RESUMEN EJECUTIVO

INFORMACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del proyecto

DEPARTAMENTOS ARUMA.

Promovente

ERIK FELIPE RUIZ GONZALEZ.

Naturaleza del proyecto

El proyecto denominado **"Departamentos ARUMA"** consiste en la demolición de la infraestructura habitacional existente y la posterior construcción y operación de un proyecto de turismo de verano de tipo multifamiliar, ubicado en el predio marcado con el número **430 de la calle 13, Polígono III, de la localidad de Chelem Puerto, municipio de Progreso, Yucatán**. El predio cuenta con una superficie total de **447.30 m²** y se localiza en una zona urbana costera, en primera línea con relación al frente de playa, dentro de un entorno caracterizado por la presencia de viviendas de descanso, casas de veraneo y desarrollos asociados al uso habitacional turístico del litoral.

Actualmente, el predio presenta antecedentes de uso habitacional y cuenta con infraestructura existente en condiciones de deterioro, con una superficie de construcción registrada de **164.80 m²**. Estas condiciones evidencian que el sitio no corresponde a un predio en estado natural, sino a un inmueble previamente ocupado y modificado por actividades habitacionales, inserto dentro de una franja costera urbanizada. Asimismo, durante los recorridos de campo se observó vegetación impactada, infraestructura existente y áreas abiertas asociadas al uso previo del predio.

El proyecto propuesto corresponde a la edificación de un inmueble multifamiliar vertical de baja escala, integrado por **planta baja y tres niveles**, con un total de **tres unidades habitacionales**, áreas comunes, áreas de servicio, terraza, piscina, circulaciones internas, estacionamiento y áreas abiertas o de conservación. El uso previsto corresponde a un proyecto habitacional turístico de verano, orientado al descanso y estancia temporal de usuarios en la zona costera de Chelem Puerto.

La ejecución del proyecto se realizará en una sola etapa, con una duración estimada de **cinco años**, e incluirá las actividades de preparación del sitio, delimitación del área de trabajo, demolición controlada de la infraestructura existente, retiro de residuos de construcción y demolición, limpieza y nivelación del terreno, construcción de cimentación, estructura, albañilería, instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas y de telecomunicaciones, acabados, habilitación de áreas comunes, piscina, estacionamiento y acondicionamiento de áreas exteriores.

Durante la etapa de demolición y construcción se implementarán medidas de manejo ambiental orientadas a prevenir la dispersión de residuos, polvo y materiales hacia predios colindantes, vía pública o zona de playa. Los residuos derivados de la demolición serán separados, acopiados temporalmente en áreas delimitadas y enviados a sitios autorizados o permitidos por la autoridad competente, evitando su abandono, quema, dispersión o disposición inadecuada en el entorno costero.

El proyecto contempla la instalación de infraestructura interna para el abastecimiento de agua potable, energía eléctrica y servicios complementarios disponibles en la zona. En materia sanitaria, deberá considerarse un sistema adecuado para el manejo, tratamiento y disposición de las aguas residuales generadas por baños, cocinas, áreas de lavado y servicios, evitando descargas directas al suelo, subsuelo, zona de playa o cuerpos receptores sin tratamiento. Se instalará un sistema individual de tratamiento de aguas residuales (SITAR) de la marca comercial DLD14.

La selección del sitio para el proyecto **"Departamentos ARUMA"** respondió a criterios de aptitud física, vocación de uso del suelo, disponibilidad de servicios, accesibilidad e integración al contexto urbano-costero de la localidad de Chelem Puerto, municipio de Progreso, Yucatán.

El predio seleccionado corresponde a un inmueble previamente intervenido, con antecedentes de uso habitacional y con infraestructura existente en condiciones de deterioro, por lo que no se trata de un sitio en estado natural ni de una apertura nueva sobre un área conservada. Esta condición fue determinante para la selección del sitio, ya que el proyecto se plantea como una intervención de sustitución de infraestructura existente mediante la demolición controlada de las construcciones actuales y la posterior reconstrucción de un proyecto multifamiliar de turismo de verano.

