RESUMEN EJECUTIVO

INFORMACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del proyecto

CASA CHUBAS PLAYA.

Promovente

Damaris de Jesús Espadas Pech.

Naturaleza del proyecto

El proyecto denominado **"Casa Chubas Playa"** consiste en la construcción y operación de una **casa habitación unifamiliar de dos niveles con terraza en azotea**, que se pretende desarrollar en un predio con superficie total de **900 m²**, ubicado en la Calle 5 No. 124, en la zona urbana de la localidad de Chuburná Puerto, municipio de Progreso, Yucatán, dentro de la zona costera norte del estado.

El predio se localiza en primera fila con respecto a la playa, contando con un frente aproximado de 12 metros lineales colindante directamente con la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), sin que el proyecto contemple invasión o modificación de dicha franja federal. El sitio se encuentra dentro de una zona urbana parcialmente consolidada, caracterizada por viviendas de segunda residencia y desarrollos habitacionales de baja y media densidad.

El ecosistema presente en el predio corresponde a **vegetación secundaria de matorral costero**, con presencia de especies arbustivas y herbáceas propias del sistema playa-duna, registrándose una diversidad biológica intermedia y la presencia de ejemplares de una especie de flora y de una especie de fauna bajo categoría de Protección Especial conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El proyecto se ubica dentro de la **Unidad de Gestión Ambiental UGA017-APROV-PRO**, de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY), donde el uso habitacional unifamiliar es compatible con la política ambiental establecida, siempre que se implementen medidas de protección del ecosistema costero.

En observancia del ordenamiento ecológico aplicable, el proyecto contempla una **superficie de conservación de al menos el 30% del predio**, destinando áreas libres principalmente en la franja colindante con el sistema dunar y en zonas donde la vegetación presenta mejor estado de conservación. La superficie de desplante se mantendrá dentro de los parámetros urbanos de la zona, y la construcción será del tipo pilotes, lo que favorece la permeabilidad del suelo y reduce la alteración del sistema natural de escurrimientos.

De manera general, el proyecto consiste en la construcción de una vivienda de segunda residencia en dos niveles. En **planta baja** se desarrollarán las áreas sociales y de servicio, integradas por sala, comedor, cocina con alacena, medio baño, una recámara con baño y clóset, cuarto de servicio con baño, cuarto de lavado, cuarto de máquinas, terraza posterior, piscina y áreas de acceso hacia la playa y hacia la calle. En **planta alta** se localizarán la recámara principal con baño y vestidor, dos recámaras adicionales con baño y clóset, sala de televisión, vestíbulo y balcones orientados hacia el frente costero. En la **azotea** se proyecta una terraza recreativa tipo rooftop con área social, bar, medio baño y áreas técnicas.

El proyecto contará con un **sistema particular de tratamiento de aguas residuales de la marca comercial SITAR con estación cloradora**, con descarga controlada conforme a la normatividad aplicable, y el abastecimiento de agua será mediante red municipal. El consumo energético será cubierto mediante red de la Comisión Federal de

Electricidad (CFE), previéndose la incorporación de energías alternativas para cubrir aproximadamente el 10% del consumo estimado.

Para el cálculo del caudal de aguas residuales domésticas se consideró una ocupación de diseño de 8 a 10 personas (4 recámaras, vivienda de segunda residencia), y un consumo unitario de 150 a 200 L/persona/día. Con ello, el consumo diario de agua se estima entre **1.2 y 2.0 m³/día**, y considerando que aproximadamente 80% del consumo se convierte en aguas residuales, el caudal de aguas residuales domésticas a tratar mediante el sistema de tratamiento se estima entre **1.0 y 1.6 m³/día**.

Adicionalmente, la piscina proyectada (3.0 m × 5.5 m con profundidad promedio de 1.5 m) presenta un volumen aproximado de 24.75 m³; su vaciado total se realizará únicamente por mantenimiento mayor con una frecuencia estimada de 1 a 2 veces por año, equivalente a 24.75–49.50 m³/año (**0.07–0.14 m³/día** como valor prorrateado referencial), sin constituir una descarga continua.

