus	**20**	6.85	5	6.02	0.160	6.85	**6.57**
Mammillaria gaumeri	**21**	7.19	4	4.82	0.168	7.19	**6.40**
Coccoloba uvifera	**18**	6.16	5	6.02	0.144	6.16	**6.12**
Scaevola plumieri	**17**	5.82	5	6.02	0.136	5.82	**5.89**
Caesalpinia vesicaria	**16**	5.48	5	6.02	0.128	5.48	**5.66**
Hymenocallis littoralis	**19**	6.51	3	3.61	0.152	6.51	**5.54**
Porophyllum punctatum	**17**	5.82	4	4.82	0.136	5.82	**5.49**
Canavalia rosea	**15**	5.14	5	6.02	0.120	5.14	**5.43**
Metopium brownei	11	3.77	4	4.82	0.088	3.77	4.12
Ernodea littoralis	11	3.77	3	3.61	0.088	3.77	3.72

Agave angustifolia	10	3.42	3	3.61	0.080	3.42	3.49
Cenchrus echinatus	10	3.42	3	3.61	0.080	3.42	3.49
Suriana maritima	10	3.42	3	3.61	0.080	3.42	3.49
Opuntia stricta Haworth var.dinellii	9	3.08	3	3.61	0.072	3.08	3.26
Tournefortia gnaphalodes	9	3.08	3	3.61	0.072	3.08	3.26
Bonellia macrocarpa	8	2.74	3	3.61	0.064	2.74	3.03
Stenocereus laevigatus	8	2.74	3	3.61	0.064	2.74	3.03
Maytenus phyllanthoides	7	2.40	3	3.61	0.056	2.40	2.80
Dactyloctenium aegyptium	8	2.74	2	2.41	0.064	2.74	2.63
Passiflora foetida	5	1.71	2	2.41	0.040	1.71	1.94
Thrinax radiata	4	1.37	2	2.41	0.032	1.37	1.72
Selenicereus donkelaari	5	1.71	1	1.20	0.040	1.71	1.54
Acanthocereus tetragonus	4	1.37	1	1.20	0.032	1.37	1.31
Euphorbia cyathophora	4	1.37	1	1.20	0.032	1.37	1.31
Tribulus cistoides	3	1.03	1	1.20	0.024	1.03	1.09
Gossypium hirsutum	2	0.68	1	1.20	0.016	0.68	0.86

De este análisis, se logró determinar que la especies más abundante y dominantes del dentro del sitio del proyecto son: *A. hispida* (21 ind., 6.80%), *M. arboreus* (20 ind., 6.57%), *M gaumeri* (21 ind., 6.40%), *C. uvifera* (18 ind., 6.12%), *S. plumieri* (17 ind., 5.89%), *C. vesicaria* (16 ind., 5.66%), *H. littoralis* (19 ind., 5.54%), *P. punctatum* (17 ind., 5.49%) y *C. rosea* (15 ind., 5.43%) (tabla 10 figura 14).

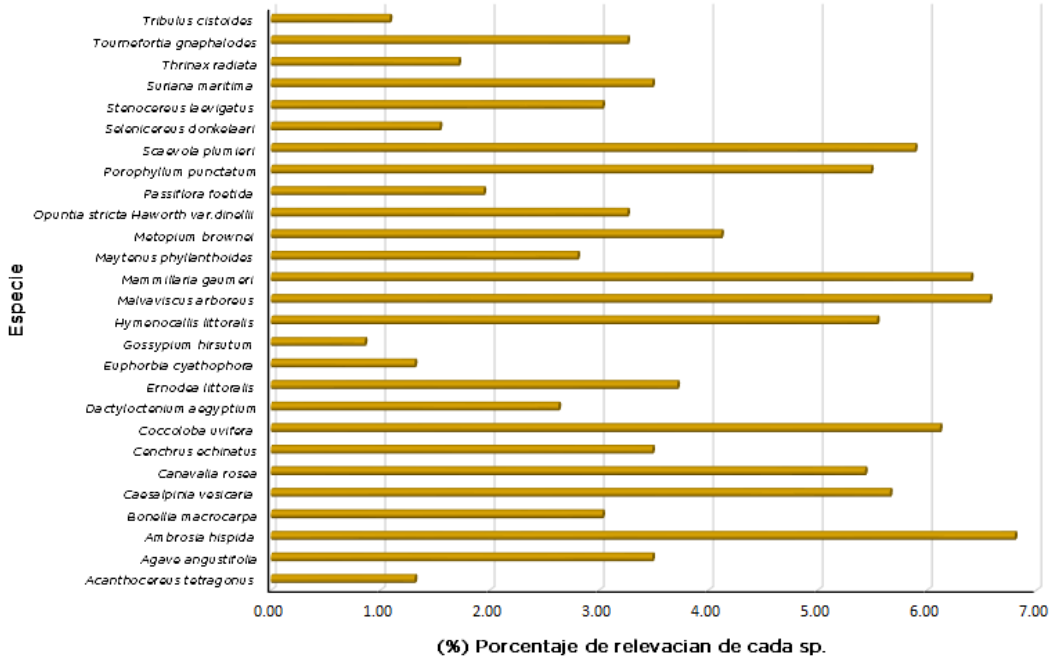


Figura 14. Índice de Valor de Importancia.

e) Análisis de Diversidad y Equidad de Flora

El análisis se llevó a cabo bajo con el **índice de Diversidad de Shannon – Weaver (1949) *H'*** este índice se basa en la teoría de la información (mide el contenido de información por símbolo de un mensaje compuesto por *S* clases de símbolos discretos cuyas probabilidades de ocurrencia son *pi …pS*) y es probablemente el de empleo más frecuente en ecología de comunidades. ***H'*** = índice de Shannon-Wiener que, en un contexto ecológico, como índice de diversidad, mide el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar provenientes de una comunidad 'extensa' de la que se conoce el número total de especies *S*.

También puede considerarse a la diversidad como una medida de la incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una muestra de S especies y N individuos.

Por lo tanto, H' = o cuando la muestra contenga solo una especie, y, H' será máxima cuando todas las especies S estén representadas por el mismo número de individuos *ni* , es decir, que la comunidad tenga una distribución de abundancias perfectamente equitativa (H'max,) (Tabla 11).

Tabla 11. Valores de diversidad para la flora dentro del sitio del proyecto.

No de sp.	Especies	Abundancia *ni*	*pi*	ln *pi*	*pi* (ln *pi*)
1	*Acanthocereus tetragonus*	4	0.0137	-4.2905	-0.0588
2	*Agave angustifolia*	10	0.0342	-3.3742	-0.1156
3	*Ambrosia hispida*	21	0.0719	-2.6322	-0.1893
4	*Bonellia macrocarpa*	8	0.0274	-3.5973	-0.0986
5	*Caesalpinia vesicaria*	16	0.0548	-2.9042	-0.1591
6	*Canavalia rosea*	15	0.0514	-2.9687	-0.1525
7	*Cenchrus echinatus*	10	0.0342	-3.3742	-0.1156
8	*Coccoloba uvifera*	18	0.0616	-2.7864	-0.1718
9	*Dactyloctenium aegyptium*	8	0.0274	-3.5973	-0.0986
10	*Ernodea littoralis*	11	0.0377	-3.2789	-0.1235
11	*Euphorbia cyathophora*	4	0.0137	-4.2905	-0.0588
12	*Gossypium hirsutum*	2	0.0068	-4.9836	-0.0341
13	*Hymenocallis littoralis*	19	0.0651	-2.7323	-0.1778
14	*Malvaviscus arboreus*	20	0.0685	-2.6810	-0.1836
15	*Mammillaria gaumeri*	21	0.0719	-2.6322	-0.1893
16	*Maytenus phyllanthoides*	7	0.0240	-3.7308	-0.0894
17	*Metopium brownei*	11	0.0377	-3.2789	-0.1235
18	*Opuntia stricta Haworth var.dinellii*	9	0.0308	-3.4795	-0.1072
19	*Passiflora foetida*	5	0.0171	-4.0673	-0.0696
20	*Porophyllum punctatum*	17	0.0582	-2.8435	-0.1655
21	*Scaevola plumieri*	17	0.0582	-2.8435	-0.1655
22	*Selenicereus donkelaari*	5	0.0171	-4.0673	-0.0696
23	*Stenocereus laevigatus*	8	0.0274	-3.5973	-0.0986
24	*Suriana maritima*	10	0.0342	-3.3742	-0.1156
25	*Thrinax radiata*	4	0.0137	-4.2905	-0.0588
26	*Tournefortia gnaphalodes*	9	0.0308	-3.4795	-0.1072

27	*Tribulus cistoides*	3	0.0103	-4.5781	-0.0470
27	**Total**	**292**	1	**Diversidad** $H' = -\Sigma\, pi \ln pi$	**3.1446**
	Valor máximo de H' = 5 Valor máximo de J' = 1			**Equidad** $J' = H'/ H_{max}$	**0.9541**

Este índice subestima la diversidad específica si la muestra es pequeña. En la ecuación se utilizan logaritmo natural, las unidades se expresan como bits/ind., pero pueden emplearse otras bases como e (nits/ind.) o 10 (decits/ind.).

H´= 3.1446, Según lo antes planteado podemos inferir que el sitio del proyecto se tiene una buena biodiversidad ya que el valor calculado es 3.1 bits/ind., pues se aproxima al valor máximo de 5 bits/ind. (Tabla 11)

Posteriormente se aplicó un Índice de Equitabilidad el cual hace referencia **Si** todas las especies en una muestra presentan la misma abundancia, el índice usado para medir la de equitabilidad debería ser máximo y, por lo tanto, debería decrecer tendiendo a cero a medida que las abundancias relativas se hagan menos equitativas. Para ellos se empleó el **Índice de Pielou (1969), *J'***.

Es uno de los índices más utilizados

$$J' = H'/H_{max}$$

Dónde: H' = índice de Shannon-Wiener, H'_{max} = (ln *S*) que es la diversidad máxima que se obtendría ó el número de especies (o riqueza), si las distribuciones de las abundancias de las especies en la comunidad fuesen perfectamente equitativas; Pielou adopta valores entre 0 y 1, el número 1 indica que todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad.

J´= 0.9541, según lo antes planteado podemos inferir que en el sitio del proyecto las especies tienden a tener la misma distribución y/o abundancia, por lo tanto, el área resulta ser uniforme.

f) Vegetación de importancia

Se identificaron tres especies importantes por los siguientes criterios:

1) con algún estatus de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y

2) por su distribución

En este sentido se tiene las siguientes especies en la tabla 14.

Tabla 12. Especies de flora de importancia para su conservación y/o protección.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución	Categoría	NORMATIVIDAD APLICABLE
Cactaceae	*Mammillaria gaumeri*	Biznaga pol tsa kam	Endémica	A	NOM-059-SEMARNAT-2010
Cactaceae	*Selenicereus donkelaari*	Aak'il pak'am	Endémica		
Arecaceae	*Thrinax radiata*	Palma chit	Endémica	P	NOM-059-SEMARNAT-2010

A: amenazada **P**: en peligro de extinción **Pr**: sujeta a protección especial **E**: probablemente extinta en el medio natura

Fotografía 3. Vegetación del estrato herbáceo: se observa presencia de: Mammillaria gaumeri, Selenicereus donkelaari, Coccoloba uvifera, Malvaviscus arboreus y Bonellia macrocarpa

4.4.2 FAUNA EN EL SITIO DEL PROYECTO

Los muestreos de fauna son una herramienta muy útil para obtener datos que nos puedan orientar a la hora de la toma de decisiones a corto, mediano y largo plazo.

Factores ecológicos negativos son continuamente introducidos a diferentes ecosistemas, esto en consecuencia de las actividades productivas que genera el ser humano. La expansión de la mancha urbana es una de las principales causas de pérdida de ecosistemas a nivel nacional.

Estos ecosistemas cargan en si un complicado ensamble biológico, en donde alteraciones leves provocadas por actividades antropocéntricas, pueden desencadenar un desequilibrio ecológico que puede conllevar a la pérdida numerosas especies de fauna y flora.

Los estudios previos a una construcción, pertinentes a las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIAS), para los grupos de fauna silvestre, permiten elaborar un inventario con las especies registradas y potenciales en el sitio, que posteriormente a la obtención de resultados, darán paso a una toma de decisiones factibles para minimizar al máximo la perturbación en las comunidades animales en el predio, o en su caso elaborar estrategias para el rescate y reubicación de las mismas.

Dentro de la caracterización ambiental se encuentra como uno de los propósitos principales conocer el ensamble de fauna que se encuentra en el predio en cuestión, esto para llevar a cabo la correcta toma de decisiones en cuanto a las medidas preventivas, mitigatorias y/o de compensación que conllevaría el Proyecto.

Metodología

-Aves

El registro para aves se realizó mediante avistamientos directos (empleando binoculares) y registros por canto, considerando las características del predio y al número de registros durante las primeras horas de trabajo se tomó la decisión de no instalar redes de niebla. De igual manera se menciona que se cuenta con la bibliografía adecuada (guías de campo) para la correcta identificación. Los cantos que no se lograban identificar *in situ* fueron grabados y corroborados mediante la base de datos de Xeno-canto (http://www.xeno-canto.org/).

- Mamíferos

La acción de rastrear es un valioso método para aprender los hábitos de los animales, porque es prácticamente equivalente a observar a un animal por un largo periodo de tiempo bajo condiciones naturales; los rastros son un lenguaje de signos el cual solo necesita una cierta interpretación para ser comprendido.

De esta forma se utilizó la metodología de identificación y extracción de huellas y/o excretas para mamíferos medianos y grandes, ya que es la forma más sencilla y directa de establecer ausencias y presencias en diferentes sitios del predio.

Para este caso se necesitan tomar varias consideraciones para minimizar el grado de error al máximo, como son la anatomía general de las extremidades, incluyendo el apoyo al andar, número y tamaño de dedos, cojinetes, garras, uñas, pezuñas; la marcha que puede ser caminata, trote y salto; la influencia del terreno; paso del tiempo y condiciones ambientales.

Cualquier rastro que pueda ser claramente identificado hasta nivel específico es una evidencia confiable de la presencia de una especie en un lugar determinado.

Por consiguiente, se registró todo rastro (huella, excreta, pelos) que pudiera ser plenamente identificado y que se encontraran dentro de los transectos establecidos.