Entre los principales criterios considerados para la selección del sitio destacan los siguientes:

- Que el área del proyecto contara con aptitud física y dimensiones suficientes para alojar un inmueble multifamiliar vertical de baja escala, con tres unidades habitacionales, áreas comunes, terraza, piscina, estacionamiento, circulaciones internas, áreas de servicio y áreas abiertas o de conservación.
- Que el predio se encontrara dentro de una zona urbana costera con vocación habitacional y turística, caracterizada por la presencia de viviendas de descanso, casas de veraneo y desarrollos asociados al uso recreativo del litoral de Chelem Puerto.
- Que el sitio presentara una alta calidad paisajística por su colindancia al norte con la playa y el mar, lo que permite ofrecer condiciones favorables para el descanso, la recreación y el uso turístico de verano, acordes con el carácter urbano-costero del municipio de Progreso.
- Que el predio contara con antecedentes de ocupación e infraestructura previa, reduciendo la necesidad de intervenir áreas naturales conservadas y permitiendo concentrar las obras en una superficie ya modificada por actividades habitacionales.
- Que existieran vías de acceso consolidadas, particularmente por su relación con la carretera Chelem–Chuburná Puerto y la vialidad urbana de la calle 13, lo que permite el acceso al predio sin necesidad de abrir nuevos caminos o generar infraestructura vial adicional.
- Que existiera infraestructura urbana disponible o factible de conectarse para la atención del proyecto, principalmente en materia de energía eléctrica, abastecimiento de agua, telecomunicaciones, recolección de residuos y servicios urbanos propios de la localidad.
- Que el predio no se ubicara dentro de un Área Natural Protegida de competencia federal o estatal, ni dentro de algún polígono de protección ambiental que hiciera incompatible el desarrollo propuesto.
- Que el desarrollo pudiera integrarse al paisaje costero mediante criterios de diseño, manejo de residuos, control de escurrimientos, conservación de vegetación viable y uso de especies compatibles con el ambiente de duna costera.

En este caso, no se realizó un análisis comparativo formal con otros sitios alternativos, debido a que el predio donde se desarrollará el proyecto es propiedad del promovente, cuenta con antecedentes de uso habitacional, se encuentra inserto en una matriz urbana costera y presenta condiciones de accesibilidad, vocación de uso y disponibilidad de servicios suficientes para el desarrollo del proyecto propuesto.

Asimismo, al tratarse de un predio previamente ocupado, la selección del sitio permite aprovechar una superficie ya impactada, evitando la apertura de nuevas áreas en sitios conservados. No obstante, debido a su ubicación en la franja costera y su colindancia con playa y mar, el proyecto deberá incorporar medidas específicas para prevenir afectaciones al ecosistema costero, conservar la vegetación que resulte viable, evitar la dispersión de residuos

hacia la zona de playa y garantizar el manejo adecuado de aguas residuales y residuos sólidos durante todas sus etapas.

Por lo anterior, el sitio seleccionado resulta ambiental y técnicamente viable para el desarrollo del proyecto **"Departamentos ARUMA"**, siempre que se apliquen las medidas de prevención, mitigación y manejo ambiental previstas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental

Dimensiones del proyecto

La superficie total del predio donde se pretende desarrollar el proyecto **"Departamentos ARUMA"** es de **447.30 m²**. De esta superficie, el proyecto considera una afectación total de **310.96 m²**, equivalente al **69.52%** de la superficie total del predio, integrada por las áreas de construcción y ocupación. El resto, correspondiente a **136.34 m²**, equivalente al **30.48%**, se mantendrá como área de conservación y/o área verde.

Actualmente, el predio cuenta con infraestructura habitacional existente en condiciones de deterioro, con una superficie registrada de 164.80 m², la cual será objeto de demolición controlada como parte de las actividades de preparación del sitio. Posteriormente, se llevará a cabo la construcción del proyecto multifamiliar vertical, procurando concentrar las obras en áreas previamente intervenidas y manteniendo una superficie destinada a conservación dentro del predio.