El presente proyecto requiere autorización en materia de impacto ambiental de jurisdicción federal, debido a que aunque se encuentre en una zona urbana, se desarrollará en un ecosistema costero. Por lo anterior, y en cumplimiento de lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se presenta la presente Manifestación de Impacto Ambiental para su evaluación y resolución.

Cabe señalar que el proyecto no contempla actividades consideradas altamente riesgosas, ni la generación de residuos peligrosos distintos a los derivados de una casa habitación convencional.

Selección del sitio

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

- Que el área del proyecto sea apta para el desarrollo de viviendas unifamiliares y que tenga las dimensiones adecuadas para el desarrollo del proyecto.
- Que la zona donde se encuentra tuviera un valor turístico y 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.
- Que las condiciones del terreno permitan la construcción del proyecto sin afectar la primera duna costera.

Ubicación física del proyecto

El proyecto denominado "**Casa Chubas Playa**" se localiza en un predio particular ubicado en la Calle 5 No. 124, en la localidad de Chuburná Puerto, municipio de Progreso, Yucatán, dentro de la zona costera norte del estado.

El predio se encuentra en primera fila con respecto a la playa, colindando directamente al norte con la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y el frente costero del Golfo de México. Hacia el sur colinda con la Calle 5, vialidad de arena que forma parte de la traza urbana de la localidad; al este colinda con vivienda habitacional y al oeste con predio sin uso específico.

La zona donde se ubica el proyecto corresponde a un área costera parcialmente urbanizada, caracterizada por viviendas de segunda residencia y desarrollos habitacionales de baja densidad. El sitio se localiza aproximadamente a 600 metros al oeste del muelle de Chuburná Puerto, dentro del corredor costero comprendido en el municipio de Progreso.

Geográficamente, el predio forma parte del sistema playa-duna característico de la costa norte de Yucatán, presentando suelos arenosos de origen calcáreo, alta permeabilidad y vegetación secundaria de matorral costero. La dinámica ambiental del área está influenciada por procesos marinos, eventos meteorológicos estacionales (nortes y huracanes) y la cercanía al nivel medio del mar.

El acceso principal al predio se realiza a través de la carretera costera Progreso–Chuburná Puerto, conectando posteriormente con vialidades secundarias de arena hasta llegar a la Calle 5.

El sitio se ubica dentro de la **Unidad de Gestión Ambiental UGA017-APROV-PRO**, conforme al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán, en una zona donde el uso habitacional unifamiliar es compatible con la política ambiental vigente.

Las coordenadas geográficas de los puntos extremos del perímetro del área del proyecto, que fueron obtenidos en campo de la lectura de un Geoposicionador Satelital (GPS), se presentan a continuación:

Inversión requerida

La inversión total para el desarrollo del proyecto es de $3,800,000.00 (TRES 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 $950,000.00 (NOVECIENTOS CINCUENTA MIL PESOS 00/100 M.N.).

Dimensiones del proyecto

La superficie total destinada para el proyecto es de **900.00 m²**, de la cual las construcciones ocuparán **331.56 m²**, que corresponde a la casa, las áreas sociales, pasillos y escaleras y el sistema de tratamiento de aguas residuales, las áreas permeables ocuparán **268.24 m²** conformadas por el estacionamiento y áreas verdes con vegetación nativa pero que permitan la circulación peatonal, y se destinará **300.20 m²** a la conservación de la vegetación que estará concentrada en un bloque continuo al frente del predio que funcionará como barrera protectora de la erosión de la playa.

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El proyecto "**Casa Chubas Playa**" contempla la construcción y operación de una casa habitación unifamiliar de **dos niveles y una terraza en azotea**, destinada a uso residencial de segunda residencia, a desarrollarse dentro de un predio de **900 m²** ubicado en la localidad de Chuburná Puerto, municipio de Progreso, Yucatán, colindante al norte con la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), sin considerar ocupación o modificación de dicha franja federal. El proyecto se localiza en la **UGA017-APROV-PRO** del POETY, en un entorno urbano costero parcialmente consolidado, con uso predominante de vivienda unifamiliar, por lo que su naturaleza y escala se alinean con la estrategia de **minimizar la expansión urbana desordenada**, al emplazarse dentro de una zona con accesibilidad y servicios existentes, cumpliendo con el criterio de establecer estos desarrollos preferentemente en áreas urbanas actuales o con acceso a redes y servicios.