De igual manera, el personal involucrado corrió la metodología de avistamiento directo siguiendo los recorridos establecidos para el predio.

-Anfibios y reptiles

La metodología que se utilizó fue la revisión de micro ecosistemas en estratos arbóreos y a ras del suelo durante el recorrido de los transectos lineares. Se localizaban sitios en donde las condiciones podrían albergar especímenes pertenecientes a cualquiera de estos dos grupos y se hacía una revisión del mismo.

Se utilizó un gancho y bastón herpetológico, así como ligas para inmovilizar iguánidos pequeños.

Anfibios y reptiles son un grupo realmente difícil de trabajar, su biología les ha concedido perfectos sistemas de mimetismo que dificultan el hecho de avistarlos y capturarlos. En el cuadro de registros se exponen especies que fueron vistas y/o manipuladas de cualquier forma.

Resultados

Tabla 13. Listado de Anfibios y Reptiles registrados en el predio.

ANFIBIOS Y REPTILES		NOM 059 SEMARNAT 2010
FAMILIA	**ESPECIE**	
PHRYNOSOMATIDAE	*Sceloporus cozumelae*	Pr
IGUANIDAE	*Ctenosaura similis*	A

NOM 059 SEMARNAT 2010 - P: Peligro, Pr: Protegida, A: Amenazada

Tabla 14. Listado de Aves registrados en el predio.

AVES		NOM 059 SEMARNAT 2010
FAMILIA	**ESPECIE**	
SCOLOPACIDAE	*Calidris alba*	
PICIDAE	*Centurus aurifroms*	
APODIDAE	*Chaetura vauxi*	
COLUMBIDAE	*Columbina passerina*	
CUCULIDAE	*Crotophaga sulcirostris*	
FREGATIDAE	*Fregata magnificens*	
LARIDAE	*Larus atricilla*	
ICTERIDAE	*Icterus gularis*	

AVES		NOM 059 SEMARNAT 2010
MIMIDAE	*Mimus gilvus*	
TYRANNIDAE	*Myiozetetes similis*	
PELECANIDAE	*Pelecanus occidentalis*	
VIREONIDAE	*Vireo pallens*	Pr
COLUMBIDAE	*Zenaida asiatica*	
PHALACROCORACIDAE	*Phalacrocorax brasilianus*	
TROGLODYTIDAE	*Campylorhynchus yucatanicus*	P
CATHARTIDAE	*Coragyps atratus*	

NOM 059 SEMARNAT 2010 - P: Peligro, Pr: Protegida, A: Amenazada

Tabla 15. Listado de Mamíferos registrados en el predio.

MAMÍFEROS		NOM 059 SEMARNAT 2010
FAMILIA	**ESPECIE**	
CANIDAE	*Urocyon cinereoargenteus*	

NOM 059 SEMARNAT 2010 - P: Peligro, Pr: Protegida, A: Amenazada.

Se obtuvo una riqueza de 18 registros de fauna silvestre en el predio, de estas, 4 están catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT -2010 con algún status de protección.

El grupo más representativo fueron las aves con 16 registros, seguido por los Reptiles y mamíferos con 2 registros.

4.5. PAISAJE

El paisaje puede identificarse como el conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones antrópicas. Por lo tanto, para estudiarlo, se deben investigar sus elementos constituyentes. El paisaje, como un complejo de interrelaciones tiene diferentes formas de considerar al paisaje como la expresión espacial y visual del medio y entenderlo como un recurso natural, escaso y valioso. De este modo, las restricciones técnicas y de escalas solo permiten considerar sus valores visuales.

El sitio del proyecto presenta un paisaje que en su mayoría se trata de las denominadas segundas residencias o casas de verano que presentan una vegetación similar a la caracterizada en el presente documento, presentando en su mayoría una cobertura representada por plantas herbáceas o arbustivas de tipo halófito predominantes en la vegetación de pioneras asi como en el matorral costero. Esta disposición se presenta de manera continua en toda esta zona de la costa Yucateca.

Fotografía 4. Vista aérea de la zona del proyecto, ubicación aproximada del sitio (rojo).

4.6. INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA

Demografía.

Dinámica de la población: El municipio de Dzemul ocupa una superficie del 0.47% de la superficie del estado de Yucatán. De acuerdo al Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Dzemul para el 2009 cuenta con 14 localidades y una población total 3263 habitantes.

Estructura por sexo y edad al 2005: Del total de 3,263 habitantes, 1,684 son hombres y 1,579 mujeres.

Estructura por sexo y edad al 2010: Del total de 3,489 habitantes, 1,777 son hombres y 1,712 mujeres

Natalidad y mortalidad: En la siguiente tabla se muestran cifras de nacimientos y defunciones por sexo en el año 2008.

Tabla 16. Nacimientos y defunciones en el Municipio de Dzemul según sexo. INEGI 2008

CONCEPTO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Nacimientos	55	29	26
Defunciones	19	13	32

De acuerdo a los resultados que presenta el II Conteo de Población y Vivienda del 2005, el municipio cuenta con un total de 3,263 habitantes.

Población económicamente: De acuerdo con cifras al año 2000 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa del municipio asciende a 1,142 personas, de las cuales 1,131 se encuentran ocupadas y se presenta de la siguiente manera:

Tabla 17. Porcentaje de la población activa y ocupada en el Municipio de Dzemul.

SECTOR	PORCENTAJE
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	35.54
Secundario (Minería, petróleo, industria, manufacturera, construcción y electricidad)	25.20
Terciario (Comercio, turismo y servicios)	36.87
Otros	2.39

Grupos étnicos: De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2000 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática la población de 5 años y más, hablante de lengua indígena en el municipio asciende a 964 personas. Su lengua indígena es el maya. De acuerdo a los resultados que presenta el II Conteo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio habitan un total de 1,025 personas que hablan alguna lengua indígena.

4.7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Como se ha mencionado anteriormente se revisó la bibliografía (libros, sitios web, artículos científicos, etc.) que pudieran ser aplicables para la zona del sitio, esto en cuanto a sus características físicas y biológicas dándose un panorama previo a los días de campaña en el predio. Los resultados de las metodologías específicas para flora y fauna nos permiten obtener un panorama de las condiciones actuales en el predio, lo que se representa en un diagnóstico ambiental, que se describe puntualmente a continuación:

- El sitio del proyecto se encuentra enclavado en una zona de uso donde predominan las denominadas segundas residencias o casas de veraneo.
- Dada su ubicación y las características propias de la fragmentación en el sitio, esta le brinda un alto grado de perturbación.
- En cuanto a la vegetación, el sitio presenta una vegetación de duna costera con dominancia pioneras dentro del estrato herbáceo bien distribuidas, algunos arbustos anuales de entre 1 y 1.5 m de altura, que se ubican entre la línea de costa y lo que se denomina la primera duna.
- En total se identificaron 27 especies incluidas en 20 familias. Se identificaron 2 especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Thrinax radiata* (estatus de amenazada) y *Mammilaria gaumeri* (estatus en peligro de extinción) además de ser una especie endémica como *Selenicereus donkelaari.*
- En cuanto a la fauna se obtuvo el registro de 19 especies, destacando el grupo de las Aves con 15 registros, seguido por los Reptiles con 2 registros y finalmente los mamíferos con 2. En cuanto a las especies bajo alguna protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010 se obtuvo 4 especies bajo dicha norma.
- Dadas las condiciones de la vegetación antes mencionadas, el predio no presenta las condiciones adecuadas de refugio y resguardo para grupos como los mamíferos. De ahí que los registros faunísticos fueron en su mayoría de aves playeras que ocupan el sitio de manera temporal.
- De manera general el proyecto contempla la implementación de una infraestructura compatible con los usos y criterios ambientales en la zona, se trata de desarrollar de manera adecuada bajo una estricta planeación de respeto al medio ambiente mediante el cumplimiento de toda la normatividad ambiental vigente para nuestro País.

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

5.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En este capítulo se identifica y evalúa los impactos ambientales y sociales que se presentarán durante las diferentes etapas del presente proyecto. Para tal efecto, se interrelacionan las acciones y/o actividades del proyecto con los componentes del ambiente, con un criterio de causa-efecto, evaluando el carácter adverso o favorable del impacto.

La aplicación metodológica sugiere, por una parte, los sistemas ecológicos naturales y por otra parte, las acciones del proyecto en sí, de tal manera que se puedan evaluar las interacciones que se producen entre ambos, a fin de tener una idea real del comportamiento de todo el sistema.

Las acciones derivadas del proyecto para la aplicación de la siguiente metodología responden a los criterios siguientes: son significativos, son independientes y son medibles.

Para la identificación de las acciones se inició con una revisión bibliográfica de documentos existentes para el área donde incide el proyecto, tales como artículos públicos, tesis de maestría y licenciatura, fotos satelitales, situación legal, entre otros. Una vez identificado y ubicado el sitio, se realizaron visitas al lugar para obtener información acerca de la flora, fauna, paisaje y calidad ambiental del sitio, para después complementar con información proporcionada por el promovente.

La importancia de la correcta evaluación y mesura de los impactos radica en que, a base a los resultados obtenidos se determina si un proyecto cumple o no con la legislación y normas ambientales vigentes. En este proyecto se emplea una metodología sencilla pero que abarca los principales aspectos ambientales de evaluación.

Como se ha descrito en el capítulo 2 del presente documento el proyecto consiste en la **construcción de una vivienda unifamiliar, dos piscinas pequeñas, camino de acceso al predio y a la playa, así como una zona de conservación**, en la zona costera de San Benito, dentro del Municipio de Dzemul.

5.1.1 INDICADORES DE IMPACTO.

Los elementos que constituyen un ecosistema se denominan componentes ambientales; a su vez, los elementos de una actividad que interactúan con el ambiente se señalan como aspectos ambientales. Cuando los efectos de estos aspectos se tornan significativos para el hombre y su ambiente, adquieren la connotación de impactos ambientales.

Un efecto ambiental es cualquier alteración al ambiente resultante de la acción del hombre, mientras que un impacto es la alteración significativa del ambiente. El primero se puede definir convencionalmente como el cambio parcial en la salud del hombre, en su bienestar o en su

entorno, debido a la interacción de las actividades humanas con los sistemas naturales. Según esta definición, un impacto puede ser positivo o negativo.

Los impactos se consideran significativos cuando superan los estándares de calidad ambiental, criterios técnicos, hipótesis científicas, comprobaciones empíricas, juicio profesional, valoración económica, ecológica o social, entre otros criterios.

Se realizó un listado de las actividades que se realizaran durante el desarrollo del proyecto "**VIVIENDA UNIFAMILIAR SILCER 1**", para una mejor evaluación, se optó por dividir las actividades de todo el proyecto en 3 etapas que se presentan a continuación (Tabla 1):

Tabla 1. Lista de actividades generales del proyecto.

ETAPA	ACTIVIDADES DEL PROYECTO
Preparación del sitio	Verificación topográfica. Desmonte y/o despalme. Trazo topográfico Relleno y nivelación.
Construcción	Acometida eléctrica, instalaciones de alumbrado. Cimentación Obra civil (Levantamiento de paredes y entre pisos Acabados, etc.). Piscinas
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento general de la infraestructura

En base al listado de actividades anteriores se realizó un análisis de los componentes ya sean físicos, químicos, bióticos, ambientales o socioeconómicos que pueden ser afectados en menor o mayor grado durante la realización de dichas actividades.

Es importante mencionar que los efectos sobre dichos Indicadores pueden ser positivos o negativos y variar según las diferentes etapas del proyecto, por lo que al momento de realizar una evaluación de impacto ambiental se dividirá el proyecto en varias etapas o fases para poder realizar un análisis más preciso.

En base a lo antes mencionado se propone el siguiente listado de Indicadores Ambientales:

Tabla 2. Componentes del medio seleccionados como indicadores de impacto.

COMPONENTE	INDICADOR
Abióticos (Físicos y Químicos)	Calidad del aire Calidad del suelo Estabilidad del suelo Calidad de agua subterránea Disponibilidad de agua Generación de ruido
Bióticos	Vegetación terrestre Fauna terrestre

(Flora y Fauna)	Hábitat terrestre Especies catalogadas en la NOM 059
Abióticos (Paisaje)	Microclima Estructura del paisaje Calidad sanitaria del ambiente
Socioeconómicos	Empleo y mano de obra Infraestructura y servicios Calidad de vida Patrones de vida

5.2.1 LISTA DESCRIPTIVA DE LOS INDICADORES DE IMPACTO PARA EL PROYECTO.

Calidad del aire: Este indicador es de fácil medición y control. Se refiere a las emisiones de los vehículos automotores y maquinaria utilizada en las fases del proyecto. También se refiere a la dispersión de partículas suspendidas (polvos) producto del rodamiento de vehículos y maquinaria en el sitio y por el transporte de material pétreo.

Calidad del suelo: Evalúa los daños producidos por el lixiviado de residuos en general. Se entiende también como las modificaciones que sufre el suelo debido a los cambios en el relieve como pueden ser cortes o rellenos de material.

Estabilidad del suelo. Son las modificaciones que ocasionara el proyecto en cuanto a hundimientos y deslizamientos en el sitio.

Calidad del Agua subterránea: Se refiere a las afectaciones que pueda recibir el agua subterránea debido a infiltración o vertido accidental de contaminantes tales como lixiviados, agua residual sin tratamiento, derrames accidentales de aceites o combustibles, etc.

Generación de ruido: Corresponde al generado por los vehículos y maquinara utilizada en las fases del proyecto.

Vegetación terrestre: Para medir este indicador se utiliza el grado de afectación o daño producido a la capa vegetal en cuanto a la pérdida de superficie (en porcentaje de desmonte) y al tipo de vegetación afectada (matorral de duna, selva baja, pastizales, etc.).

Fauna Terrestre: Hace énfasis a los efectos directos que tendrá la fauna por las actividades del proyecto, como el desplazamiento hacia otras zonas, colonización y adaptación de las especies a las nuevas condiciones del sitio, muerte accidental de algunos animales (atropellamiento).

Hábitat terrestre: Indica la eliminación, reducción o deterioro de sitios de resguardo de las especies terrestres localizadas en el sitio.

Especies protegidas: Daños que pudieran sufrir las especies vegetales y animales incluidas en NOM-059-SEMARNAT-2010 que estuvieran presentes en el área del proyecto.

