RESUMEN EJECUTIVO

INFORMACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del proyecto

SISAL WIND RESIDENCES.

Promovente

FRANCISCO JAVIER SALAS FILSINGER.

Naturaleza del proyecto

El proyecto "SISAL WIND RESIDENCES", consiste en la construcción y operación de desarrollo inmobiliario habitacional en un polígono de **879.27 m²**, ubicado en la zona urbana de Sisal, municipio de Hunucmá, en la zona costera norte del estado de Yucatán, donde se han desarrollado casas, desarrollos habitacionales de uso veraniego, comercios y servicios.

El predio se encuentra en segunda fila con respecto a la playa, estando aproximadamente a 150 m de la ZOFEMAT, colinda con vialidades al norte, sur y este y al oeste con una vivienda de segunda residencia. Actualmente el predio cuenta con vegetación secundaria, con especies indicadoras de sitios en perturbados, con algunos residuos sólidos acumulados por terceras personas y también se observan acumulación de residuos sólidos realizados por terceras personas.

De manera general, el proyecto considera la construcción de un multifamiliar de tipo privado, conformado por un total de 16 departamentos, distribuidos en tres torres de diversos niveles (una torre de 4 niveles, una torre de 3 niveles y una torre de 2 niveles[1]), adicionalmente tendrá un área de cafetería y áreas comunes como estacionamiento, piscina, baños, terraza, entre otros.

La superficie total destinada para el proyecto es de **879.27 m²**, donde los componentes del proyecto tendrán una afectación total en **703.41 m² (80%)**, y el resto será destinado a la conservación de la vegetación, que será de **175.86 m² (20%)**.

En la planeación y diseño del proyecto se ha considerado las características naturales del área donde se localizará con el fin de conservar la dinámica de la playa y el hábitat asociado, así como prevenir los daños en caso de huracanes. El acceso al predio, por vía terrestre desde la calle principal de Sisal (calle 20) es tomando la calle 17 hacia el este y a 950 m aproximadamente se llega al sur del predio o bien si se toma la calle 15 se puede llegar al norte del predio.

El sitio del proyecto se encuentra ubicado en la unidad de gestión ambiental (UGA) **HUN05-BAR_URB**, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) vigente, por lo que al ser una UGA de tipo urbana, no hay ningún criterio de regulación ecológica aplicable al área.

En el sitio se encuentra perturbado con vegetación secundaria dominada por especies herbáceas, identificándose algunas especies indicadoras de sitios perturbados, como pastos y la higuerilla (*Ricinus communis*) y algunas que fueron sembradas con fines ornamentales como el flamboyán (*Delonix regia*), destaca la ausencia de especies de flora y/o fauna protegida. Aunque el sitio está ubicado en un ecosistema costero, no predominan las especies propias del matorral costero, identificándose solo algunas como el lirio de playa y la uva de mar.

[1] La planta baja se considera el nivel 1, es decir que para la torre de 4 niveles es planta baja y 3 pisos.

Este proyecto requiere autorización en materia de impacto ambiental de jurisdicción federal, debido a que las obras que se pretenden realizar afectarán ecosistemas costeros; por lo tanto para dar cumplimiento con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su respectivo Reglamento, se presenta este documento para su evaluación en materia de impacto ambiental.

Adicionalmente, es importante resaltar que en este proyecto no se realizarán actividades consideradas riesgosas, ni se generarán residuos peligrosos diferentes a los generados por actividades domésticas.

Selección del sitio

Los criterios considerados para la selección del sitio fueron los siguientes:

- Que el área del proyecto sea apta para el desarrollo habitacional y que tenga las dimensiones adecuadas para el desarrollo del proyecto.
- Que la zona donde se encuentra tuviera una belleza paisajística, que permitiera al usuario tener un sitio de descanso y recreación.
- El sitio del proyecto no se encuentre dentro de algún Área Natural Protegida.
- Que el sitio no esté catalogado como zona de interés arqueológico.
- Que se cuente con infraestructura para la disponibilidad de servicios para la operación, como energía eléctrica, agua y vías de acceso.

En este caso, no se realizaron análisis comparativo con otros sitios alternos para la localización del proyecto.

Ubicación física del proyecto

El proyecto se encuentra ubicado en Calle 6 oriente, número 1806 entre calle 18 y 20 norte, en la zona urbana de Sisal, Hunucmá, a 950 m del centro y en segunda fila con respecto a la playa (aproximadamente a 150 metros) en la zona costera norte del estado de Yucatán.