Construcción
Casa habitación: Planta baja: contará con sala, comedor, cocina con alacena, medio baño, una recámara con baño y clóset, cuarto de servicio con baño, cuarto de lavado, cuarto de máquinas. Planta alta: recámara principal con baño y vestidor, dos recámaras adicionales con baño y clóset, sala de TV, vestíbulo, clóset de blancos, patio de tendido y balcones. **Azotea**: terraza tipo rooftop con área social, bar, medio baño y áreas técnicas
Áreas sociales: al norte una terraza, piscina y un baño.

Pasillos y escaleras: para el acceso desde el estacionamiento y entre las construcciones.
Sistema de tratamiento de aguas residuales: en la parte posterior de la casa se contará con el SITAR DLD.
Área permeable
Estacionamiento: se habilitará un área de estacionamiento y circulación vehicular al sur de la casa, conformado con mismo material permeable utilizado en el área de circulación vehicular
Áreas verdes: Entre las construcciones se habilitarán áreas ornamentales, integradas con vegetación nativa, con el objetivo de mejorar la integración paisajística del proyecto.
Área de conservación
Se mantendrá de manera permanente una franja de 20 metros de ancho por los 15 metros de frente en la parte norte, como área de conservación, en la cual no se realizará remoción de vegetación ni construcción alguna.

El proyecto prioriza medidas preventivas orientadas a reducir la vulnerabilidad ambiental del ecosistema costero y del acuífero, así como a mantener la funcionalidad del sistema playa-duna. En este sentido, la edificación se plantea con **tipo de construcción sobre pilotes**, lo que favorece la infiltración, disminuye la compactación del suelo arenoso y permite el movimiento natural de sedimentos y el paso de fauna, además de contribuir a la resiliencia del predio ante eventos hidrometeorológicos; asimismo, la implantación arquitectónica se realiza tierra adentro dentro del predio, evitando la ocupación de la duna y sin generar obras sobre playa o ZOFEMAT, en congruencia con los criterios que restringen la construcción en dunas incipientes o de alto valor ecológico y que recomiendan sistemas piloteados que no bloqueen procesos naturales.

El proyecto contempla una distribución funcional típica de vivienda:

La **altura máxima aproximada** es de **9.3 m**, compatible con la tipología urbana costera del entorno inmediato.

Se contempla la instalación de un sistema de climatización compuesto por equipos tipo minisplit inverter, distribuidos de la siguiente manera: un equipo en cada recámara y un equipo adicional en el área de sala-comedor. Estos equipos serán de tecnología inverter de alta eficiencia energética, lo que permite una regulación automática de la velocidad del compresor y, por ende, una reducción significativa en el consumo eléctrico respecto a sistemas convencionales.

El diseño arquitectónico del proyecto incorpora criterios bioclimáticos propios de la región costera, tales como orientación adecuada de vanos, ventilación cruzada, protección solar en fachadas y aprovechamiento de iluminación natural, lo cual reduce la ganancia térmica interior y disminuye la necesidad de climatización mecánica continua. En consecuencia, el uso de los equipos de aire acondicionado será complementario y no permanente, empleándose únicamente en condiciones de ocupación y cuando las condiciones climáticas lo requieran.

La incorporación de equipos inverter, junto con el diseño pasivo de la vivienda y la integración prevista de paneles solares para cubrir al menos el 10% del consumo energético estimado, permite al proyecto cumplir con los criterios de eficiencia energética establecidos en el POETY para desarrollos en zona costera.

El proyecto incluye un sistema particular de tratamiento de aguas residuales mediante **modelo SITAR DLD** con estación cloradora, evitando descargas directas sin tratamiento al subsuelo altamente permeable. Adicionalmente, el diseño incorpora medidas para la reducción del consumo de agua, tales como dispositivos ahorradores en muebles sanitarios y grifería y un esquema de operación de piscina con recirculación, así como la conservación de superficies libres que favorecen la infiltración pluvial; se establece como criterio del proyecto mantener aproximadamente 30% del predio como área de conservación/permeable, priorizando la permanencia de vegetación nativa en mejor estado dentro del predio, lo cual contribuye también a reducir la fragmentación de hábitat a escala local.