Microclima: Un microclima es un clima local de características distintas a las de la zona en que se encuentra. El microclima es un conjunto de afecciones atmosféricas que caracterizan un contorno o ámbito reducido. Este indicador hace referencia a las modificaciones locales de los distintos

microclimas del sitio. Puede decirse que es el clima a pequeña escala que afecta directamente a una comunidad.

Estructura del paisaje: El paisaje es un componente complejo dentro del ámbito ambiental, es concebido como una unidad espacial y temporalmente pluriescalar caracterizada por unos patrones de distribución, funciones y una red de flujos de materia, energía e información.

Calidad Sanitaria del Ambiente: Indica las condiciones ambientales del sitio y de las zonas aledañas por efecto de las actividades inherentes del proyecto. Se evalúan las condiciones de los servicios ambientales en la zona tales como: presencia de residuos sólidos, generación de olores, gases, proliferación de fauna nociva y presencia de residuos peligrosos. La calidad del ambiente debe permitir a los habitantes futuros llevar una vida sana, manteniendo en buenas condiciones al componente medioambiental.

Empleo y mano de obra: Se refiere a las oportunidades de empleo que generara el proyecto. Se consideran únicamente los empleos directos temporales y permanentes que pudieran ocurrir y no se consideran los empleos indirectos.

Infraestructura y Servicios: Hace referencia a servicios e infraestructura adicionales que se requiera contratar tales como renta de sanitarios, recolección de basura, renta de máquinas para mantenimientos.

Calidad de vida: Se refiere a las condiciones socioeconómicas de los habitantes actuales y futuros de la región, que serán afectados por el proyecto. La calidad de vida se refiere a los servicios básicos tales como electricidad, agua potable, drenaje o alcantarillado, servicios de salud, servicios de sanidad (recolección de basura, tratamiento de agua residual, etc.).

Patrones de vida: Indica las modificaciones en los patrones de vida de los habitantes del sitio y de las zonas aledañas.

5.2.2 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN PARA EL PROYECTO.

Para la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) **se propone un modelo de evaluación basado en el método de matrices causa y efecto, derivadas de la matriz de Leopold con resultados cualitativos y del método del Instituto Batalle - Columbus,** con resultados cuantitativos, que consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en las filas, los factores ambientales susceptibles a recibir impactos (*Conesa Fdez.- Vitora Vicente, Madrid 2000*).

La metodología de valoración de impactos adoptada, es del tipo numérico, cumpliendo con los tres requisitos del modelo ideal de valoración (Adecuación, Conceptual y adecuación de la información de manera total y Adecuación matemática de manera parcial), sacrificando, no obstante parte del rigor matemático en favor de la posibilidad de considerar una mayor cantidad de información *(Conesa Fdez.- Vitora Vicente, Madrid 1997).*

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

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

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

Se emplean los siguientes criterios para la evaluación de los impactos:

Carácter del impacto (CI): se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.

Intensidad del impacto (I): representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.

Extensión del impacto (EX): se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.

Sinergia (SI): este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.

Persistencia (PE): refleja el tiempo en supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.

Efecto (EF): 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.

Momento del impacto (MO): alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.

Acumulación (AC): 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.

Recuperabilidad (MC): se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto.

Reversibilidad (RV): hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iníciales previas a la acción por medios naturales.

Periodicidad (PR): se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.

Con el establecimiento de los criterios con los que se evaluaran los impactos, se procede con los valores que podría adquirir cada criterio con respecto al impacto evaluado, esto con el fin de que

el impacto adquiera un valor del impacto en unidades cuantitativas y mesurables que nos permitan hacer la correcta evaluación y análisis de los alcances de cada impacto.

Tabla 3. Valor de los criterios para la evaluación de los impactos.

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
(CI)	**Carácter del impacto.**			
	Se refiere al efecto benéfico o perjudicial de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores ambientales considerados.	**(+)** **(–)** **(X)**	Positivo. Negativo. 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) **(8)** **(12)**	Alta. Muy alta. 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)** **(2)** **(4)** **(8)** **(+4)**	Puntual. Parcial. Extenso. Total. Crítico.	Efecto muy localizado. Incidencia apreciable en el medio. Afecta una gran parte del medio. Generalizado en todo el entorno 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)** **(2)** **(4)**	No sinérgico Sinérgico Muy sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor. Presenta sinergismo moderado. Altamente sinérgico
(PE)	**Persistencia.**			
	Refleja el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	**(1)** **(2)** **(4)**	Fugaz. Temporal. Permanente.	(< 1 año). (De 1 a 10 años). (> 10 años).
(EF)	**Efecto.**			

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.	**(1)**	Directo o primario.	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
		(0)	Indirecto o secundario.	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.
(MO)	**Momento del impacto.**			
	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	**(1)**	Largo plazo.	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.
		(2)	Mediano Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
		(4)	Corto Plazo.	Se manifiesta en términos de 1año.
		(+4)	Crítico,	Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
(AC)	**Acumulación.**			
	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	**(1)**	Simple.	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.
		(4)	Acumulativo.	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
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.

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
(RV)	**Reversibilidad.**			
	Posibilidad de regresar a las condiciones iníciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) 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 dificulta 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)	**CRITICO**	Si el valor es mayor que 75

5.3 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS IDENTIFICADOS PARA EL 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 podríamos decir que los impactos varían en cuanto a intensidad e importancia debido a los siguientes factores:

- Las características propias del proyecto tales como magnitud, duración de las actividades, métodos empleados, entre otras.

- Las características propias del medio donde se llevará a cabo el proyecto tales como áreas protegidas o de importancia, zonas urbanas, tipo de vegetación presente, estructura del paisaje, hábitat, etc.

Partiendo de lo anterior es importante identificar los impactos mientras se examina detalladamente la compleja interacción entre las acciones del proyecto y los componentes del medio.

Analizando cada factor ambiental se enumeran a continuación los impactos que pudieran incidir en dichos factores. Cada factor tiene relacionado una o varias actividades de obra que causan algún efecto sobre él, estos efectos son enumerados, y posteriormente son analizados en una matriz donde se le asigna un valor dependiendo del criterio sobre el cual es calificado.

A continuación, se enlistan los impactos identificados sobre cada componente:

Tabla 4. Impactos identificados.

	FACTORES MEDIO AMBIENTALES	IMPACTOS IDENTIFICADOS	Nº IMPACTO
FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS	Calidad del Aire	Efectos negativos en la atmósfera por la incorporación de polvos y partículas generados por la entrada y salida de los vehículos y maquinarias.	1
		Efectos negativos en la atmósfera por la generación de emisiones tales como gases de combustión y vapores.	2
	Calidad del suelo	Afectaciones a la calidad del suelo por lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	3
		Afectaciones al suelo por la generación de fugas o derrames de combustibles.	4
	Estabilidad del Suelo	Posibles efectos durante los trabajos de excavación y nivelación.	5
	Calidad del agua subterránea	Efectos en la calidad del agua subterránea por posibles fugas o derrames.	6
	Disponibilidad de agua	Efectos de disminución en los volúmenes de agua, debido a que, el proyecto necesitara el abastecimiento para su funcionamiento.	7
	Generación de ruido	Impactos por la generación de emisiones sonoras.	8
FACTORES BIÓTICOS	Vegetación terrestre	Afectaciones por la remoción de la cubierta vegetal.	9
	Fauna Terrestre	Efectos en la fauna del sitio por la realización de los trabajos.	10
	Especies en la NOM 059	Efectos negativos en las especies enlistadas en la NOM-059 registradas en el sitio.	11

	FACTORES MEDIO AMBIENTALES	IMPACTOS IDENTIFICADOS	Nº IMPACTO
	Hábitat Terrestre	Modificaciones del hábitat por la construcción del proyecto.	12
FACTORES ABIÓTICOS	Estructura de paisaje	Modificaciones en la estructura del paisaje que cambiaran la calidad visual de la zona.	13
	Microclima	Afectaciones al microclima de la zona ya que se implantará una nueva característica inexistente anteriormente.	14
	Calidad sanitaria del ambiente	Efectos en la calidad sanitaria por la generación de residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores, así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).	15
		Efectos en la calidad sanitaria por la generación de residuos en las actividades de la vivienda durante la etapa de operación.	16
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Empleo y mano de obra	Efectos positivos en cuanto a la generación de empleos.	17
	Infraestructura y servicios	Beneficios por la contratación de infraestructura durante las etapas del proyecto.	18
		Beneficios por la contratación de los servicios de recolección de basura	19
	Calidad de vida	Efectos en la calidad de vida debido a la derrama económica por los empleos temporales y permanentes de los trabajadores.	20
	Patrones de vida	Afectaciones mínimas en cambios y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos al proyecto.	21

5.4 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS PARA EL PROYECTO.

Habiéndose identificado los principales impactos socio-ambientales que se pueden generar durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación, se procede a la correspondiente evaluación ambiental.

De acuerdo a los valores proporcionados en la tabla 3 para la calificación de los impactos, se les proporcionara un valor a los impactos identificados en el proyecto representando al impacto mediante un numero mencionado en la tabla de identificación de impactos, posteriormente se adicionan los valores para cada impacto siguiendo los criterios aquí mencionados: si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como **COMPATIBLE (CO**), si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como **MODERADO (M)**, cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75 entonces la clasificación del impacto es **SEVERO (S**), y por último cuando se obtenga un valor mayor que 75 la clasificación que se asigna es de **CRITICO (C).**

Basándonos en el modelo Conesa Fdez.- Vitora Vicente, Madrid 2000, que deriva del libro Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, se realizaron 3 matrices, una matriz para

cada etapa del proyecto considerando que las valoraciones numéricas de los impactos son variables de acuerdo a las diferentes etapas del proyecto propuesto.

5.4.1 PREPARACIÓN DEL SITIO

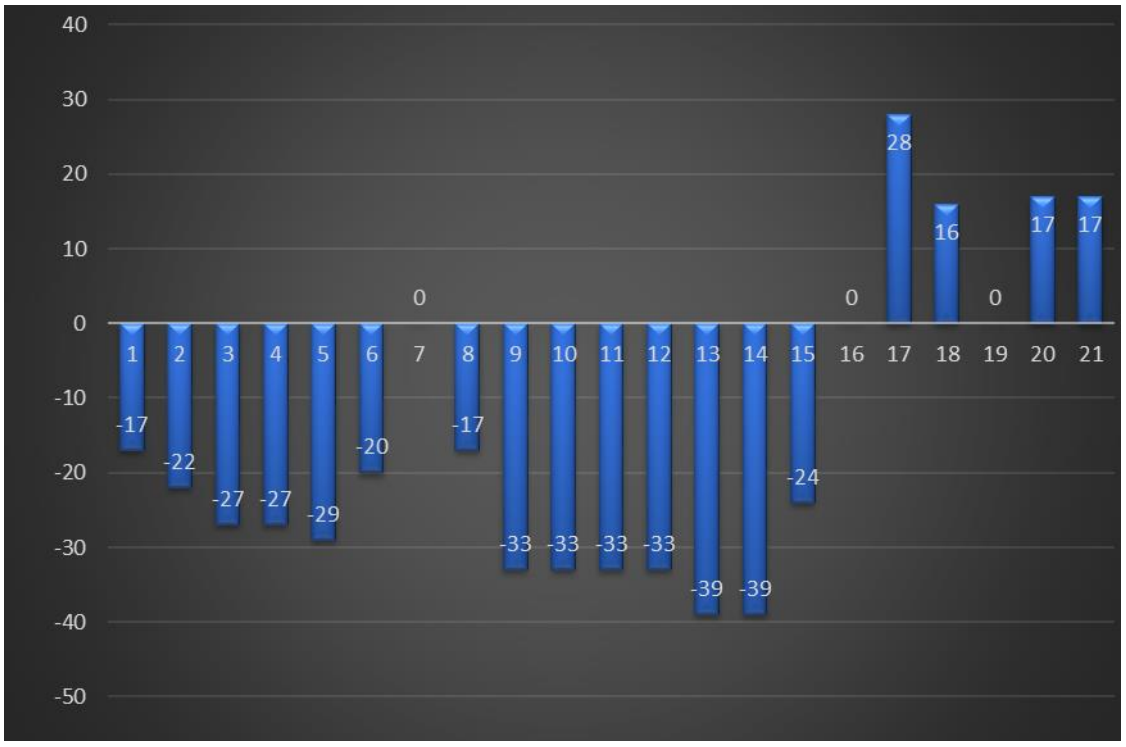
En la tabla 5 se presenta la valoración numérica de los impactos identificados en esta etapa:

Tabla 5. Valoración numérica, Etapa de Preparación del sitio.

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
1	Efectos negativos en la atmósfera por la incorporación de polvos y partículas generados por la entrada y salida de los vehículos y maquinarias.	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17	Compatible
2	Efectos negativos en la atmósfera por la generación de emisiones tales como gases de combustión y vapores.	-1	1	1	2	2	1	4	4	2	1	1	-22	Compatible
3	Afectaciones a la calidad del suelo por lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	-1	2	2	2	2	1	4	1	4	2	1	-27	Moderado
4	Afectaciones al suelo por la generación de fugas o derrames de combustibles.	-1	2	2	2	2	1	4	1	4	2	1	-27	Moderado
5	Posibles efectos durante los trabajos de excavación y nivelación.	-1	1	1	2	4	1	4	1	4	4	4	-29	Moderado
6	Efectos en la calidad del agua subterránea por posibles fugas o derrames.	-1	1	1	2	1	1	4	1	4	1	1	-20	Compatible
7	Efectos de disminución en los volúmenes de agua, debido a que el proyecto necesitara el abastecimiento para su funcionamiento.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
8	Impactos por la generación de emisiones sonoras.	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17	Compatible
9	Afectaciones por la remoción de la cubierta vegetal.	-1	4	2	2	2	1	4	1	4	2	1	-33	Moderado
10	Efectos en la fauna del sitio por la realización de los trabajos.	-1	4	2	2	2	1	4	1	4	2	1	-33	Moderado
11	Efectos negativos en las especies enlistadas en la NOM-059 registradas en el sitio.	-1	4	2	2	2	1	4	1	4	2	1	-33	Moderado
12	Modificaciones del hábitat por la construcción del proyecto.	-1	4	2	2	2	1	4	1	4	2	1	-33	Moderado
13	Modificaciones en la estructura del paisaje que cambiaran la calidad visual de la zona.	-1	4	1	2	4	1	4	4	4	2	4	-39	Moderado
14	Afectaciones al microclima de la zona ya que se implantará una nueva característica inexistente anteriormente.	-1	4	1	2	4	1	4	4	4	2	4	-39	Moderado
15	Efectos en la calidad sanitaria por la generación de residuos	-1	2	1	2	1	1	4	4	2	1	1	-24	Compatible

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
	sólidos y fisiológicos de los trabajadores, así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).													
16	Efectos en la calidad sanitaria por la generación de residuos en las actividades de la vivienda durante la etapa de operación.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
17	Efectos positivos en cuanto a la generación de empleos.	1	2	2	2	1	1	4	1	4	4	1	28	Moderado
18	Beneficios por la contratación de infraestructura durante las etapas del proyecto.	1	1	1	1	1	0	4	1	1	1	2	16	Compatible
19	Beneficios por la contratación de los servicios de recolección de basura.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
20	Efectos en la calidad de vida debido a la derrama económica por los empleos temporales y permanentes de los trabajadores.	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	2	17	Compatible
21	Afectaciones mínimas en cambios y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos al proyecto.	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	2	17	Compatible

Compatibles =<25 Moderados >25 <50 Severo >50 <75 Crítico >75



Gráfica 1. Valoración de los impactos durante la etapa de Preparación del Sitio.