La superficie de construcción será de **221.04 m²**, equivalente al **49.42%** del predio, e incluye la vivienda o edificio principal, terraza y piscina, pasillo y elementos de delimitación, sistema de tratamiento y cisterna. Dentro de esta superficie, la vivienda ocupará **135.82 m²**; la terraza y piscina, **61.49 m²**; el pasillo, **7.15 m²**; la delimitación, **4.16 m²**; sistema de tratamiento **6.17 m²** y Cisterna **6.25 m².**

Por su parte, la superficie de ocupación será de **89.92 m²**, equivalente al **20.10%** del predio, integrada por el sendero hacia la playa, el área de circulación y el estacionamiento. De esta superficie, el sendero hacia la playa ocupará **10.61 m²**; el área de circulación, **54.23 m²**; y el estacionamiento, **25.05 m²**.

La superficie restante, correspondiente a **136.34 m²**, equivalente al **30.48%** del predio, será destinada como área de conservación y/o área verde. En esta zona se realizarán acciones de conservación, manejo paisajístico y reforestación con especies nativas o compatibles con el ambiente costero, a fin de favorecer la integración del proyecto al paisaje urbano-costero de Chelem Puerto.

El proyecto considera la construcción de un inmueble multifamiliar vertical de baja escala, integrado por planta baja y tres niveles, con un total de tres unidades habitacionales, áreas comunes, terraza, piscina, circulaciones internas, estacionamiento, sendero hacia la playa y áreas de servicio. En virtud de que se trata de una edificación vertical, las superficies señaladas corresponden principalmente a la ocupación, desplante y distribución en planta baja del proyecto sobre el terreno, sin perjuicio de que la superficie construida total pueda incrementarse por la distribución arquitectónica de los niveles superiores. **La altura máxima del proyecto se considera de 13.45 m**.

A continuación, se presenta el desglose de superficies del proyecto:

Tabla 1 Resumen del desglose de superficies del proyecto en planta baja.

CONCEPTO	SUPERFICIE M2	PORCENTAJE %
SUPERFICIE TOTAL (a+b+c)	**447.30**	**100.00%**
AFECTACIÓN TOTAL (a+b)	**310.96**	**69.52%**
a) CONSTRUCCIÓN	**221.04**	**49.42%**
Vivienda	135.82	30.36%
Terraza y piscina	61.49	13.75%
Pasillo	7.15	1.60%
Delimitación	4.16	0.93%
Sistema de tratamiento de aguas residuales	6.17	1.38%
Cisterna	6.25	1.40%

b) OCUPACIÓN	**89.92**	**20.10%**
Sendero hacia la playa	10.61	2.37%
Área de circulación	54.23	12.12%
Estacionamiento	25.08	5.61%
c) ÁREA DE CONSERVACIÓN	**136.34**	**30.48%**

***Áreas de conservación**: corresponde a áreas donde se realizará la reforestación con especies ornamentales nativas compatibles con duna costera, para la integración de las construcciones al paisaje costero urbano presente en el área de influencia.

A continuación, se presenta una tabla donde se desglosan los componentes de cada nivel del proyecto:

Tabla 2 Componentes del proyecto por nivel.