Para cumplir con los criterios de **protección del sistema playa-duna** y los lineamientos precautorios por considerarse la playa como zona potencial de anidación de tortugas marinas, el proyecto integra criterios de diseño y operación para controlar iluminación y perturbación nocturna: la iluminación exterior se orientará hacia el interior del predio, con luminarias de baja intensidad y tonalidad cálida, evitando emisión o reflejo hacia la playa, y se restringirá el tránsito vehicular recreativo en la franja de playa; adicionalmente, se mantendrán accesos y pasos definidos sin bloquear el acceso público a la playa y a la ZOFEMAT, cumpliendo con los criterios de mantener entradas y pasos libres en infraestructura residencial costera.

En materia de energía, el proyecto se alinea con los criterios de optimización del consumo mediante el impulso de un diseño que favorezca ventilación e iluminación natural y contempla un programa de energías limpias para abastecer al menos una fracción del consumo, considerando como referencia la incorporación de **paneles solares para aproximadamente 10% del consumo energético** estimado, en congruencia con el criterio aplicable para desarrollos que requieran suministro eléctrico.

Programa General de Trabajo

El proyecto de construcción se realizará en 1 etapa, con una duración total de 5 años. Una vez finalizada la construcción de la vivienda se pondrá en operación. Se espera que la operación sea de manera permanente, para lo cual se le dará el mantenimiento correspondiente.

VINCULACIÓN NORMATIVIDAD

El proyecto "**Casa Chubas Playa**" es de competencia federal en materia de evaluación de impacto ambiental, en virtud de su ubicación dentro de un ecosistema costero colindante con la Zona Federal Marítimo Terrestre, por lo que la presente Manifestación de Impacto Ambiental se presenta como instrumento preventivo conforme a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Del análisis realizado en el presente capítulo se concluye que el proyecto es congruente con las disposiciones jurídicas federales, estatales y municipales aplicables, así como con los criterios establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán, específicamente en la Unidad de Gestión Ambiental **UGA017-APROV-PRO**, donde el uso habitacional unifamiliar es compatible.

El diseño arquitectónico y constructivo del proyecto incorpora criterios ambientales preventivos orientados a minimizar impactos, tales como la construcción sobre pilotes para mantener la dinámica del sistema playa-duna, la conservación de una franja de 20 de ancho al norte del predio como barrera de protección contra la erosión, además de áreas permeables y áreas verdes, la implementación de un sistema individual de tratamiento de aguas residuales para proteger el acuífero kárstico, el uso de mobiliario de bajo consumo de agua, la incorporación de equipos de climatización inverter de alta eficiencia energética, la instalación de paneles solares para cubrir al menos el 10% del consumo eléctrico estimado y la adopción de medidas de control de iluminación para prevenir afectaciones a fauna costera.

El proyecto no se ubica dentro de un Área Natural Protegida, por lo que no le resulta aplicable algún programa de manejo específico. Sin embargo, los estudios de campo realizados identificaron la presencia de individuos de flora y fauna incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010, específicamente *Gossypium hirsutum* y *Sceloporus cozumelae*, para los cuales se implementarán medidas de rescate, reubicación y ahuyentamiento, así como la conservación permanente de áreas vegetadas dentro del predio.

En virtud de lo anterior, se concluye que el proyecto es ambientalmente viable desde el punto de vista jurídico-normativo, al cumplir con los criterios de ordenamiento ecológico, incorporar medidas de prevención y mitigación adecuadas y no contravenir disposiciones ambientales vigentes.

IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS.

Construcción del escenario modificado por el proyecto

Las características físicas del área donde se pretende desarrollar el proyecto serán modificadas por la ocupación permanente de infraestructura en el **67% de la superficie total del predio**.