En la etapa de preparación del sitio se realizará la limpieza del área (Desmonte y/o despalme) y el trazo topográfico del proyecto. De los 21 impactos identificados para el proyecto total, en la preparación del sitio se presentarán 18. En la tabla 5 y en la gráfica 1 se pueden observar los tres impactos que fueron valorados como nulos (Disponibilidad de agua, Calidad sanitaria del ambiente e Infraestructura y servicios) y los valores de dichos impactos, se consideraron como nulos los referentes a la disponibilidad de agua, ya no será necesaria durante esta etapa, de igual manera los impactos producidos por la generación residuos de la vivienda y los servicios de recolección n de basura ya que estos se darán en la etapa de operación.

De los 18 impactos que se identificaron 14 fueron negativos, de los cuales 5 son compatibles y 9 moderados, también se identificaron 4 impactos positivos referentes a las actividades socioeconómicas, de estos, 3 son compatibles incluyendo infraestructura y servicios, calidad y patrones de vida, y 1 (empleo y mano de obra) es moderado. Estos impactos están ligados a la contratación de personal para las actividades a realizar, sin embargo, es importante mencionar que estos serían empleos temporales.

Respecto a los 8 impactos negativos que se clasifican como compatibles la calificación más alta fue de -24, referentes a la calidad sanitaria. Mientras que los clasificados moderados obtuvieron una calificación de hasta -39, siendo estos los referentes a la vegetación terrestre, fauna, especies en la NOM y hábitat terrestre, estructura del paisaje y microclima, estas calificaciones se deben principalmente a la presencia de varias especies enlistadas en la NOM-059_SEMARNAT-2010 y el posible impacto que las actividades de desmonte implican en las mismas.

5.4.2 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

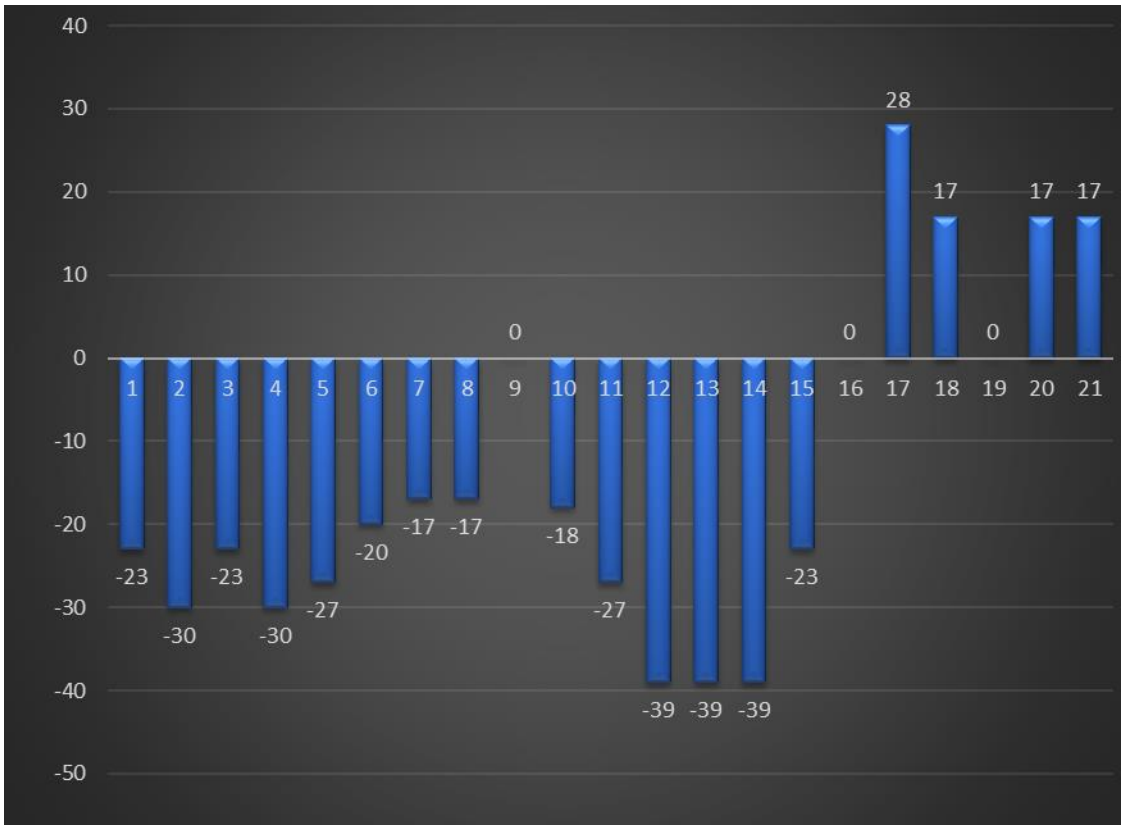
En la tabla 6 se presenta la valoración numérica de los impactos identificados en esta etapa.

Tabla 6. Valoración numérica, Etapa de Construcción.

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
1	Efectos negativos en la atmósfera por la incorporación de polvos y partículas generados por la entrada y salida de los vehículos y maquinarias.	-1	2	1	2	1	1	4	1	4	1	1	-23	Compatible
2	Efectos negativos en la atmósfera por la generación de emisiones tales como gases de combustión y vapores.	-1	2	2	2	2	1	4	4	4	2	1	-30	Moderado
3	Afectaciones a la calidad del suelo por lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	-1	1	1	2	1	1	4	4	4	1	1	-23	Compatible
4	Afectaciones al suelo por la generación de fugas o derrames de combustibles.	-1	2	2	2	2	1	4	4	4	2	1	-30	Moderado
5	Posibles efectos durante los trabajos de excavación y nivelación.	-1	1	1	2	4	1	2	1	4	4	4	-27	Moderado
6	Efectos en la calidad del agua subterránea por posibles fugas o derrames.	-1	1	1	2	1	1	4	1	4	1	1	-20	Compatible
7	Efectos de disminución en los volúmenes de agua, debido a que el proyecto necesitara el abastecimiento para su funcionamiento.	-1	1	1	1	2	1	4	1	1	1	1	-17	Compatible
8	Impactos por la generación de emisiones sonoras.	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17	Compatible
9	Afectaciones por la remoción de la cubierta vegetal.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
10	Efectos en la fauna del sitio por la realización de los trabajos.	-1	1	1	1	2	1	4	1	2	1	1	-18	Compatible
11	Efectos negativos en las especies enlistadas en la NOM-059 registradas en el sitio.	-1	2	1	2	4	1	4	1	4	2	1	-27	Moderado
12	Modificaciones del hábitat por la construcción del proyecto.	-1	4	1	2	4	1	4	4	4	2	4	-39	Moderado
13	Modificaciones en la estructura del paisaje que cambiaran la calidad visual de la zona.	-1	4	1	2	4	1	4	4	4	2	4	-39	Moderado
14	Afectaciones al microclima de la zona ya que se implantará una nueva característica inexistente anteriormente.	-1	4	1	2	4	1	4	4	4	2	4	-39	Moderado
15	Efectos en la calidad sanitaria por la generación de residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores, así como residuos	-1	1	1	2	1	1	4	4	4	1	1	-23	Compatible

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
	sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).													
16	Efectos en la calidad sanitaria por la generación de residuos en las actividades de la vivienda durante la etapa de operación.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
17	Efectos positivos en cuanto a la generación de empleos.	1	2	2	2	1	1	4	1	4	4	1	28	Moderado
18	Beneficios por la contratación de infraestructura durante las etapas del proyecto.	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	2	17	Compatible
19	Beneficios por la contratación de los servicios de recolección de basura.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
20	Efectos en la calidad de vida debido a la derrama económica por los empleos temporales y permanentes de los trabajadores.	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	2	17	Compatible
21	Afectaciones mínimas en cambios y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos al proyecto.	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	2	17	Compatible

Compatibles =<25 Moderados >25 <50 Severo >50 <75 Crítico >75



Gráfica 2. Valoración de los impactos generados durante la Construcción del Proyecto.

Durante la Etapa de Construcción se identificaron 18 impactos y se obtuvieron tres con valores nulos. Los valores nulos son referentes a la vegetación terrestre ya que únicamente existirá remoción de la cubierta vegetal durante la preparación del sitio, calidad sanitaria del ambiente en lo que respecta a la generación de residuos de la vivienda y el otro se refiere a la Infraestructura y servicios que solo estará presente durante la etapa de operación y mantenimiento.

En esta etapa se presentan un mayor número de impactos debido a las actividades que se realizarán durante la construcción del proyecto. De los 14 impactos negativos, 7 se presentan en el rango de compatibles y 7 en el de moderados. Entre los compatibles se encuentran los referentes a la calidad del aire, calidad del suelo, calidad del agua subterránea, disponibilidad de agua y generación de ruido. Los 7 impactos que resultaron en la categoría de moderados hacen referencia a la calidad aire, calidad y estabilidad del suelo, especies en la NOM 059, habitat terrestre, estructura de paisaje, y microclima obteniendo calificaciones que van en el rango entre -27 y -39, estos valores se deben principalmente a la presencia de trabajadores y los residuos que puedan generar durante los trabajos de cimentación, levantamiento de paredes, entre pisos y acabados.

De los impactos positivos que se presentaran 1 es moderado y es el referente al empleo y mano de obra y 3 son compatibles referentes al efecto benéfico que tendrá el proyecto por la infraestructura y servicios que se requieran, así como sobre los patrones y calidad de vida de los pobladores de la zona.

5.4.3 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

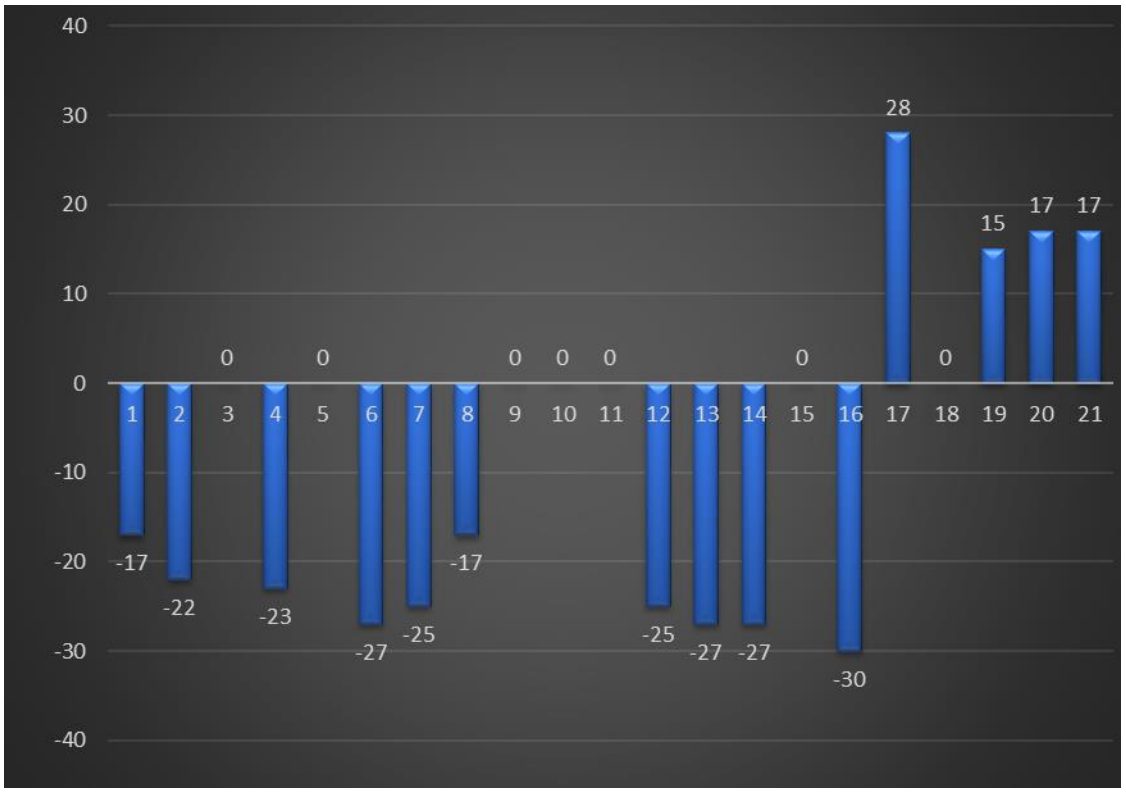
Durante esta etapa, los impactos disminuyen su valoración en la mayoría de los casos.

Tabla 7. Valoración numérica, Etapa de Operación y Mantenimiento.