Las coordenadas geográficas del perímetro del proyecto, que fueron obtenidos en campo mediante la toma de datos con un Geoposicionador Satelital (GPS), como se muestran anexo fotográfico. A continuación se presentan las coordenadas de ubicación del sitio:

Tabla 1 Coordenadas del polígono del proyecto.

VERTICE	COORDENADAS UTM 16N	
	X	Y
1	186108.4107	2343693.9296
2	186128.2118	2343696.7437
3	186132.6237	2343652.9654
4	186112.8226	2343650.1514
1	186108.4107	2343693.9296

Inversión requerida

La inversión total para el desarrollo del proyecto es de **$25,800,000.00 (VEINTICINCO MILLONES OCHOCIENTOS MIL PESOS 00/100 M.N.),** la cual incluye el presupuesto destinado para las medidas preventivas, de mitigación y compensación de los impactos ambientales, que es aproximadamente de **$2,800,000.00 (DOS MILLONES OCHOCIENTOS MIL PESOS 00/100M.N.).**

Dimensiones del proyecto

El proyecto corresponde a una obra nueva que consistirá en la construcción de un multifamiliar de tipo privado, conformado por un total de 16 departamentos, distribuidos en tres torres de diversos niveles (una torre de 4 niveles, una torre de 3 niveles y una torre de 2 niveles), adicionalmente tendrá un área de cafetería y áreas comunes como estacionamiento, piscina, baños, terraza, entre otros. La **altura máxima** de las construcciones será de **12 m**.

El proyecto se ha diseñado de tal manera que el área de conservación cuenta con el 20% de la superficie total del predio, ubicado en la parte central del polígono.

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El proyecto "**SISAL WIND RESIDENCES**", contempla la construcción de un multifamiliar de tipo privado, conformado por un total de 16 departamentos, distribuidos en tres torres de diversos niveles (una torre de 4 niveles, una torre de 3 niveles y una torre de 2 niveles), adicionalmente tendrá un área de cafetería y áreas comunes como estacionamiento, piscina, baños, terraza, entre otros; cada departamento contará con características y los servicios de una casa habitación, considerando en su diseño la adecuación y utilización positiva de las condiciones ambientales de la zona, con el objetivo que se puedan mantener durante el proceso constructivo, la vida útil del proyecto y la utilización de sus habitantes.

- **Departamentos.**

Como se mencionó los departamentos estarán distribuidos en 3 torres, en la siguiente tabla se desglosan los componentes por cada una de las torres y sus niveles:

Tabla 2 Desglose de componentes por torre.

ÁREA	NIVELES	NO. DEPTOS.	DESCRIPCIÓN NIVELES	
TORRE 1	**4**	6	Planta baja	Estacionamiento Cafetería Bodegas y baños Amenidades.
			Primer nivel	2 departamentos
			Segundo Nivel	2 departamentos
			Tercer nivel	2 departamentos
			Azotea	Terraza con amenidades
TORRE 2	**3**	4	Planta baja	2 departamentos
			Primer nivel	2 departamentos
			Segundo Nivel	2 departamentos
TORRE 3	**2**	4	Planta baja	2 departamentos
			Segundo Nivel	2 departamentos

En planta baja de la torre 1 se contará con el estacionamiento, además de una terraza, piscina, una cafetería, bodegas y baños para uso común.

- **Amenidades: terraza y piscina:** en la parte central se contará con una terraza y una piscina para uso común.
- **Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR):** Para el tratamiento de las aguas residuales que sean generadas por las actividades domésticas, se instalará un sistema de tratamiento de aguas residuales marca SITAR-DLD 14 de una capacidad de 10,500 litros. (Se anexa ficha técnica).

- **Circulación:** Se contará con accesos peatonales sin impermeabilizar para el acceso hacia los departamentos desde la calle.
- **Área verde de conservación (AV)**

Concentrándose en la mayoría en la parte central del proyecto se mantendrá la vegetación actual como áreas verdes y se realizará la reforestación y enriquecimiento con especies ornamentales propias de la duna costera.

Propuesta de delimitación del predio

El objetivo de realizar el cercado de la propiedad es evitar invasiones, prevenir la disposición inadecuada de residuos sólidos, así como la quema de vegetación del sitio y mantener seguridad en la propiedad. La delimitación se realizará en el perímetro del predio que sea necesario.