La preparación del sitio consistirá en el retiro de vegetación herbácea y arbustiva en la superficie destinada a desplante de la vivienda y áreas asociadas, equivalente al 67% del área del proyecto. Esta acción afectará la estructura de la comunidad vegetal secundaria presente, así como a la fauna asociada (principalmente aves y pequeños reptiles) y al suelo, debido a la remoción de cobertura vegetal y compactación superficial.

No obstante, el proyecto contempla mantener aproximadamente 33% de la superficie total como área de conservación, destinada a preservar vegetación nativa de duna costera y mantener hábitat disponible para fauna silvestre. El porcentaje restante corresponderá a áreas libres, circulaciones y superficies parcialmente permeables que permitirán mantener procesos de infiltración.

En el frente norte del predio, colindante con la Zona Federal Marítimo Terrestre, se establecerá una **franja de protección de 20 metros de ancho medidos a partir de la línea de costa**, la cual formará parte del área de conservación. En esta franja se favorecerá la permanencia y recuperación de vegetación pionera y de primera duna costera, reconociendo su función como barrera natural contra erosión eólica, protección ante eventos meteorológicos y hábitat potencial para fauna costera, incluyendo tortugas marinas.

En caso de que la vegetación de esta franja se encuentre alterada o resulte afectada por eventos climáticos, erosión u otros factores externos, se implementarán acciones de restauración mediante la siembra y enriquecimiento con especies nativas propias de la duna costera.

Durante la construcción se generarán residuos sólidos inorgánicos derivados de materiales de obra y residuos domésticos del personal. En caso de no manejarse adecuadamente, estos podrían dispersarse hacia predios colindantes y áreas naturales, por lo que se implementarán medidas de control, almacenamiento temporal y disposición conforme a la normativa aplicable.

El personal de obra contará con sanitarios portátiles con manejo y disposición adecuada de excretas, a fin de evitar la contaminación del suelo y del acuífero.

En la etapa de operación, los principales impactos potenciales estarán asociados a la generación de residuos sólidos domésticos y aguas residuales. Si bien la vivienda será utilizada principalmente de manera estacional, se implementarán sistemas adecuados de manejo y tratamiento que eviten la infiltración de contaminantes al subsuelo.

En el sitio se identificaron individuos de ***Gossypium hirsutum***, por lo que se realizarán actividades de rescate y reubicación previo al inicio de obras. Asimismo, se registró la presencia potencial de ***Sceloporus cozumelae***, por lo que se llevarán a cabo recorridos de ahuyentamiento y verificación de madrigueras antes de la preparación del sitio.

La implementación del proyecto generará un cambio visual en el paisaje por la incorporación de una vivienda unifamiliar; sin embargo, al mantener áreas de conservación y vegetación perimetral, se busca su integración al contexto urbano costero existente.

Finalmente, los impactos identificados se circunscriben principalmente al área del predio, sin prever afectaciones directas significativas a las áreas adyacentes, siempre y cuando se implementen adecuadamente las medidas de prevención y mitigación establecidas.

Durante la etapa constructiva se favorecerá la contratación de mano de obra local, generando un impacto socioeconómico positivo temporal en la zona.

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 baja, únicamente utilizada con fines domésticos. 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 individual para el tratamiento de las aguas residuales y las aguas tratadas serán conducidas hacia zanjas de infiltración.

En cuanto al sistema de tratamiento de aguas residuales, se instalará un sistema SITAR DLD14®, el cual es un sistema de tratamiento de las aguas residuales domésticas, que, con base en sus procesos anaerobios y sedimentadores, permitirá tratar estas aguas para poder ser vertidas en zanjas de infiltración

Durante la etapa de preparación y construcción, se tomarán como medidas de prevención la instalación de letrinas portátiles, 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 de aproximadamente el **37%**, donde ya no se permitirá la infiltración natural directa y se modificarán las características físicas del **suelo**, por la cimentación. Se considera un impacto bajo. Poco más del 60**%** de la superficie del predio permanecerá como áreas naturales, libre de cimentación o construcción permanente.

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 bajo, por el número de personas y la ocupación estimada de la vivienda, en tanto que estos los residuos domésticos serán generados de manera permanente.