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
1	Efectos negativos en la atmósfera por la incorporación de polvos y partículas generados por la entrada y salida de los vehículos y maquinarias.	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17	Compatible
2	Efectos negativos en la atmósfera por la generación de emisiones tales como gases de combustión y vapores.	-1	1	1	2	2	1	4	4	2	1	1	-22	Compatible
3	Afectaciones a la calidad del suelo por lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
4	Afectaciones al suelo por la generación de fugas o derrames de combustibles.	-1	1	1	2	1	1	4	4	4	1	1	-23	Nulo
5	Posibles efectos durante los trabajos de excavación y nivelación.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
6	Efectos en la calidad del agua subterránea por posibles fugas o derrames.	-1	2	2	2	2	1	4	1	4	2	1	-27	Moderado
7	Efectos de disminución en los volúmenes de agua, debido a que el proyecto necesitara el abastecimiento para su funcionamiento.	-1	2	2	2	1	1	4	1	4	1	1	-25	Compatible
8	Impactos por la generación de emisiones sonoras.	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17	Compatible
9	Afectaciones por la remoción de la cubierta vegetal.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
10	Efectos en la fauna del sitio por la realización de los trabajos.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
11	Efectos negativos en las especies enlistadas en la NOM-059 registradas en el sitio.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
12	Modificaciones del hábitat por la construcción del proyecto.	-1	1	1	1	4	0	4	1	4	2	4	-25	Compatible
13	Modificaciones en la estructura del paisaje que cambiaran la calidad visual de la zona.	-1	2	1	2	4	1	4	1	4	2	1	-27	Moderado
14	Afectaciones al microclima de la zona ya que se implantará una nueva característica inexistente anteriormente.	-1	2	1	2	4	1	4	1	4	2	1	-27	Moderado
15	Efectos en la calidad sanitaria por la generación de residuos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
	sólidos y fisiológicos de los trabajadores, así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).													
16	Efectos en la calidad sanitaria por la generación de residuos en las actividades de la vivienda durante la etapa de operación.	-1	2	2	2	1	2	4	4	4	2	1	-30	Moderado
17	Efectos positivos en cuanto a la generación de empleos.	1	2	2	2	1	1	4	1	4	4	1	28	Moderado
18	Beneficios por la contratación de infraestructura durante las etapas del proyecto.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
19	Beneficios por la contratación de los servicios de recolección de basura.	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	15	Compatible
20	Efectos en la calidad de vida debido a la derrama económica por los empleos temporales y permanentes de los trabajadores.	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	2	17	Compatible
21	Afectaciones mínimas en cambios y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos al proyecto.	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	2	17	Compatible

Compatibles =<25 Moderados >25 <50 Severo >50 <75 Crítico >75



Gráfica 3. Valoración de los impactos generados durante la Operación y Mantenimiento del proyecto.

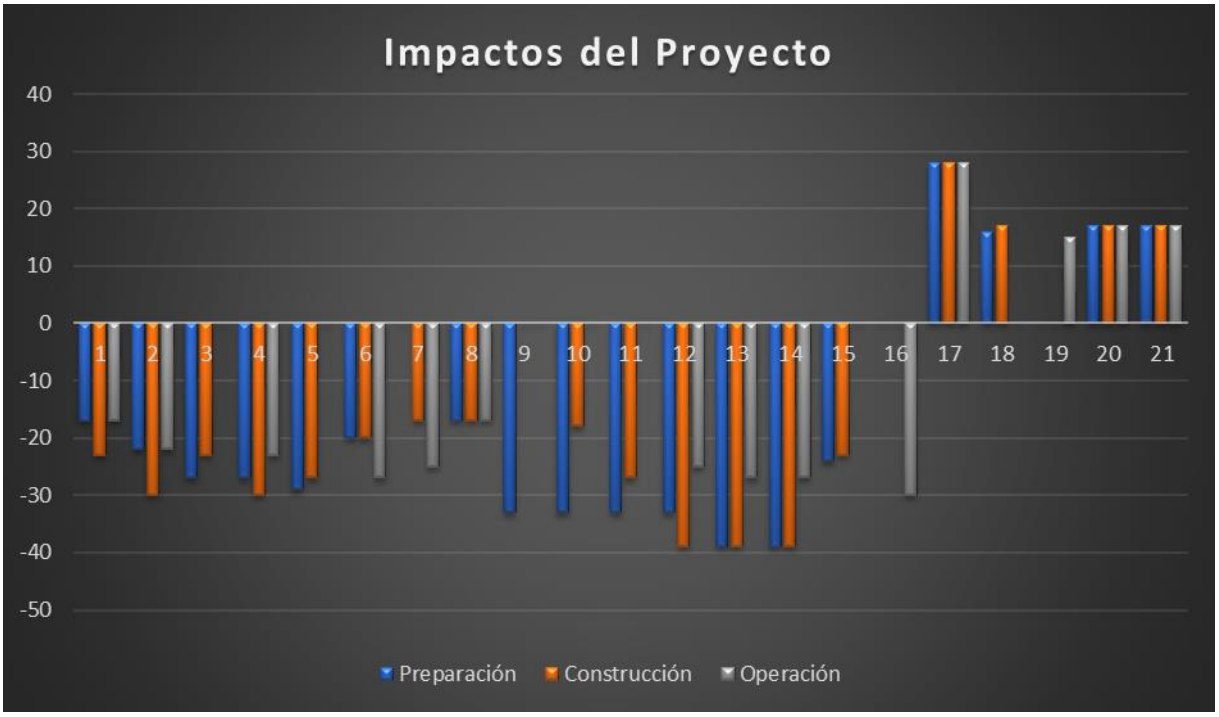
Durante la Etapa de operación y mantenimiento los impactos negativos ocurrentes en la fase de preparación del sitio y construcción disminuyen sus valoraciones como se presenta en la Tabla 7 y en la Gráfica 3.

Del total de 21 impactos identificados, en esta etapa, 7 resultaron nulos, 10 negativos y 4 positivos. Los impactos nulos son los referentes a Calidad y Estabilidad del Suelo, generación de ruido, así como los referentes a los aspectos Bióticos (Vegetación terrestre, Fauna, Especies en la NOM-059 y calidad sanitaria del ambiente) ya que estos fueron impactados en las etapas anteriores, y las actividades de esta etapa no les causan afectación.

Los 9 impactos negativos que ocurrirán en esta etapa son referentes a la calidad del aire, calidad del suelo, calidad de agua subterránea y disponibilidad de agua, hábitat terrestre, estructura del paisaje, microclima y Calidad Sanitaria del Ambiente. La mayor parte son impactos en la categoría de compatibles, únicamente 4 presentan valores en la categoría de moderados y presentan valores que van de -27 hasta -30. Debido principalmente a que el proyecto es una nueva infraestructura inexistente en el sitio.

En cuanto a los impactos positivos, tal como se mencionó antes, se presentaron 4, que son impactos de tipo socioeconómicos, todos estos alcanzan calificaciones entre 15 y 28, esto debido a que, pese a que requerirán la contratación de empleos permanentes y su consecuente derrama económica en la zona, es importante mencionar que se trata de una cantidad menor de trabajadores que los requeridos en las etapas anteriores.

En la siguiente gráfica, se presentan los valores numéricos obtenidos en todas las etapas del proyecto, en los cuales se aprecia los cambios que sufren dichas valoraciones en las diferentes etapas del proyecto:



Gráfica 4. Gráfica de impactos del proyecto en sus distintas etapas.

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

6.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

En el presente capítulo se describen el conjunto de las medidas preventivas y mitigadoras que, tienen como finalidad la prevención y la mitigación de los impactos ambientales generados por el conjunto de las actividades del proyecto. Estas medidas deben ser aplicadas desde su etapa de diseño hasta su etapa de operación y mantenimiento. Estas medidas están en función de su naturaleza con respecto a las citadas etapas, de acuerdo a lo siguiente:

Las llamadas medidas **preventivas o protectoras**, se aplican para evitar, en la medida de lo posible, o minimizar los daños ocasionados por el proyecto, antes de que se lleguen a producir tales deterioros sobre el medio circundante.

Y las medidas **mitigadoras o correctoras**, son aquellas que se utilizan para reparar o reducir los daños que son inevitables que se generen por las acciones del proyecto, de manera que sea posible concretar las actuaciones que son necesarias llevar a cabo sobre las causas que las han originado.

Por otro lado, el conjunto de todas estas medidas redactadas en el presente título se debe de poner en práctica posteriormente, en todas las fases del proyecto, es decir: preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento.

6.1.1 PER (PRESIÓN, ESTADO Y RESPUESTA)

El esquema PER está basado en una lógica de causalidad: las actividades humanas ejercen presiones (P) sobre el ambiente modificando con ellos la calidad y cantidad de los recursos naturales (Estado); asimismo, la sociedad responde a estos cambios a través de políticas ambientales, económicas y sectoriales (Respuestas).

El esquema PER agrupa los indicadores en tres categorías cuya interacción proporciona información sobre el proceso causa-efecto que hay detrás de diversas problemáticas

Presión

Describen las presiones que ejercen las diferentes actividades humanas sobre el ambiente y los recursos naturales. Los indicadores de presión se clasifican a su vez en dos grupos:

- El primero considera las presiones directas sobre el ambiente, frecuentemente ocasionadas por las actividades humanas.

- El segundo toma en cuenta las actividades humanas en sí mismas, es decir, las condiciones de aquellas actividades productivas o de otro tipo que generan la problemática.

Estado

Se refieren a la calidad del ambiente y la cantidad y estado de los recursos naturales. Los indicadores de estado deben estar diseñados para dar información sobre la situación del ambiente y sus cambios a través del tiempo. Este tipo de indicadores se consideran también los efectos a la salud de la población y a los ecosistemas causados por el deterioro del ambiente.

Respuesta

Presentan los esfuerzos que realizan en la sociedad, instituciones o gobiernos, orientados a la reducción o mitigación de la degradación del ambiente.

Los indicadores así construidos tratan de reflejar y medir las interrelacionar entre el desarrollo socioeconómico y los fenómenos ecológico-ambientales y construir un punto de referencia para la evaluación del bienestar y de la sustentabilidad.

6.1.2 MEDIDAS PREVENTIVAS.

Las medidas preventivas se presentan en las siguientes tablas:

Tabla 1. Medidas preventivas para el indicador "Calidad del aire".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
CALIDAD DEL AIRE			
Se generarán emisiones a la atmosfera tales como polvos y partículas por la entrada y salida de vehículo.	Humedecer el material transportado y, cubrir los vehículos que transportan material con lonas.	PS - C Esta actividad será de mayor importancia en la segunda etapa del proyecto.	Se controlará la emisión de polvo, reduciendo el impacto hacia la calidad del aire en el área de trabajo y en la zona en general.
Se generarán emisiones a la atmosfera tales como gases de combustión.	Uso de vehículos en buen estado con mantenimientos periódicos y verificación vehicular reciente de acuerdo a la Norma correspondiente.	PS - C Esta actividad es de suma importancia en principalmente en las 2 primeras etapas del proyecto.	Se controlará la emisión de gases y partículas de combustión y vapores lo cual reducirá el impacto hacia la calidad del aire en el área de trabajo y en la zona en general.

Tabla 2. Medidas preventivas para el indicador "Calidad del suelo".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
CALIDAD DE SUELO			
Se consideran afectaciones por los lixiviados provenientes de residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	Los residuos sólidos serán almacenados temporalmente en contenedores ubicados en áreas estratégicas que faciliten su recolección y trasladados al sitio de disposición final. Los contenedores deberán estar rotulados y contar con tapa y bolsas plásticas. Respecto a los residuos fisiológicos, para evitar el fecalismo al aire libre se instalarán sanitarios portátiles, el número (de sanitarios) estará en razón de 1 por cada 10 trabajadores. La recolecta y limpieza de los sanitarios para la disposición en sitios de tratamiento, estarán a cargo de una empresa establecida.	PS – C Esta medida aplica desde el inicio del desmonte en la zona de construcción. Respecto a los sanitarios portátiles, estos serán utilizados durante las etapas de preparación del sitio y su construcción.	Se evitará la contaminación del suelo por infiltración de lixiviados y por residuos sólidos dispersos en el área.
Afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	No se almacenará temporalmente sustancias lubricantes, combustibles, solventes o alguna otra con características de peligrosidad en el área. En cuanto a los vehículos, se mantendrán en buen estado y con verificación periódicas de acuerdo a la Norma.	PS - C- O Se solicitará la bitácora de mantenimiento de los vehículos o maquinaria utilizada a medida que avanza el proyecto.	Se evitará la contaminación del suelo por la generación de fugas o derrames de combustibles.

Tabla 3. Medidas preventivas para el indicador "Estabilidad del suelo".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
ESTABILIDAD DEL SUELO			
Se afectará la estabilidad del suelo por los trabajos de excavación y nivelación, así como por la disminución de cubierta vegetal.	El suelo removido durante el despalme y nivelación permanecerá en el predio y será reintegrado en las áreas de conservación del Proyecto. Se delimitará la superficie de trabajo para no afectar más de la autorizada.	PS - C Se deberá delimitar la zona de construcción sin afectar una mayor superficie de la autorizada.	Minimiza los cambios en la continuidad de la superficie del terreno manteniendo la estabilidad del suelo.

Tabla 4. Medidas preventivas para el indicador "Calidad de Agua Subterránea".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA			
Por efectos de la infiltración, el manto freático es vulnerable a contaminación por fugas o derrames accidentales de aceites, combustibles y residuos sólidos o fisiológicos.	Durante las etapas de preparación del sitio y de construcción se instalarán sanitarios portátiles, el manejo y disposición final de estos residuos será responsabilidad de la empresa prestadora del servicio. No se almacenarán en el área del proyecto grandes cantidades de sustancias lubricantes, combustibles, solventes o alguna otra con características de peligrosidad Para evitar derrames accidentales en el sitio, no se realizarán mantenimientos a equipos, maquinaria o vehículos automotores, así como carga de combustible. Para la etapa de Operación se contará con un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (descrito en el Cap.2) para la vivienda.	PS - C Se delimitarán segmentos para el avance de trabajos.	Se evitará al máximo la liberación e infiltración de contaminantes al agua subterránea.
Debido a la infiltración, el manto es vulnerable a contaminación por fugas o derrames accidentales de aceites, combustibles y otros residuos.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se instalarán sanitarios portátiles su manejo y disposición final será responsabilidad de la empresa prestadora de este servicio. No se almacenarán en el área del proyecto grandes cantidades de sustancias lubricantes, combustibles, solventes o alguna otra con características de peligrosidad. así como carga de combustible. Para la etapa de Operación se contará con un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (descrito en el Cap.2) para la vivienda.	PS - C - O Los sanitarios portátiles deberán estar desde el inicio de la obra hasta su finalización. El número de letrinas dependerá del número de trabajadores a razón de 1 letrina por cada 10 trabajadores.	Se evitará la contaminación de agua subterránea.