Se colocará un cerco con celosías que son prefabricadas, con una altura máxima de 2.35 m dejando pasos inferiores de fauna silvestre cada 2 m, con un ancho de 50 cm y 30 cm de alto, considerando que la fauna silvestre corresponde a pequeños reptiles y aves, este tipo de delimitación no impedirá la movilidad de la fauna silvestre. Este cercado además de delimitar los espacios, al tener espacios vacíos en el diseño de la celosía permite el crecimiento de la vegetación de tipo enredadera o trepadoras, constituyendo un soporte para su crecimiento, además de integrarse con el paisaje y la infraestructura.

Es importante mencionar, que no se realizará la remoción de vegetación arbustiva o arbórea, si no únicamente se removerá la vegetación herbácea que se encuentre específicamente en el sitio de colocación de las celosías. Las actividades serán realizadas con personal bajo dirección de un supervisor ambiental, con el objetivo de evitar afectación indirecta a la vegetación colindante, se realizará la remoción de la basura existente en el sitio, así como una vez finalizadas las actividades se realizará el retiro de los sobrantes de materiales y residuos, producto de los trabajos ejecutados.

Programa General de Trabajo

El proyecto de construcción se realizará en una etapa en los siguientes 5 años, se espera que la operación sea de manera permanente, para lo cual se le dará el mantenimiento correspondiente. Se podrá iniciar la habitación de los departamentos, cuando estén listos al menos los de la planta baja. Las actividades que componen estas etapas se presentan en el siguiente cronograma:

Tabla 3 Cronograma de actividades.

ETAPA	ACTIVIDAD	TIEMPO (años)					
		1	2	3	4	5	6 -Permanente→
PREP.	Trazo del proyecto	x					
	Retiro residuos	x					
CONSTRUCCIÓN	Excavaciones, nivelación y compactación	x					
	Obra civil	x	X	X	X	X	
	Implementación de sistema eléctrico		x	x	x	x	
	Implementación del sistema hidrosanitario		x	x	x	x	
	Carpintería		x	x	x	x	
	Equipamiento de baños y cocina		x	x	x	x	
	Acabados		x	x	x	x	
	Arreglo paisajístico			x	x	x	
O-M	Habitación		x	x	x	x	→
	Mantenimiento						→

O-M: Operación y Mantenimiento.

Actualmente se han realizado los estudios de campo correspondientes, y se han iniciado los trámites administrativos, en los que se incluye el motivo de este documento para obtener la autorización en materia ambiental. En cuanto al diseño arquitectónico se ha superado la etapa del diseño exterior y la distribución de las áreas de los departamentos, por lo que el diseño de los interiores, acabados y demás detalles se desarrollan de manera paralela a los trámites administrativos.

No se prevé la ejecución de obras provisionales mayores, considerando únicamente la **habilitación de un sitio de resguardo de materiales y herramientas a cargo de un vigilante, construido a base de madera y láminas de cartón petrolizadas, además de la instalación de letrinas portátiles para el servicio de los trabajadores.**

El material útil podrá ser ocupado en otra obra similar y en caso de que el material se encuentre en estado inconveniente, será desechado como residuo sólido en el sitio que establezca el Ayuntamiento.

Se presenta un plano con la ubicación del almacén temporal de materiales y sus coordenadas correspondientes.

No está previsto el almacenamiento de combustibles, la reparación de vehículos en el predio, ni el uso de explosivos o materiales riesgosos. No se considera una etapa de abandono, pues es intención que duren las estructuras de los departamentos por un largo tiempo, reciban mantenimiento periódico y se preserven como integrantes permanentes del paisaje local, prestando servicio a sus habitantes.

VINCULACIÓN NORMATIVIDAD

Se realizó una revisión de los diferentes instrumentos normativos y de planeación que tienen influencia en la zona donde se desarrollará el proyecto, que hacen referencia al tipo de actividad que se realizará y que regulan los componentes y elementos ambientales que están relacionados con el desarrollo del proyecto.

Es importante señalar, que entre los criterios de selección del sitio donde se pretende realizar la actividad se consideró la concordancia con el uso de suelo y las actividades permitidas de acuerdo a los planes y programas vigentes, y posteriormente en el diseño del proyecto se consideraron realizar las actividades de acuerdo a las especificaciones contenidas en la normativa ambiental para cada componente y elemento ambiental que están relacionados en el desarrollo del proyecto.