Medio biológico

El proyecto ocasionará la remoción permanente de vegetación de matorral costero propio de duna costera en el **67%** de la superficie, sin embargo se mantendrán como área exclusiva de conservación una superficie de **300.20 m²** de manera compacta como barrera de protección de la primera duna costera, las cuales serán áreas de manera permanente estarán compuestas por especies propias del paisaje costero de la zona.

Aun cuando se reducirán áreas naturales en el **67%** del predio, con la construcción del proyecto se asegura el mantenimiento de **300.20 m²** de manera compacta como barrera de protección de la primera duna costera, además de áreas verdes compuesta con especies de duna costera, pero que pueden ser transitadas por las personas, lo cual representa 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 **33%** del predio, con especies propias del paisaje costero y plantas que están reportadas como alimento de aves, permitirán la conservación de la biodiversidad florística del 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, 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.

La afectación a la **fauna silvestre** asociada al área, la cual está compuesta por pequeños reptiles, aves e insectos, 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 restauradas (reforestación y enriquecimiento) las áreas de conservación del proyecto, estas podrán convertirse en su fuente de alimento, descanso o refugio. La delimitación del predio será realizada de tal manera que no interrumpa la libre movilidad de la fauna silvestre en el área de influencia del proyecto.

Medio socioeconómico

La preparación del sitio y construcción del proyecto, generará empleos temporales, asimismo, durante la habitación de la vivienda se requerirán algunos servicios, lo cual representa un efecto positivo en la población de las localidades cercanas, 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	IMPACTO	MEDIDAS
I. PREPARACIÓN DEL SITIO	I.a. Remoción de vegetación secundaria de duna costera. I.c. Modificación del escenario actual.	Se delimitará mediante balizas de madera y/o cintas, exclusivamente el área necesaria para las construcciones (afectación directa e indirecta), para prevenir la afectación de la vegetación de duna costera que se encuentra al norte del proyecto. La remoción de vegetación se realizará de manera manual, estando prohibido el uso de agroquímicos, herbicidas o fuego. Una vez finalizadas las actividades de construcción, se restaurarán todas las áreas de afectación temporal, se realizará la siembra de plantas propias de la duna costera, teniendo preferencia en aquellas especies reportadas como proveedoras de sombra y alimento a especies de aves, mamíferos y reptiles de ecosistemas costeros.
	I.b. Generación de empleos.	Se favorecerá la contratación de personal local capacitado para realizar los trabajos.
	I.d. Afectación a individuos de especies protegidas (1 de flora y 1 de fauna).	Previo al desmonte, se delimitará físicamente el área de afectación y se realizará el rescate de todos aquellos individuos de *Gossypium hirsutum*, los cuales serán reubicados dentro del área de conservación. Se enriquecerán las áreas de conservación con siembra de esta misma especie. Asimismo, previo al inicio de las actividades de desmonte, se realizará el ahuyentamiento de la fauna silvestre, adicionalmente se realizarán pláticas al personal involucrado en las actividades de preparación, para evitar su afectación. Para el caso de *Sceloporus cozumelae*, se realizará el recorrido en todo el predio para identificar nidos y en su caso reubicarlos al área de conservación. Se colocarán letreros informativos.