Tabla 5. Medidas preventivas para el indicador "Disponibilidad de agua".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
GENERACIÓN DE RUIDO			
Efectos de disminución en los volúmenes de agua, debido a que, el proyecto necesitara el abastecimiento para su funcionamiento.	Durante las etapas de preparación y construcción el agua que se requiera será proporcionada por medio de la compra de pipas abastecedoras. Durante la operación del proyecto, la vivienda y todas sus instalaciones contaran con sistemas ahorradores de agua. La piscina contará con un sistema de re bombeo que garantizará el uso mínimo de agua y su máxima utilización en cuanto al tiempo.	PS - C - O Se solicitarán las bitácoras o comprobantes de mantenimiento con el fin de verificar el buen estado de la maquinaria que se utilice.	Se evitará al máximo el consumo excesivo del agua.

Tabla 6. Medidas preventivas para el indicador "Generación de Ruido".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
GENERACIÓN DE RUIDO			
La construcción generará emisiones sonoras.	A todos los vehículos, equipos o maquinaria pesada que se pretenda utilizar durante el desarrollo de la obra, se les deberá practicar los mantenimientos correctivos y preventivos necesarios antes de su traslado y operación en el sitio seleccionado para el desarrollo de la obra. Para evitar problemas a la salud, todo el personal en obra será dotado del equipo de seguridad necesario, incluyendo tapones de goma para los oídos.	PS - C Se solicitarán las bitácoras o comprobantes de mantenimiento con el fin de verificar el buen estado de la maquinaria que se utilice.	Se controlará los niveles de ruido generados que pueden causar daños o problemas auditivos en el personal empleado.

Tabla 7. Medidas preventivas para el indicador "Vegetación Terrestre".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
VEGETACIÓN TERRESTRE			
Existirá remoción de la cubierta vegetal.	No se desmontará ningún área fuera de las establecidas para el proyecto. Estará estrictamente prohibida las actividades siguientes: - Extracción de especies del sitio, o	PS Previo al inicio de obra se deberá delimitar el área de conservación para	Se respetará a la flora silvestre.

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
	partes de las mismas, para uso comercial, como mascota o alimento. - Extracción de la vegetación nativa del sitio, o partes de las mismas, para su aprovechamiento, venta o cualquier otro tipo de explotación. No se deberán ocupar o afectar superficies adicionales a las requeridas por el diseño evaluado en este documento. Se deberá tener cuidado de no afectar las raíces de plantas que no queden inmersas en el área de afectación. Se recomienda trozar y compostear la vegetación que será desmontada para reintegrarla al suelo en otras áreas o simplemente trozarlas para disponerlo en un sitio de disposición final. Se anexa al presente el Programa de Reubicación de Flora que se propone aplicar previo y durante la construcción.	evitar afectar una mayor superficie a la autorizada.	

Tabla 8. Medidas preventivas para el indicador "Fauna Terrestre".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
FAUNA TERRESTRE			
Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.	Que estrictamente prohibido cazar, capturar, lesionar, vender, regalar, matar o espantar a las especies de fauna silvestre que se avisten o localicen en el área seleccionada para realizar el proyecto.	PS-C Previo a la obra se deberá reubicar la fauna que se encuentre en el sitio y que así lo requiera.	Se minimiza la posibilidad de afectación a la fauna silvestre

Tabla 9. Medidas preventivas para el indicador "Especies en la NOM-059".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
ESPECIES EN LA NOM-059			
En el sitio se registraron especies enlistadas en la NOM-059.	Se llevará a cabo un Programa de reubicación de las especies que así lo requieran dándole prioridad a las especies enlistadas en dicha Norma.	PS – C El Programa de reubicación se	Se minimiza la posibilidad de afectación a la flora y fauna silvestre en el

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
		deberá llevar a cabo previo a los trabajos de desmonte en el sitio.	sitio.

Tabla 10. Medidas preventivas para el indicador "Hábitat terrestre".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
HÁBITAT TERRESTRE			
Se creará una modificación del hábitat.	Ocupar únicamente la superficie establecida para el proyecto. El proyecto plantea la implementación de un Área de Conservación igual al 50% del área total del predio.	PS - C - O El hábitat se modificará durante la etapa preliminar y se mantendrá modificado durante la construcción y operación del proyecto.	Garantizar que la afectación del hábitat no ocurra en una superficie mayor a la ambientalmente compatible y autorizada.

Tabla 11. Medidas preventivas para el indicador "Estructura del paisaje".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
ESTRUCTURA DEL PAISAJE			
Creará un paisaje modificado que cambia la calidad visual de la zona	Ocupar únicamente la superficie establecida para el proyecto. No utilizar más área de la autorizada. El proyecto plantea la implementación de un Área de Conservación igual al 50% del área total del predio.	PS - C - O Previo al inicio de la obra se deberá delimitar, la zona de conservación.	Se mantendrá cierta continuidad con la vegetación circundante por lo que los cambios en la estructura del paisaje se adaptan a lo establecido para la zona.

Tabla 12. Medidas preventivas para el indicador "Microclima".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
MICROCLIMA			
Se afectará al microclima de la zona ya que se implantará una nueva característica inexistente anteriormente en la zona.	Ocupar únicamente las áreas indicadas en el proyecto.	PS - C - O Se afectará el microclima después del desmonte y despalme de la zona.	Las variaciones de microclima serán puntuales al área que ocupe la infraestructura.

Tabla 13. Medidas preventivas para el indicador "Calidad Sanitaria del Ambiente".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
CALIDAD SANITARIA DEL AMBIENTE			
Se generarán residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores, así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).	Se fomentará la separación de residuos según su naturaleza en orgánicos e inorgánicos. Colocar contenedores con bolsas plásticas, rotulados y con tapa en lugares accesibles y estratégicos para evitar la dispersión de residuos sólidos. Para evitar la generación de malos olores y la proliferación de fauna feral y/o plagas, los contenedores deberán contar con tapa y bolsas plásticas.	PS - C - O Esta medida será tomada en cuenta en todo momento desde la etapa de Preparación del Sitio y durante la construcción y Operación.	Se evitará el deterioro de la calidad sanitaria del ambiente. Se evitará la proliferación de insectos u otros organismos que pudieran afectar la salud. Se mantendrá el área del proyecto libre de residuos sólidos urbanos

Tabla 14. Medidas preventivas para el indicador "Empleo y Mano de Obra".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
EMPLEO Y MANO DE OBRA			
Se necesitará mano de obra durante la ejecución de los trabajos.	Se procurará que parte de los empleados provengan de las comunidades vecinas.	PS - C - O Previo al inicio del proyecto se debe contratar el personal.	Generar un beneficio directo a la economía de la zona.

Tabla 15. Medidas preventivas para el indicador "Patrones de Vida".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
PATRONES DE VIDA			
Afectaciones mínimas sobre el medio y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores del complejo	Contratación de personal de las comunidades circunvecinas para la construcción, mantenimientos y vigilancia del proyecto conllevan ganancias económicas puntuales.	PS - C - O El proyecto dará empleos a gente de la zona y comunidades aledañas, con los respectivos beneficios en sus patrones de vida.	Los beneficios económicos y sociales modificaran positivamente los estilos de vida de los pobladores de manera temporal en la etapa de construcción y de manera menos significativa pero continua durante la etapa de operación y mantenimiento.

PS: Preparación del Sitio. C: Construcción. O: Operación

6.1.3 MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Las medidas de mitigación o compensación se presentan en las siguientes tablas:

Tabla 16. Medidas de mitigación para el indicador "Calidad del aire".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
CALIDAD DEL AIRE			
La entrada y salida de los vehículos y maquinarias del personal generan la incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera.	Humedecer periódicamente el área de trabajo y colocar lonas en los vehículos que transporten material hacia y desde la obra.	PS - C - O Esta actividad es de suma importancia en principalmente en las primeras 2 etapas del proyecto.	Se controlará la dispersión de polvo durante la etapa de preparación del sitio y construcción lo cual ayudará a mantener la calidad del aire en el área de trabajo.

Tabla 17. Medidas de mitigación para el indicador "Calidad del suelo".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
CALIDAD DE SUELO			
Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	En la etapa de preparación del sitio y construcción no se llevarán a cabo reparaciones o mantenimientos de maquinaria o vehículos en sitios del proyecto. En caso de ser estrictamente indispensable, se deberá utilizar tapetes plásticos sobre el piso en el cual se va a trabajar para contener los posibles derrames accidentales. Si el derrame o fuga ya ocurrió como primera opción se procede a retirar la capa de suelo y almacenarla en contenedores plásticos con tapa, dicho material será puesto a disposición de una empresa certificada para el manejo del residuo.	PS - C - O Se solicitará la bitácora de mantenimiento de los vehículos o maquinaria utilizada a medida que avanza el proyecto.	Se evitará lo máximo posible la contaminación del suelo por la generación de fugas o derrames de combustibles.

Tabla 18. Medidas de mitigación para el indicador "Generación de Ruido".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
GENERACIÓN DE RUIDO			
La construcción generará emisiones sonoras.	El responsable de la implementación de la obra deberá proporcionar equipo de protección auditivo, nuevo y	PS - C Se les brindará el	Se controlará los niveles de ruido generados que pueden causar daños o

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
	adecuado a todo el personal involucrado en el proyecto.	equipo adecuado a los trabajadores en el sitio del proyecto.	problemas auditivos en el personal empleado.

Tabla 19. Medidas de mitigación para el indicador "Vegetación Terrestre".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
VEGETACIÓN TERRESTRE			
Existirá remoción de la cubierta vegetal.	El proyecto plantea la implementación de un Área de Conservación igual al 50 % del área total del predio para preservar el paisaje natural. Se llevará a cabo un Programa de reubicación de las especies que así lo requieran (se anexa dicho documento).	PS El Programa de reubicación se deberá llevar a cabo previo a los trabajos de desmonte en el sitio.	Se respetará a la flora silvestre.

Tabla 20. Medidas de mitigación para el indicador "Fauna Terrestre".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
FAUNA TERRESTRE			
Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.	Se llevará a cabo un Programa de reubicación de las especies	PS El Programa de reubicación deberá llevar a cabo previo a los trabajos de desmonte en el sitio.	Se minimiza la posibilidad de afectación a la fauna silvestre.

Tabla 21. Medidas de mitigación para el indicador "Especies en la NOM 059".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
ESPECIES EN LA NOM 059			
Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.	Se llevará a cabo un Programa de reubicación de las especies	PS El Programa de reubicación deberá llevar a cabo previo a los trabajos de desmonte en el sitio.	Garantizar que la afectación del hábitat no ocurra en una superficie mayor a la programada.

Tabla 22. Medidas de mitigación para el indicador "Hábitat terrestre".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
HABITAT TERRESTRE			
Se creará una modificación del hábitat por la construcción del proyecto	El proyecto contempla la implementación de un área de conservación igual al 50 % de la superficie total del predio.	PS Se deberá delimitar el área de conservación previo al inicio de los trabajos en el sitio, para evitar su afectación.	La modificación del hábitat se realizará de una manera controlada.

Tabla 23. Medidas de mitigación para el indicador "Calidad Sanitaria del Ambiente".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
CALIDAD SANITARIA DEL AMBIENTE			
Se generarán residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores, así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).	Los residuos no pasarán más de una semana en su sitio de acopio temporal, se debe agilizar su recolección y traslado final, la acumulación temporal de estos residuos debe hacerse en sitios estratégicos donde no intervengan con las demás actividades del proyecto. Los desechos generados deberán ser trasladados al sitio de disposición final que sea indicado por las autoridades.	PS - C – O Estas medidas se deberán llevar a cabo durante todas las etapas del proyecto.	Se evitará la contaminación del suelo y manto freático por infiltración de lixiviados de estos residuos. Se evitará la proliferación de insectos u otros organismos que pudieran afectar la salud. Se propone un Programa de Manejo de Residuos Sólidos como medida de mitigación (se anexa documento) Se mantendrá el área del proyecto libre de residuos sólidos urbanos y/o residuos peligrosos en su caso.

Tabla 24. Medidas de mitigación para el indicador "Infraestructura y Servicios".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS			
Durante las dos primeras etapas se	Al ser una actividad positiva no se	PS - C - O:	Las ganancias económicas se

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
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.	requiere de medida de mitigación, sin embargo, se considera procurar que los prestadores de servicios provengan de las comunidades circunvecinas.	Las contrataciones de servicios deberán provenir de las comunidades aledañas.	generarán en las comunidades aledañas.

Tabla 25. Medidas de mitigación para el indicador "Calidad de vida".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
Se generarán ganancias económicas por los empleos temporales.	Al ser una actividad positiva no se requiere de medida de mitigación, sin embargo, se considera procurar que los prestadores de servicios provengan de las comunidades circunvecinas.	PS - C - O: Las contrataciones de servicios deberán provenir de las comunidades aledañas.	La entrada económica del proyecto generara empleos temporales que beneficiaran a la gente de la localidad y comunidades circunvecinas.

6.2 IMPACTOS RESIDUALES.

No se espera que se generen impactos residuales considerados como graves en el área del proyecto, ya que en todo momento en las etapas del proyecto se considera salvaguardar la integridad del ambiente.

Los impactos residuales que se identifican corresponden a una carga adicional de los residuos sólidos municipales y a un incremento del tráfico vehicular en la zona. Aunque estos impactos son temporales, periódicos y de corta duración (únicamente en temporada vacacional y ocasionalmente en fines de semana), de igual forma se implementaran las medidas de prevención y mitigación pertinentes al manejo de los residuos.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

7.1 ESCENARIO ACTUAL

Durante la elaboración del presente documento se realizaron diversas visitas al sitio del proyecto para la verificación de aspectos bióticos como la flora y fauna. En dichas visitas se pudo constatar que, de acuerdo a su disposición geográfica, el predio se encuentra en una zona de costa que presenta la distribución típica de un Matorral de Duna Costera, el sitio se encuentra dentro de la UGA **DZE01-BAR_C3-R**, esto de acuerdo al POETCY (Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán) vigente.