El proyecto en cuestión es de competencia federal en cuanto a la evaluación en materia de impacto ambiental puesto que la obra se ubica en un ecosistema costero; por lo tanto, se presenta esta manifestación de impacto ambiental como instrumento preventivo.

Sin embargo, el sitio del proyecto se encuentra dentro de una zona urbana, donde tanto el área de influencia del proyecto como el predio específico donde se ejecutará el mismo, ya se encuentran impactado y modificado parcialmente por actividades antropogénicas, presentando vegetación secundaria con indicadores de especies de perturbadas.

En el diseño del proyecto se han considerado criterios ambientales y normativos, se implementarán medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales, tales como sistema de tratamiento de aguas residuales (SITAR-DLD14) y actividades de reforestación de áreas de conservación con especies propias del ecosistema de matorral de duna costero.

A lo largo de este documento se presentan las medidas para cumplir con lo establecido en las disposiciones de los Reglamentos y normas oficiales en la materia. Siendo que no está ubicado en alguna Área Natural Protegida, no aplica la observancia de algún programa de manejo; y considerando que no se identificaron individuos enlistados la NOM-059-SEMARNAT-2010 no será necesario realizar acciones de protección y/o conservación específicas.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental.

De acuerdo a la Guía, los criterios de valoración para describir el escenario ambiental, identificar la interrelación de los componentes y de forma particular, detectar los puntos críticos del diagnóstico, que pueden ser considerados, son los siguientes:

- ***Normativos***. Las normas aplicables a este tipo de proyectos son escasas.

Se identifican las NOM-001-SEMARNAT-2021 y NOM-004-SEMARNAT-2002 en materia de calidad de agua y tratamiento de las aguas residuales, el proyecto considera la implementación de un sistema de tratamiento de las aguas residuales (SITAR-DLD14), para prevenir la contaminación del agua, asimismo implementará acciones para reducir su consumo. Se identifica la NOM-059-SEMARNAT-2010, en materia de flora y fauna silvestre, pero en el sitio no se encontraron individuos de ninguna especie catalogada en esta norma.

Adicionalmente durante la construcción, se deben cumplir las relativas al manejo de los residuos sólidos y al control de emisiones a la atmósfera y aunque el proyecto no está sujeto a restricciones en su operación, se deben tomar las medidas necesarias para evitar dañar ejemplares de especies silvestres y contaminar el suelo, agua y aire.

Al respecto es de mencionarse que no se tuvo evidencia de que existan en la zona programas de conservación o protección de alguna especie amenazada. El proyecto no se encuentra incluido en algún área protegida, y debido a que se encuentra dentro de una zona urbana, no hay criterios aplicables al sitio establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico aplicable al sitio (POETCY, 2017). Se contempla el cumplimiento de los usos y disposiciones establecidas en el Programa de Desarrollo Urbano (PDU) del municipio de Hunucmá.

- ***De diversidad***. La vegetación en el sitio corresponde a una sucesión secundaria, dominando el estrato herbáceo, teniendo 29 especies pertenecientes a 17 familias botánicas, con una diversidad intermedia y en cuanto a fauna silvestre se identificaron solo 3 especies de 3 familias.

- ***Rareza***. No se da este atributo en el paisaje valorado. Como se ha mencionado, la biocenosis presente, es prácticamente idéntica a la duna de toda la costa yucateca y no se encontró alguna especie o circunstancia que se pueda calificar como rara.

- ***Naturalidad***. El predio se encuentra en una zona urbana, conserva una proporción significativa de vegetación, aunque esta se encuentra fragmentada como resultado de su ubicación dentro del entorno urbano, reduciendo parcialmente la continuidad de la comunidad vegetal, lo que evidencia un ecosistema en estado de conservación intermedio sin representar un estado natural. Se identificaron individuos de especies indicadoras de sitios perturbados, como son los pastos y la higuerilla (*Ricinus communis*), además de una especie introducida (flamboyán).

- ***Grado de aislamiento***. No se trata de un sitio aislado, pues el sitio se encuentra inmerso en un área urbana, con vías de comunicación de acceso en muy buenas condiciones, la presencia humana es constante debido a los habitantes de la zona, clientes de comercios y los visitantes de las playas yucatecas y al aprovechamiento que se hace de los recursos naturales, como la pesca, recolecta de leña, ecoturismo, etc.

b) Síntesis del inventario.