ETAPA	IMPACTO	MEDIDAS
II. CONSTRUCCIÓN	II.a. Reducción de la superficie natural disponible para la infiltración del suelo.	Se debe asegurar la hermeticidad de las cimbras con el objeto de evitar derrames de concreto en áreas colindantes. Se controlará durante la construcción las mezclas compactantes (cemento), esto a fin de prevenir excedentes que se puedan dispersar por la zona y también fuera de ella.
	II.b. Contaminación del suelo por residuos sólidos y líquidos.	Se colocarán los residuos sólidos generados en contenedores con tapa y serán transportados para su disposición final en el sitio que indique la autoridad municipal. Se supervisará al personal de la construcción, para verificar que todos los materiales residuales (clavos, maderas, etc.) sean colocados en los contenedores para residuos sólidos.
	II.c. Contaminación del agua subterránea por descargas de aguas residuales sin tratamiento.	Se instalará una letrina portátil en el sitio para el servicio del personal de trabajo. Se contratará a una empresa especializada para la recolección de las aguas residuales. Se verificará que se le dé el mantenimiento adecuado a las letrinas.
	II.d. Generación de empleos.	Se favorecerá la contratación de personal local capacitado para realizar los trabajos.
	II.f. Modificación de paisaje.	Se llevarán a cabo diariamente actividades de limpieza. Una vez que se haya terminado la construcción de la obra civil, se deberá dar inicio a la reforestación y creación de áreas verdes y de conservación.
III. OPERACIÓN	III.a. Contaminación del suelo por residuos sólidos.	Los residuos sólidos generados, serán dispuestos en contenedores con tapa, y clasificados (orgánicos, inorgánicos y sanitarios). Se favorecerá la separación de los residuos para que aquellos que puedan ser reutilizados o reciclados, sean enviados y/o vendidos a un centro de acopio, con el fin de minimizar el impacto ambiental producto de la generación de residuos sólidos en el municipio.
	III.b. Contaminación del acuífero por aguas residuales sin tratamiento.	Se verificará periódicamente el funcionamiento adecuado de la fosa séptica. Se le dará mantenimiento periódico con la limpieza y retiro de los lodos generados por una empresa autorizada.
	III.e. Mantenimiento de áreas de conservación.	Se destinará un área de **300.20.00 m²** en el predio del proyecto como zona de conservación de la duna costera, que además representará un hábitat disponible de manera permanente para las especies de fauna silvestre. Se realizará la reforestación de dichas áreas con ejemplares de *Thrinax radiata*, especie catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de distribución en la zona del proyecto (se describen actividades en la siguiente página). Se realizará la reforestación en las áreas verdes y áreas de conservación.

Anexo 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 Conservación de la Tortuga Marina.

Con base en el diagnóstico ambiental realizado y en la identificación de impactos, el proyecto corresponde a una vivienda unifamiliar de baja densidad, localizada dentro de una zona urbana consolidada de isla de barrera, por lo que no se identificaron impactos ambientales de carácter irreversible, ni efectos acumulativos significativos que

pudieran generar consecuencias irreversibles tales como alteraciones permanentes al sistema climático, pérdida regional de biodiversidad o contaminación crónica del aire, suelo o agua. Sin embargo, se incorpora un programa de estrategias y acciones para prevenir y mitigar impactos ambientales en el marco de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) y la Estrategia Estatal de Energía Sustentable de Yucatán.

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Pronóstico del escenario

El proyecto evaluado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental consiste en la construcción y operación de una vivienda unifamiliar de tipo habitacional, localizada en un ecosistema costero correspondiente a una isla de barrera urbanizada en la localidad de Chuburná Puerto, Yucatán.

El predio presenta condiciones de perturbación previas derivadas de actividades antropogénicas históricas, tales como el establecimiento de plantaciones de coco actualmente abandonadas, así como procesos asociados a la urbanización circundante y a la incidencia de eventos climáticos propios de la región (nortes, tormentas y huracanes). La vegetación existente corresponde a vegetación secundaria de matorral de duna costera en proceso de recuperación.

Escenario sin proyecto

En caso de no desarrollarse el proyecto, el predio mantendría su condición actual de lote baldío con vegetación secundaria, sujeto a procesos naturales de sucesión vegetal y a disturbios asociados a fenómenos meteorológicos y presión urbana. No obstante, dada la vocación habitacional de la zona y su inserción en un frente urbano consolidado de segunda residencia, es previsible que en el mediano plazo el predio sea objeto de desarrollo habitacional similar.

Escenario con proyecto

Con la ejecución del proyecto, aproximadamente el **37% de la superficie del predio** será ocupada por infraestructura permanente y áreas asociadas a la vivienda, mientras que **al menos el 30% se mantendrá como área de conservación**, destinada a preservar y enriquecer la vegetación nativa de duna costera. El porcentaje restante corresponderá a áreas libres y superficies parcialmente permeables que permitirán mantener procesos de infiltración.

Las construcciones se desarrollarán con una altura máxima de dos niveles y, en el frente colindante con la playa, se proyectan sobre pilotes, lo que permitirá mantener la dinámica superficial del sustrato arenoso y reducir la alteración del microrelieve. Asimismo, se establecerá una franja de protección de 20 metros desde la línea de costa como zona de conservación, favoreciendo la permanencia de vegetación pionera y de primera duna.