En cuanto a los impactos de carácter antropocéntrico, dada su cercanía con la carretera costera que comunica Progreso con Telchac así como con una serie de caminos costeros que comunican los diversos predios en la zona, se pudieron observar zonas en donde se vierten residuos sólidos dispersos. De manera general los registros de fauna consistieron de aves y reptiles. El arreglo de estos registros posiblemente se debe a las condiciones de la vegetación, aparentemente las aves debido a su facilidad de desplazamiento pueden ocupar el sitio como zona de paso. Actualmente en el predio se aprecia una vegetación predominantemente herbácea y a simple vista se observa un sitio donde la calidad ambiental puede valorarse como media.

Fotografía 1. Estado actual del sitio, vista general de la vegetación presente (Fotografía aérea tomada en septiembre del 2017).

7.2 ESCENARIO FUTURO

El presente proyecto pretende dar un uso compatible al establecido por la regulación ambiental competente. La etapa de Preparación del Sitio es la más impactante dado el tipo de actividades y personal involucrado. A continuación, se plantean 3 escenarios futuros con diferentes condiciones:

7.2.1 SIN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El escenario ambiental sin la ejecución del proyecto nos muestra una zona con una distribución de matorral de duna continua que va empezando a sufrir las presiones de crecimiento urbano. La vegetación se mantiene en su mayoría, y solo se vería afectada en áreas puntuales dado que hay zonas que se utilizan como basureros clandestinos y en el caso de que fenómenos meteorológicos extremos como en el caso de los huracanes cuyo radio de afectación pueden abarcar el predio.

7.2.2 CON LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO SIN APLICAR LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS.

El escenario hipotético con la ejecución del proyecto sin implementar las medidas de mitigación propuestas en el capítulo 6, es el siguiente: Los impactos que se presentan son mucho más significativos para el sitio; el uso de maquinaria en mal estado incrementaría considerablemente la contaminación en factores como el aire, el suelo y el agua.
Los impactos que se presentan son más significativos para el Sitio y de menor escala a nivel del Sistema, puede llevarse a cabo una remoción de vegetación mayor a la proyectada afectando gravemente al sitio, el uso de maquinaria en mal estado causaría un índice de contaminación considerable. Se podría esperar también contaminación directa al suelo al no establecer elementos apropiados para que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas durante las etapas de construcción.

Los impactos en la Estabilidad del Suelo pueden tornarse significativos al realizar mayores excavaciones que las necesarias. Como conclusión, llevar a cabo la ejecución del proyecto sin las necesarias medidas de mitigación el Sistema Ambiental será seriamente impactado y fragmentado, incrementándose significativamente las posibilidades de contaminación específicamente para el sitio del proyecto y la recuperación de este.

Para tener una mejor perspectiva del incremento en los niveles de los impactos que generaría el proyecto, se realizó una matriz general que incluye dichos impactos contemplando las 3 etapas del proyecto con sus actividades programadas, pero sin llevar a cabo ninguna medida de mitigación y/o prevención. Tomando en cuenta que según la evaluación del Capítulo 5 de este documento, la etapa del proyecto con impactos más severos son las de Preparación del Sitio y realizando una comparación entre esta etapa (tabla 5, capitulo 5) y la siguiente tabla (1) se puede observar que todos los indicadores alcanzan el nivel de moderados, pero con valores más altos.

Tabla 1: Valoración numérica. Impactos generados por el proyecto sin medidas de Mitigación.

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
1	Efectos negativos en la atmósfera por la incorporación de polvos y partículas generados por la entrada y salida de los vehículos y maquinarias.	-1	2	2	2	2	1	4	1	4	2	1	-27	Moderado
2	Efectos negativos en la atmósfera por la generación de emisiones tales como gases de combustión y vapores.	-1	2	2	2	2	1	4	1	4	2	1	-27	Moderado
3	Afectaciones a la calidad del suelo por lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	-1	2	2	2	2	1	4	1	4	2	1	-27	Moderado
4	Afectaciones al suelo por la generación de fugas o derrames de combustibles.	-1	2	2	2	2	1	4	1	4	2	1	-27	Moderado
5	Posibles efectos durante los trabajos de excavación y nivelación.	-1	2	2	2	4	1	4	1	4	4	1	-31	Moderado
6	Efectos en la calidad del agua subterránea por posibles fugas o derrames.	-1	2	2	2	2	1	4	1	4	1	1	-26	Moderado
7	Efectos de disminución en los volúmenes de agua, debido a que el proyecto necesitara el abastecimiento para su funcionamiento.	-1	2	2	2	1	1	4	1	4	1	1	-25	Compatible
8	Impactos por la generación de emisiones sonoras.	-1	2	2	1	1	1	4	1	4	1	1	-24	Compatible
9	Afectaciones por la remoción de la cubierta vegetal.	-1	4	2	2	4	1	4	1	4	2	1	-35	Moderado
10	Efectos en la fauna del sitio por la realización de los trabajos.	-1	2	2	2	4	1	4	1	4	2	1	-29	Moderado
11	Efectos negativos en las especies enlistadas en la NOM-059 registradas en el sitio.	-1	4	2	2	4	1	4	1	4	2	1	-35	Moderado
12	Modificaciones del hábitat por la construcción del proyecto.	-1	4	2	2	4	1	4	1	4	2	1	-35	Moderado
13	Modificaciones en la estructura del paisaje que cambiaran la calidad visual de la zona.	-1	2	2	1	4	1	4	1	4	4	4	-33	Moderado
14	Afectaciones al microclima de la zona ya que se implantará una nueva característica inexistente anteriormente.	-1	2	2	1	4	1	4	4	4	2	1	-31	Moderado
15	Efectos en la calidad sanitaria por la generación de residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores, así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).	-1	2	1	2	1	1	4	4	4	1	1	-26	Moderado
16	Efectos en la calidad sanitaria por la generación de residuos en las actividades de la vivienda durante la etapa de operación.	-1	2	1	2	1	1	4	4	4	1	1	-26	Moderado

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
17	Efectos positivos en cuanto a la generación de empleos.	1	2	1	2	1	1	4	1	1	1	1	20	Compatible
18	Beneficios por la contratación de infraestructura durante las etapas del proyecto.	1	2	1	2	1	1	4	1	1	1	1	20	Compatible
19	Beneficios por la contratación de los servicios de recolección de basura.	1	2	1	2	1	1	4	1	1	1	1	20	Compatible
20	Efectos en la calidad de vida debido a la derrama económica por los empleos temporales y permanentes de los trabajadores.	1	2	1	2	1	1	4	1	1	1	1	20	Compatible
21	Afectaciones mínimas en cambios y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos al proyecto.	1	2	1	2	1	1	4	1	1	1	1	20	Compatible

Compatibles =<25 Moderados >25 <50 Severo >50 <75 Crítico >75

7.2.3 CON LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO APLICANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS.

La prevención de impactos juega un papel muy importante en la ejecución de un proyecto. Si las medidas de mitigación se aplican correctamente, el panorama cambia satisfactoriamente esperando resultados favorables.

En cuanto la calidad de aire todos los vehículos automotores, así como la maquinaria presentarían una bitácora de mantenimientos actualizada. Llevando a cabo este control, las emisiones a la atmósfera estarían dentro de los rangos aceptables, humedeciendo los focos de trabajo y las vías de acceso, el levantamiento de polvos es reducido considerablemente, verificando que no se utilicen superficies mayores a la establecida se disminuye al máximo las afectaciones por el uso de suelo.

Se reportan resultados favorables en cuanto a las mitigaciones correspondientes para la flora y fauna del sitio. Se llevó a cabo el programa de rescate de las especies de flora protegidas o endémicas y se reubicaron dentro de las áreas de conservación.

Dado el porcentaje de terreno sin ocupar (se deja a conservación con la vegetación nativa igual al 50% de la superficie total del predio), la fauna silvestre de la zona se ha adaptado y reintegrado al nuevo ambiente. Gracias a las recomendaciones hechas a los trabajadores y a los usuarios de la operación del predio, se ha evitado el maltrato o aprovechamiento no autorizado de todo tipo de flora y fauna del sitio.

Aunado a lo anterior, con la ejecución del proyecto se generan fuentes de empleo temporales en donde la prioridad son los habitantes de las comunidades circunvecinas.

7.3 CONCLUSIONES.

Una vez realizados los estudios de campos pertinentes y la vinculación del proyecto con las leyes y normas aplicables, se concluye lo siguiente: el predio se localiza dentro de la UGA correspondientes al Sistema Ambiental denominado: **UGA DZE01-BAR_C3-R** del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Costero del Estado de Yucatán, en acuerdo con la reglamentación ambiental vigente el proyecto se considera compatible con dicha reglamentación.

Como resultado del análisis del proyecto y su valoración ambiental, se tiene que los impactos negativos más fuertes ocurrirán durante la etapa de preparación del sitio, debido a las actividades de remoción de la vegetación, siendo estos en su mayoría compatibles y algunos llegando a ser moderados.

Sin embargo, al terminar la construcción y continuar con la operación, algunos factores impactados (como la estructura del paisaje y calidad sanitaria del ambiente, por ejemplo) serán beneficiados en parte por las medidas de mitigación que se plantean en el capítulo anterior.

Considerando que el proyecto generará impactos positivos sobre la economía e influirán de manera positiva en las condiciones de empleo en la zona del proyecto. El hecho de que los impactos negativos generados son en su mayoría temporales y en gran medida reversibles, la ejecución del proyecto se considera viable si, y solo si, se toman las medidas precautorias y se llevan a cabo eficientemente las medidas de mitigación.

VIII. METODOLOGÍAS

8.1 CAPITULO III

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2012-2018.

El Plan expone "*la ruta que el Gobierno de la República se ha trazado para contribuir, de manera más eficaz, a que todos juntos podamos lograr que México alcance su máximo potencial. Para lograr lo anterior, se establecen como Metas Nacionales:*

1. *Un México en Paz.*
2. *Un México Incluyente.*
3. *Un México con Educación de Calidad.*
4. ***Un México Prospero.***
5. *Un México con responsabilidad Global.*

Asimismo, se presentan Estrategias Transversales para Democratizar la Productividad, para alcanzar un Gobierno Cercano y Moderno, y para tener una Perspectiva de Género en todos los programas de la Administración Pública Federal.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO COSTERO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETCY)

Se vinculó el presente proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY). La aplicación y los lineamientos actuales del ordenamiento ecológico como instrumento de planeación se encuentran establecidos en la LGEEPA (Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente) y en su reglamento.

Para determinar la ubicación del sitio del Proyecto con respecto al POETCY se realizó un montaje del área de la poligonal con los "shapes" disponibles del mencionado Programa de Ordenamiento en la página *www.bitacoraambiental.com;* observando que para el Proyecto en un trazo siguiendo el camino que pretende habilitar como una duna reforzada le corresponde una UGA la **DZE01-BAR_C3-R.**

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

Se vinculó el presente ateniéndonos a lo expuesto en la UGA 1.A de acuerdo a la ubicación geográfica del proyecto.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

En cuanto a la normatividad ambiental, el proyecto de acuerdo a sus características, ubicación y alcances, se vinculó con la LGEEPA en lo referente a los: Art. 28, Art 29, Art. 30, Art. 35 BIS 1, BIS 3, Art. 79, Art. 98, Art. 110, Art. 117, Art. 136 y Art. 155.

REGLAMENTO DE LGEEPA EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

Para el proyecto solo aplico la vinculación del Artículo 5° incisos O y Q del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental.

REGLAMENTO DE LGEEPA EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN A LA ATMÓSFERA.

El proyecto fue vinculado con el Artículo 13° del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmosfera.

REGLAMENTO PARA LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE CONTRA LA CONTAMINACIÓN ORIGINADA POR LA EMISIÓN DE RUIDO

Se vinculó con el Artículo 32 del Reglamento.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

Se realizó la vinculación del proyecto con lo establecido en el artículo 18 y 19 de dicha Ley.

LEY DE AGUAS NACIONALES EN SU ARTÍCULO 86 BIS 2.

REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES

Se vinculó con el artículo 134 y 151.

LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN

Se vinculó con los artículos 78 y 81.

REGLAMENTO DEL PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN

Se vinculó con los artículos 93, 106 y 109.

REGLAMENTO FEDERAL DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO DE LA SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVENCIÓN SOCIAL

En cuanto al Reglamento de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente se realizó la vinculación del proyecto con lo establecido en los artículos 13, 109 y 138.

NOM-001-SEMARNAT -1996 que establece los Límites Máximos Permisibles de Contaminantes en las Descargas de Aguas Residuales en Aguas y Cuerpos Nacionales.

NOM-041-SEMARNAT-1996 que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores que utilizan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-1996 que establece los límites máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores que usan diésel o mezclas que incluyen diésel como combustible.

NOM-052-SEMARNAT-1993 que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores y su método de medición.

NOM-001-STPS-1999, Edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo-Condiciones de seguridad e higiene. D.O.F. 13-XII-99.

NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. D.O.F. 31-V-99 (aclaración D.O.F. 16-VII-1999).

NOM-006-STPS-2000, Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciones y procedimientos de seguridad D.O.F. 9-III-2001

NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.D.O.F. 17-IV-2002.

8.2 CAPITULO IV

CLIMA

Se realizó una investigación específica para la zona del proyecto y de las bases de datos proporcionadas por el INEGI para el 2011 se pudieron obtener los aspectos climáticos que predominan en dicha región, los resultados más específicos se pueden observar en el Capítulo IV del presente documento.

HURACANES

Se realizó un depurado de la base de datos de la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), analizando datos desde 1895 a la fecha. Se localizaron los huracanes y tormentas tropicales presentados en el Capítulo IV del presente documento.

FLORA

La vegetación debe ser caracterizada por su fisionomía, cuyo estudio a la vez es indispensable para la comprensión de su naturaleza y distribución de las especies y por ende para entender cuál será la afectación a esta por un proyecto determinado.

Para ello se debe distinguir la estructura tanto en el sentido vertical (estratificación) como en el horizontal (espaciación o cobertura).

La fisionomía se refiere a la apariencia externa de la vegetación en cuanto a altura, color, exuberancia, forma y tamaño de las hojas (golpe de vista).

Previo a la visita de campo se analizaron fotografías satelitales disponibles en la red para tener una idea anticipada del estado de la vegetación.

Una vez en el sitio se recorrió la poligonal de este, primero se determinó considerando la superficie y condiciones de acceso del predio hacer un recorrido previo en el interior.