La zona de estudio corresponde a un área urbanizada, donde se tiene actualmente usos mixtos, de comercios, viviendas y por estar en un ecosistema costero, cuenta con viviendas de la población originaria de Sisal, así como por viviendas de veraneo o segunda residencia, el área presenta perturbación humana, estando el área totalmente perturbada. La vegetación natural está ausente, así como la fauna silvestre, aunque se encuentra en una zona con

especies propias de ecosistemas costeros, como aves. No se encuentra en el sitio una estructura ecosistémica excepcional.

El turismo y la habitación de un complejo de departamentos puede integrarse al medio, manteniendo la calidad del ambiente al controlar las descargas de aguas residuales, los residuos sólidos y los impactos ambientales negativos que pudiera ocasionar la construcción del proyecto. Con base en la caracterización ambiental del predio donde se pretende desarrollar el proyecto, se observa que se encuentra en una zona costera totalmente urbanizada y modificada, donde la vegetación natural está ausente.

IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS.

Construcción del escenario modificado por el proyecto

Las características físicas del área en donde se pretende desarrollar el proyecto, será modificado por la ocupación de infraestructura de manera permanente construida en el **80%** del área del proyecto.

La preparación del sitio, que consistirá en el retiro de vegetación herbácea y arbustiva y arbórea en una superficie que representa el **80%** de la superficie del proyecto, afectará la estructura tanto de la comunidad vegetal, de la fauna asociada a ésta (compuesta por aves y pequeños reptiles) y del suelo.

Se tendrá un impacto positivo, en el sentido que creará áreas de conservación de la vegetación, que representan el 20% de la superficie, empleando individuos de especies propias del paisaje de la zona (matorral de duna costera), empleando al menos una especie de flora protegida, además de que servirá el área como hábitat para las especies de fauna silvestre. El manejo inadecuado de los residuos sólidos podría generar contaminación del suelo y/o afectación a vegetación del área de influencia.

En la etapa de operación las actividades de mayor impacto serán la generación de residuos sólidos y las descargas de aguas residuales, que se darán a medida que sean habitadas los departamentos de verano, con lo cual si no hay un manejo adecuado podrá disminuir la calidad del agua subterránea y generar focos de infección y lixiviados. Así mismo, derivado de la ocupación de los departamentos se generará ruidos que podrán afectar las especies de fauna silvestre con potencial distribución en la zona del proyecto.

Con respecto al agua, aire y suelo, es importante mencionar que serán alterados a una escala menor, siendo el suelo el único que será impactado severamente al reducir su capacidad de infiltración directa por la ocupación del área por infraestructura permanente.

La implementación del proyecto generará un cambio en el paisaje, ya que aunque se mantendrá el mismo uso de suelo de la zona, la construcción de los departamentos tendrá hasta 4 niveles sin embargo esta construcción se realizará escalonada, teniendo 3 torres con niveles de 2, 3 y 4, con una altura máxima en la tercera torra de 12 m, además de que en la zona de influencia existen construcciones con alturas similares, hasta mayores.

El impacto sobre la calidad visual del paisaje actual será medio considerando que la calidad visual del sitio es baja, y se incorporarán medidas de corrección sobre los impactos estéticos negativos.

El tipo de vegetación propia del ecosistema costero de la zona es matorral de duna costera, donde es característico por la presencia de palmeras incluyendo la palma *Thrinax radiata* especie de flora catalogada, cuyas poblaciones han sido reducidas en la zona, por lo que será como medida de compensación se realizará la reforestación con individuos de dicha especie en las áreas de conservación, esto tendrá el objeto de promover la conservación de la población de dicha especie en el área de influencia, ya que está ausente en el predio. Se eliminarán las 2 especies introducidas que fueron identificadas en el predio ((*Ricinus communis* y *Delonix regia*). Asimismo, las áreas de conservación serán enriquecidas con especies características de ambientes costeros de la zona, que serán hábitat para la fauna silvestre, compuesta principalmente por pequeños reptiles y aves.

La conformación de áreas de conservación dentro de una zona urbana, traen consigo efectos positivos[2], como son la contribución al mejoramiento del clima (regulación de la temperatura), protección contra el viento y movimiento del aire, control de la erosión, abatimiento del ruido y de los contaminantes del aire, asimismo la incorporación de las áreas ornamentales alrededor de la construcción, pretenden proveer sombra, integrar la vegetación al paisaje de manera armoniosa.