Desde el punto de vista paisajístico, el proyecto no representa un cambio drástico en el escenario visual, dado que se inserta dentro de una matriz urbana ya consolidada con viviendas de características similares en tipología y altura. Se prevé una modificación puntual del paisaje por la incorporación de la vivienda, la cual será mitigada mediante el mantenimiento de áreas verdes y vegetación perimetral que favorecerán su integración visual al entorno costero.

Pronóstico sobre componentes ambientales

Suelo: Se prevé una reducción localizada de la capacidad de infiltración en las áreas ocupadas por infraestructura; sin embargo, el mantenimiento de superficies permeables y áreas de conservación permitirá conservar parcialmente los procesos naturales de infiltración.

Agua subterránea: No se anticipan afectaciones significativas, siempre que el sistema individual de tratamiento de aguas residuales opere adecuadamente y se dé mantenimiento periódico.

Aire: Durante la construcción se generarán emisiones temporales de polvo y ruido; en operación, las emisiones serán mínimas y asociadas al consumo eléctrico doméstico, el cual será parcialmente compensado mediante la incorporación de paneles solares y diseño bioclimático.

Biodiversidad: Se prevé la remoción parcial de vegetación secundaria; sin embargo, las áreas de conservación permitirán mantener hábitat disponible y favorecer la movilidad de fauna local. Se implementarán medidas de rescate y reubicación de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. El enriquecimiento con especies nativas podrá contribuir a mejorar la calidad del hábitat en el predio.

Cambio climático: Dada la escala del proyecto, no se prevé contribución significativa a emisiones de gases de efecto invernadero. El uso de tecnologías eficientes y generación parcial de energía solar reducirá la huella energética de la vivienda.

Pronóstico socioeconómico

El impacto social se considera positivo y de carácter temporal durante la construcción, por la generación de empleo y demanda de insumos locales. En operación, la vivienda contribuirá de manera indirecta a la economía regional mediante la contratación de servicios y mantenimiento, sin generar presiones adicionales significativas sobre infraestructura pública.

Conclusión del pronóstico

El escenario ambiental modificado por el proyecto se caracteriza por una transformación puntual y localizada dentro de un entorno urbano costero ya desarrollado. No se prevén impactos irreversibles ni alteraciones significativas en la funcionalidad regional del sistema playa–duna–humedales.

La implementación de medidas de conservación, eficiencia energética y manejo adecuado de residuos permitirá que el proyecto se mantenga dentro de parámetros de compatibilidad ambiental con el entorno donde se inserta.

En caso de presentarse alguna contingencia ambiental, el promovente implementará las medidas correctivas y de mitigación necesarias conforme a la normatividad aplicable.

CONCLUSIONES

En el estudio del proyecto denominado "**CASA CHUBAS PLAYA"** 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 suelo. 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 denominado "**CASA CHUBAS PLAYA"**, 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 vivienda unifamiliar (1 casa o vivienda), ubicado en una zona compatible con este uso y que permite el aprovechamiento del ecosistema en una baja intensidad y la conservación de la vegetación.
- 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 la primera duna costera colindante al norte del predio

- Se realizará el rescate y conservación de los individuos de flora y fauna protegida que se encuentren en el área del proyecto.
- 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 realizarán acciones de protección dirigido a los individuos de especies de flora y fauna silvestre catalogados que se encuentran en el área del proyecto, incluyendo acciones de protección de la playa al norte del predio, que es hábitat de tortugas marinas.
- Se incrementará la población en el sitio de *Thrinax radiata,* especie catalogada como amenazada, de distribución en el área de influencia y en el predio del proyecto.
- Se implementarán medidas de prevención y mitigación, para evitar impactos a las poblaciones de fauna silvestre.
- Este impacto es meramente puntual y no tiene repercusiones regionales.
- 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.
- El proyecto cumple con la normatividad en materia ambiental.

Por lo anterior, se concluye que el proyecto CASA CHUBAS PLAYA que se ubica en la localidad de Chuburná Puerto, municipio de Progreso, 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.