De acuerdo a la superficie del predio de 600 m^2 (0.06 Ha), posterior al recorrido general, se determinó los límites del predio, de la duna con respecto a la pleamar máxima registra del día de levantamiento en campo

FAUNA

-Aves

El registro para aves se realizó mediante avistamientos directos y registros por canto, considerando las características del predio y al número de registros durante las primeras horas de trabajo se tomó la decisión de no instalar redes de niebla. De igual manera se menciona que se cuenta con la bibliografía adecuada (guías de campo) para la correcta identificación. Los cantos que no se lograban identificar *in situ* fueron grabados y corroborados mediante la base de datos de Xeno-canto (http://www.xeno-canto.org/).

- Mamíferos

La acción de rastrear es un valioso método para aprender los hábitos de los animales, porque es prácticamente equivalente a observar a un animal por un largo periodo de tiempo bajo condiciones naturales; los rastros son un lenguaje de signos el cual solo necesita una cierta interpretación para ser comprendido.

De esta forma se utilizó la metodología de identificación y extracción de huellas y/o excretas para mamíferos medianos y grandes, ya que es la forma más sencilla y directa de establecer ausencias y presencias en diferentes sitios del predio.

Para este caso se necesitan tomar varias consideraciones para minimizar el grado de error al máximo, como son la anatomía general de las extremidades, incluyendo el apoyo al andar, número y tamaño de dedos, cojinetes, garras, uñas, pezuñas; la marcha que puede ser caminata, trote y salto; la influencia del terreno; paso del tiempo y condiciones ambientales.

Cualquier rastro que pueda ser claramente identificado hasta nivel específico es una evidencia confiable de la presencia de una especie en un lugar determinado.

Por consiguiente, se registró todo rastro (huella, excreta, pelos) que pudiera ser plenamente identificado y que se encontraran dentro de los transectos establecidos.

-Anfibios y reptiles

La metodología que se utilizó fue la revisión de micro ecosistemas en estratos arbóreos y a ras del suelo durante el recorrido de los transectos lineares. Se localizaban sitios en donde las condiciones podrían albergar especímenes pertenecientes a cualquiera de estos dos grupos y se hacía una revisión del mismo.

Se utilizó un gancho y bastón herpetológico, así como ligas para inmovilizar iguánidos pequeños.

Anfibios y reptiles son un grupo realmente difícil de trabajar, su biología les ha concedido perfectos sistemas de mimetismo que dificultan el hecho de avistarlos y capturarlos.

Se entregan los listados correspondientes en el capítulo IV de la MIA.

8.3 CAPITULO V

EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Para identificar y evaluar los impactos ambientales y sociales que se presentarán durante las diferentes etapas del presente proyecto, se interrelacionan las acciones y/o actividades del proyecto con los componentes del ambiente, con un criterio de causa-efecto, evaluando el carácter adverso o favorable del impacto.

La aplicación metodológica sugiere, por una parte, los sistemas ecológicos naturales y por otra parte, las acciones del proyecto en sí, de tal manera que se puedan evaluar las interacciones que se producen entre ambos en las diferentes etapas del proyecto, a fin de tener una idea real del comportamiento de todo el sistema.

Las acciones derivadas del proyecto para la aplicación de la siguiente metodología responden a los criterios siguientes: son significativos, son independientes y son medibles.

La importancia de la correcta evaluación y mesura de los impactos radica en que, a base a los resultados obtenidos se determina si un proyecto cumple o no con la legislación y normas ambientales vigentes. En este proyecto se emplea una metodología sencilla pero que abarca los principales aspectos ambientales de evaluación.

INDICADORES DE IMPACTO

Los elementos que constituyen un ecosistema se denominan componentes ambientales; a su vez, los elementos de una actividad que interactúan con el ambiente se señalan como aspectos ambientales. Cuando los efectos de estos aspectos se tornan significativos para el hombre y su ambiente, adquieren la connotación de impactos ambientales.

Un efecto ambiental es cualquier alteración al ambiente resultante de la acción del hombre, mientras que un impacto es la alteración significativa del ambiente. El primero se puede definir convencionalmente como el cambio parcial en la salud del hombre, en su bienestar o en su entorno, debido a la interacción de las actividades humanas con los sistemas naturales. Según esta definición, un impacto puede ser positivo o negativo.

Los impactos se consideran significativos cuando superan los estándares de calidad ambiental, criterios técnicos, hipótesis científicas, comprobaciones empíricas, juicio profesional, valoración económica, ecológica o social, entre otros criterios.

Se realizó un listado de las actividades que se realizaran durante el desarrollo del proyecto "**Vivienda Unifamiliar Silcer 1**", para una mejor evaluación, se optó por dividir las actividades de todo el proyecto en 3 etapas.

En base al listado de actividades se realizó un análisis de los componentes ya sean físicos, químicos, bióticos, ambientales o socioeconómicos que pueden ser afectados en menor o mayor grado durante la realización de dichas actividades.

Es importante mencionar que los efectos sobre dichos Indicadores pueden ser positivos o negativos y variar según las diferentes etapas del proyecto, por lo que al momento de realizar una evaluación de impacto ambiental se dividirá el proyecto en varias etapas o fases para poder realizar un análisis más preciso.

En base a lo antes mencionado se extrajo un listado de Indicadores Ambientales.

CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

Para la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) **se propone un modelo de evaluación basado en el método de matrices causa y efecto, derivadas de la matriz de Leopold con resultados cualitativos y del método del Instituto Batalle - Columbus, con resultados cuantitativos**, que consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en las filas, los factores ambientales susceptibles a recibir impactos (*Conesa Fdez.- Vitora Vicente, 2000*).

La metodología de valoración de impactos adoptada, es del tipo numérico, cumpliendo con los tres requisitos del modelo ideal de valoración (Adecuación, Conceptual y adecuación de la información de manera total y Adecuación matemática de manera parcial), sacrificando, no

obstante parte del rigor matemático en favor de la posibilidad de considerar una mayor cantidad de información *(Conesa Fdez.- Vitora Vicente, Madrid 1997).*

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

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

Carácter del impacto (CI): se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.

Intensidad del impacto (I): representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.

Extensión del impacto (EX): se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.

Sinergia (SI): este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.

Persistencia (PE): refleja el tiempo en supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.

Efecto (EF): 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.

Momento del impacto (MO): alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.

Acumulación (AC): 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.

Recuperabilidad (MC): se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto.

Reversibilidad (RV): hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iníciales previas a la acción por medios naturales.

Periodicidad (PR): se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.

Con el establecimiento de los criterios con los que se evaluaran los impactos, se procede con los valores que podría adquirir cada criterio con respecto al impacto evaluado, esto con el fin de que el impacto adquiera un valor del impacto en unidades cuantitativas y mesurables que nos permitan hacer la correcta evaluación y análisis de los alcances de cada impacto.

Tabla 1. Valor de los criterios para la evaluación de los impactos.

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
(CI)	**Carácter del impacto.**			
	Se refiere al efecto benéfico o perjudicial de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores ambientales considerados.	**(+)** **(–)** **(X)**	Positivo. Negativo. 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)** **(2)** **(4)** **(8)** **(12)**	Baja. Media. Alta. Muy alta. Total	Afectación mínima. 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)** **(2)** **(4)** **(8)**	Puntual. Parcial. Extenso. Total.	Efecto muy localizado. Incidencia apreciable en el medio. Afecta una gran parte del medio. 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)** **(2)** **(4)**	No sinérgico Sinérgico Muy sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor. Presenta sinergismo moderado. Altamente sinérgico
(PE)	**Persistencia.**			
	Refleja el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	**(1)** **(2)** **(4)**	Fugaz. Temporal. Permanente.	(< 1 año). (De 1 a 10 años). (> 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,	**(1)**	Directo o primario.	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
	expresa la relación causa – efecto.	**(0)**	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)** **(2)** **(4)** **(+4)**	Largo plazo. Mediano Plazo. Corto Plazo. Crítico,	El efecto demora más de 5 años en manifestarse. Se manifiesta en términos de 1 a 5 años. Se manifiesta en términos de 1año. 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)** **(2)** **(4)** **(8)**	Recuperable de inmediato. Recuperable a mediano plazo. Mitigable. Irrecuperable.	El efecto puede recuperarse parcialmente. Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.
(RV)	**Reversibilidad.**			
	Posibilidad de regresar a las condiciones iníciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales.	**(1)** **(2)**	Corto plazo. Mediano plazo.	Retorno a las condiciones iníciales en menos de 1 año. Retorno a las condiciones iníciales en entre 1 y 10 años.
		(4)	Irreversible.	Imposibilidad o dificulta extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.
(PR)	**Periodicidad.**			
	Regularidad de manifestación del efecto. Se refiere a la regularidad	**(1)**	Irregular.	El efecto se manifiesta de forma impredecible.

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
	de manifestación del efecto.	**(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)** **(M)** **(S)** **(C)**	**COMPATIBLE** **MODERADO** **SEVERO** **CRITICO**	Si el valor es menor o igual que 25 si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75 Si el valor es mayor que 75

DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

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 podríamos decir que los impactos varían en cuanto a intensidad e importancia debido a los siguientes factores:

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

Partiendo de lo anterior es importante identificar los impactos mientras se examina detalladamente la compleja interacción entre las acciones del proyecto y los componentes del medio.

Analizando cada factor ambiental se enumeran los impactos que pudieran incidir en dichos factores. Cada factor tiene relacionado una o varias actividades de obra que causan algún efecto sobre él, estos efectos son enumerados, y posteriormente son analizados en una matriz donde se le asigna un valor dependiendo del criterio sobre el cual es calificado.

EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

Habiéndose identificado los principales impactos socio ambiental que se pueden generar durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación de la obra en cuestión, se procede a la correspondiente evaluación ambiental.

De acuerdo a los valores proporcionados en la tabla 5-3 para la calificación de los impactos, se les proporcionara un valor a los impactos identificados en el proyecto representando al impacto mediante un numero mencionado en la tabla de identificación de impactos, posteriormente se adicionan los valores para cada impacto siguiendo los criterios aquí mencionados: si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como **COMPATIBLE (CO**), si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como **MODERADO (M)**, cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75 entonces la clasificación del impacto es **SEVERO (S**), y por último cuando se obtenga un valor mayor que 75 la clasificación que se asigna es de **CRITICO (C).**

Se elaboraron tres matrices, una para cada etapa del proyecto, debido a que las valoraciones numéricas de los impactos son variables de acuerdo a las diferentes etapas del Proyecto.

8.4 CAPITULO VI

Una vez identificados y evaluados los impactos del proyecto dentro del Capítulo V, se procedió a diseñar y proponer las medidas preventivas y de mitigación a realizar, las cuales se plasman en el Capítulo VI, todo esto enfocándose en cada uno de los indicadores de impacto previamente identificados y haciendo especial énfasis en los puntos vulnerables que se pudieran presentar en relación a dichos impactos.

8.5 CAPITULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES

Para la obtención de los pronósticos ambientales y/o escenarios, se inicia realizando una breve descripción del escenario actual tal como se encontró al inicio del presente estudio, tanto en el aspecto medioambiental como en el socioeconómico, esto se logra recopilando aspectos básicos de vegetación y fauna, los que se han descrito de manera amplia en los capítulos anteriores, así como estadísticos de las condiciones sociales y económicas de la zona.

Una vez establecido el escenario actual y tomando en cuenta la identificación y análisis de los impactos que provocara el proyecto, así como la inclusión y la correcta aplicación de las correspondientes medidas de prevención y mitigación para minimizarlos, realizando una proyección, se obtiene el escenario futuro del sitio, describiendo el resultado y condiciones que se esperan obtener una vez realizado el proyecto, básicamente encontrándose en su etapa de operación. Ya descritos ambos escenarios (actual y futuro) se procede a plantear las conclusiones generales del proyecto en cuanto a su viabilidad y compatibilidad con el medio.

Es importante hacer mención que todo esto se logra con bases sustentables de toda la investigación y procedimientos realizados anteriormente en los capítulos V, VI y VII del presente documento, y que se consideran por igual los aspectos positivos y los negativos si los hubiera con la finalidad de que lo expuesto en este documento representé la realidad de la zona del proyecto y puedan ser acatadas en su totalidad las observaciones emitidas por la autoridad competente si así ocurriese.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Aranda J. M. 1981. *Rastros de los mamíferos silvestres de México*. INIREB. Xalapa, Veracruz, México.

Arellano R. J. A., Flores J. S., Tun G. J. y Cruz B. M. M. 2003. *Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán*. Etnoflora Yucatanense 20: 1-815

A. Reid Fiona. 1997. *A field guide to the mammals of Central America and Southeast México*. Oxford University Press. New York

Bautista Francisco, Delfín Hugo, Palacio José Luis, Delgado María del Carmen. *Técnicas de Muestreo para Manejadores de Recursos Naturales.* Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto Nacional de Ecología.

Campbell, J. A. 1998. *Amphibians and reptiles of northern Guatemala, the Yucatán, and Belize.* Oklahoma University Press, Norman.

Chan Vermont, C., Rico-Gray, V. y Flores J. S. 2002. *Guia ilustrada de la flora costera representativa de la Península de Yucatán*. Etnoflora Yucatanense 19: 1-133

Duran R. y M Méndez (Eds). 2010. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatan. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA.

Espejel, I. 1984. *La vegetación de las dunas costeras de la península de Yucatán*. Biotica 9 (2): 183-201

Flores,J. S. y I. Espejel. 1994. *Tipos de vegetación de la península de Yucatán*. Etnoflora Yucatanense. 3:1-135

Flores-Villela, Canseco-Márquez 2004. *Nuevas especies y cambios taxonómicos para la Herpetofauna de México*

Howell S., Webb S. 1995. *A Guide to Birds of México and Northen Central América*. Oxford University Press.

Lee, 1996. *Amphibians and Reptiles of the Península de Yucatán*. Departament of Biology, The University of Miami. Comstock Publishing Associates a division of Cornell University Press. Coral Gables, Florida.

National Geographic. 2002. *Field guide of the birds of Northen America*. NatGeo. Fourth Edition. Washington, D.C.

SEDUMA. 2015. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán.

Torres Wendy; Méndez Martha; Dorantes Alfredo y Durán Rafael. *Estructura, Composición y Diversidad del Matorral de Duna Costera en el Litoral Yucateco.* Boletín de la Sociedad Botánica de México.