Durante la **construcción**, se generarán una mayor cantidad de residuos sólidos inorgánicos, derivados de los materiales de construcción y de la alimentación de los trabajadores, que si no son manejados adecuadamente se pueden dispersar a las áreas naturales y predios colindantes y afectar la vegetación que ahí se encuentra, así como contaminar el suelo y convertirse en un foco de infección y plagas.

El personal involucrado en la obra requerirá realizar sus necesidades fisiológicas, que si se cuenta con un servicio sanitario con el manejo y disposición adecuada (letrina portátil) se podrá evitar la contaminación al acuífero por las descargas sin tratamiento de las aguas residuales. Asimismo, existe el riesgo de que a falta de servicios sanitarios se realicen las necesidades fisiológicas al aire libre, con lo que se contamina el suelo y disminuye la calidad del agua subterránea por lixiviados.

En la etapa de **operación** las actividades de mayor impacto serán la generación de residuos sólidos y las descargas de aguas residuales, que se darán a medida que sea habitada los departamentos, con lo cual si no hay un manejo adecuado podrá disminuir la calidad del agua subterránea y generar focos de infección y lixiviados.

La implementación del proyecto generará un cambio en el paisaje como consecuencia de la construcción de los departamentos con una altura máxima de 4 pisos, sin embargo, aunque la superficie de construcción del proyecto es del 80%, se mantendrá como conservación una superficie del 20%, compuesta con vegetación nativa, propia de la vegetación de la zona (matorral de duna costera).

Para el desarrollo del proyecto, se requiere de materiales, insumos y de personal, la empresa encargada de la construcción favorecerá la contratación de mano de obra local, lo cual generará un impacto positivo en la población rural, mientras dure el proyecto.

Todos estos procesos serán puntuales en el área del predio donde se desarrollará el proyecto, sin que resulten afectadas directamente las áreas adyacentes del proyecto.

Identificación de los efectos en el sistema ambiental.

Medio físico

Los efectos sobre la calidad del **aire** no son significativos, por lo cual no se evalúan en este estudio.

El proyecto no representa un riesgo para la disponibilidad de **agua subterránea**, puesto que su demanda será de media, pero hay servicio público disponible en la zona. La calidad del agua subterránea podría verse afectada si no se tomaran las medidas preventivas y las descargas de las aguas residuales se realicen directamente al manto freático. Sin embargo, este proyecto contempla la instalación de un sistema para el tratamiento de las aguas residuales de los departamentos (SITAR-DLD14).

Durante la etapa de preparación y construcción, se tomarán como medidas de prevención la instalación de letrinas portátiles (en caso de no tener disponibles sanitarios), para evitar la defecación al aire libre, así como la descarga de aguas residuales directamente al manto freático. La construcción del proyecto afectará de manera permanente por obras civiles un área del **80%** de la superficie total del predio. Al menos el **20%** de la superficie del predio, permanecerá como áreas naturales, libre de cimentación o construcción permanente.

[2] Granados, S. & Mendoza, O. 1992. **Los árboles y el ecosistema urbano**. Universidad de Chapingo. México.

La generación de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, por cualquier tipo de actividad, pueden generar contaminación en el suelo, si no son manejados adecuadamente. Se considera un impacto medio, por el número de personas y la ocupación estimada del complejo, en tanto que estos los residuos domésticos serán generados de manera permanente.

Medio biológico

El proyecto no ocasionará la remoción de vegetación natural ya la vegetación es secundaria y propia de sitios perturbados, sin embargo, sin que se haya identificado individuos de especies de flora o fauna protegida, el proyecto considera realizar la eliminación de especies introducidas y el enriquecimiento de áreas verdes en la zona, con la siembra de especies nativas propias del paisaje costero.

El proyecto considera contar con **20%** de áreas verdes o de conservación, que corresponden a una superficie de **175.85 m^2** compacta alrededor de las construcciones principalmente, que estará conformada preferentemente por especies nativas propias de este tipo de vegetación, y que además provean alimento y refugio para fauna silvestre de la zona, representando el incremento de áreas con condiciones favorables para la fauna silvestre de la región (aves y pequeños reptiles).

El mantenimiento de las áreas de conservación en el **20%** del predio, con especies propias del paisaje costero y plantas que están reportadas como alimento de aves, permitirán la conservación de una biodiversidad florística mayor en el predio, así como mantendrá hábitat disponible para la fauna silvestre del área de influencia.

Se tomarán las medidas preventivas durante las actividades de construcción, para evitar la afectación indirecta y en su caso restaurar inmediatamente, así como durante la operación del proyecto se dará mantenimiento y vigilancia al área de conservación para asegurar la permanencia de dicha área de conservación.

De manera permanente, se le dará mantenimiento a las áreas de conservación que serán habilitadas en el proyecto, lo cual representa el mantenimiento de la biodiversidad florística en el predio a largo plazo.

En el sistema ambiental uno de los tipos de vegetación corresponde a matorral de duna costera, hábitat de una especie de flora catalogada (*Thrinax radiata*), por lo que como medida de compensación se realizará la reforestación con individuos de dicha especie en las áreas verdes de conservación, esto tendrá el objeto de promover la recuperación y conservación de la población de dicha especie en el área de influencia.

La afectación a la fauna **silvestre** asociada al área, la cual está compuesta por aves e insectos, así como especies domésticas, propias de las zonas urbanas, será mínima puesto que ha sido ahuyentada previamente y la escasa fauna podrá ser desplazada a predios vecinos durante la preparación y construcción; y una vez reforestadas las áreas verdes del proyecto, estas podrán convertirse en su fuente de alimento.

Medio socioeconómico

La preparación del sitio y construcción del proyecto generará empleos temporales, asimismo, durante la habitación de los departamentos se requerirán algunos servicios, lo cual representa un efecto positivo en las localidades de Sisal y Hunucmá, sin embargo no resulta un impacto importante, dadas las dimensiones del proyecto.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Los impactos ambientales sobre el entorno que generará el desarrollo del proyecto, como se ha descrito anteriormente, cubren una amplia gama de aspectos en sus diferentes etapas. Algunos de los impactos que han sido identificados y evaluados, son inevitables, pues si así no sucediera el proyecto no podría ejecutarse, pero con la aplicación de medidas de mitigación, pudiese disminuir su efecto negativo e incluso lograr uno positivo.

También se identificaron impactos potenciales, de tal manera que, con la ejecución de acciones, denominadas preventivas, es posible no generarlos, sin afectos los objetivos o alcance del proyecto, e incluso optimizándolo. A continuación, se enlistan y caracterizan las medidas que son útiles para la correcta implementación del proyecto, mencionando la etapa de aplicación y el impacto ambiental a evitar, mitigar u optimizar.

ETAPA:	**PREPARACIÓN**
IMPACTO	I.a. Remoción de vegetación.
MEDIDA	Establecimiento de un área de 175.86 m^2 como zona de conservación de la vegetación nativa.
MEDIDA	Supervisión y control del manejo de la vegetación.
MEDIDA	Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna.
ETAPA: CONSTRUCCIÓN	
IMPACTO	II.a. Reducción de la superficie natural disponible para la infiltración del suelo.
MEDIDA	Control de mezclas compactantes (cemento).
IMPACTO	II.b. Contaminación del suelo por residuos sólidos y líquidos.
MEDIDA	Control y gestión de residuos sólidos.
IMPACTO	II.c. Contaminación del agua subterránea por descargas de aguas residuales sin tratamiento.
MEDIDA	Control de generación de residuos sanitarios. (Letrinas portátiles)
IMPACTO	II.f. Modificación de paisaje.
MEDIDA	Restauración de áreas afectadas de manera indirecta.
ETAPA:	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
IMPACTO	III.a. Contaminación del suelo por residuos sólidos.
MEDIDA	Manejo adecuado de residuos sólidos
IMPACTO	III.b. Contaminación del acuífero por aguas residuales sin tratamiento.
MEDIDA	Instalación y operación de sistema de tratamiento de aguas residuales.
IMPACTO	III.e. Mantenimiento de áreas de conservación.
MEDIDA	Protección de áreas de conservación.

Adicionalmente se presentan los siguientes programas:

- Programa de Rescate y Reubicación de Flora.
- Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre.
- Programa de Reforestación de Área de Conservación.
- Programa de Manejo de Residuos.

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Pronóstico del escenario

El proyecto que se evalúa en la presente manifestación de impacto ambiental consiste en un proyecto de construcción de un complejo habitacional, en un predio dentro de una zona urbana de un ecosistema costero, pero que en el predio se presentan condiciones de perturbación previas por actividades antropogénicas con vegetación secundaria propia de sitios perturbados.

No se considera que el desarrollo del mismo constituya una degradación del paisaje, en el sentido de que, debido a las características de recreación y descanso que se persiguen con el mismo, ha considerado en su diseño la adecuación y utilización positiva de las condiciones medioambientales de la zona, con el objetivo que se puedan

mantener durante el proceso constructivo, la vida útil del proyecto y la utilización de sus habitantes. Así como se encuentra en una zona urbana desarrollada por el turismo de segunda residencia, con comercios y servicios.

El área del proyecto contará con una afectación total del **80%** del predio. Aun cuando el proyecto considera un edificio de 4 niveles, en la zona donde se encuentra corresponde a una zona desarrollada con casas de segunda residencia y departamentos.

El impacto social, será de cierta manera positivo pues tanto la construcción como la operación del proyecto, demandará diversos servicios e insumos, generando empleos temporales y permanentes, de manera directa e indirecta por la ejecución del mismo, lo cual se puede anticipar como un escenario positivo para la población de Sisal y de Hunucmá.

Como medida compensación por la ocupación del suelo, se destine un área correspondiente al **20%** del predio como área de conservación, donde se restaurará y reforestará con especies nativas para favorecer la conservación de la vegetación propia del matorral de duna costero. Asimismo, se realizará la reforestación de áreas verdes alrededor de las construcciones, con el fin de proveer sombra, barrera contra el viento y constituir un paisaje armonioso.

En el sistema ambiental uno de los tipos de vegetación corresponde a matorral de duna costera, hábitat de una especie de flora catalogada (*Thrinax radiata*), por lo que como medida de compensación se realizará la reforestación con individuos de dicha especie en las áreas verdes de conservación, esto tendrá el objeto de promover la recuperación y conservación de la población de dicha especie en el área de influencia.

Por último, es importante mencionar que los usuarios del complejo tomarán la responsabilidad de mantener en condiciones óptimas su vivienda, dándose a la tarea de llevar la operación de manera que sea lo más amigable con ambiente que lo hospeda y con la población vecina. En el caso de suceder alguna contingencia ambiental relacionada con alguna etapa del proyecto, el promovente se hará cargo de implementar las necesarias medidas de mitigación de impactos que apliquen al caso.

CONCLUSIONES

En el estudio del proyecto "**SISAL WIND RESIDENCES**" los resultados obtenidos del análisis de la información del medio natural del predio y sus alrededores, así como del tipo de proyecto, permite prever un impacto negativo sobre el ecosistema. Presentar una Manifestación de Impacto Ambiental previo a la construcción del proyecto, es una oportunidad de aplicar medidas preventivas y de mitigación que de otra manera difícilmente se hubiera hecho.

La consideración final es por lo tanto que la construcción y operación del proyecto "**SISAL WIND RESIDENCES**", es un proyecto generador de impactos ambientales, perfectamente evitables o mitigables, y cuyos beneficios, siempre y cuando se cumplan las medidas y condicionantes, rebasan a los efectos negativos ambientales.

En este contexto, de manera específica, se enlistan las conclusiones obtenidas a partir del conocimiento del proyecto, de la caracterización ambiental de la zona de estudio y de la evaluación de los efectos generados:

- Se trata de un proyecto de habitacional, ubicado en una zona urbana compatible con este uso.
- Se realizarán acciones para mitigar y compensar el impacto ambiental, designando áreas para la conservación de la vegetación.
- Se promoverá la continuidad de la vegetación con los predios colindantes.
- Se favorecerá la movilidad de fauna silvestre en el sitio con la siembra de especies que proveen hábitat y son fuente de alimento para aves costeras y pequeños reptiles.

- Se incrementará la población de al menos una especie de flora catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (*Thrinax radiata*) propia del ecosistema costero de la región.
- Las medidas de prevención minimizarán el impacto generado por las diversas acciones, especialmente en las etapas de preparación y construcción del proyecto.
- Se implementarán medidas para el manejo adecuado de los residuos sólidos y las aguas residuales (tratamiento mediante SITAR).
- El proyecto cumple con la normatividad en materia ambiental.

Por lo anterior, se concluye que el proyecto de construcción y operación de la "SISAL WIND RESIDENCES" que se ubica en la zona urbana de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán se trata de un proyecto admisible, ambientalmente viable y socialmente aceptable, siempre y cuando se apegue a lo manifestado en este documento y se apliquen durante todas las etapas las medidas de prevención y mitigación de impacto propuestas.