Nivel	Componentes
Planta baja	Estacionamiento y área de circulación: se contará con un acceso desde la calle hacia el área sur del predio. Esta zona se mantendrá sin impermeabilizar, conservando el sustrato arenoso existente y, en su caso, colocando material de banco compactado o estabilizado para evitar la dispersión de partículas y polvo, sin generar una superficie impermeable permanente. Área de servicio: en la parte suroeste del predio se habilitará una pequeña caseta de apoyo, la cual contará con baño y recámara para una persona de vigilancia. Asimismo, se contará con una pequeña bodega para el resguardo de herramientas, materiales menores y equipo de mantenimiento del inmueble. Almacenamiento: se proyectan cuatro bodegas destinadas al resguardo de artículos diversos de los futuros habitantes del desarrollo. Área social: en la porción norte del predio se contará con una terraza común, piscina y un área tipo bar o convivencia, equipada con mobiliario ligero como mesas y sillas. Esta área estará orientada al uso recreativo de los habitantes del proyecto. Departamentos: no se proyectan departamentos en planta baja; esta planta concentra estacionamiento, servicios, bodegas y área social común.
Nivel 1	Un departamento, con tres recámaras con baño, cuarto de servicio con baño, sala, comedor, cocina y una pequeña terraza hacia el exterior.
Nivel 2	Un departamento, con tres recámaras con baño, cuarto de servicio con baño, sala, comedor, cocina y una pequeña terraza hacia el exterior.
Nivel 3	Un departamento, con tres recámaras con baño, cuarto de servicio con baño, sala, comedor, cocina y una pequeña terraza hacia el exterior.

La piscina del área social se ubicará en la parte norte del predio y tendrá dimensiones aproximadas de **4.50 m de largo por 3.00 m de ancho**, equivalente a una superficie de **13.50 m²**. De acuerdo con el corte arquitectónico, la profundidad proyectada será de aproximadamente **1.40 m**, por lo que su volumen estimado será de **18.90 m³**.

Esta piscina formará parte del área común recreativa del proyecto y su operación deberá considerar medidas de ahorro de agua, mantenimiento preventivo, control de fugas y manejo adecuado de productos de limpieza. Las aguas derivadas del retrolavado, limpieza o mantenimiento serán conducidas al sistema sanitario del proyecto, evitando cualquier descarga directa hacia el suelo, subsuelo, área de conservación, zona de playa, vía pública o predios colindantes.

El proyecto “DEPARTAMENTOS ARUMA” consiste en la construcción y operación de un inmueble multifamiliar vertical de baja escala, integrado por planta baja y tres niveles, con un total de tres unidades habitacionales, en primera fila con respecto a la playa, en un polígono de 447.30 m^2, ubicado en la zona costera de Chelem, al norte del estado de Yucatán, donde se han desarrollado casas y desarrollos habitacionales de uso veraniego.

Se realizará la demolición de la casa habitación existente y la construcción de un edificio multifamiliar integrado por planta baja y tres niveles superiores, considerando una unidad habitacional por nivel, así como áreas comunes, terraza, piscina, estacionamiento, áreas de servicio y áreas verdes y/o de conservación. En planta baja en la parte norte se contará con una terraza, piscina y un área tipo bar, en la parte sur se contará con estacionamiento, unas bodegas o áreas de almacenamiento y una caseta de vigilancia con cuarto y baño, en la parte norte se contará con una franja de conservación de la vegetación.

2.1. Programa General de Trabajo

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

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	P
PREP.	Señalización del área	x					
	Remoción vegetación	x					
CONSTRUCCIÓN	Demolición infraestructura existente	x					
	Excavaciones, nivelación y compactación	x	x	x	x	x	
	Obra civil	x	x	x	x	x	
	Implementación de sistema eléctrico y sanitario	x	x	x	x	x	
	Implementación del sistema hidráulico	x	x	x	x	x	
	Carpintería	x	x	x	x	x	
	Equipamiento de baños y cocina	x	x	x	x	x	
	Acabados	x	x	x	x	x	
	Arreglo paisajístico			x	x	x	
O-M	Habitación						→
	Mantenimiento						→

O-M: Operación y Mantenimiento.
P: Permanente.

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.

Anexo a este documento se presenta el sitio temporal del almacén de residuos durante la etapa de construcción.

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 por un largo tiempo, reciban mantenimiento periódico y se preserven como integrantes permanentes del paisaje local, prestando servicio a sus habitantes.

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El proyecto "DEPARTAMENTOS ARUMA" consiste en la construcción y operación de un inmueble multifamiliar vertical de baja escala, integrado por planta baja y tres niveles, con un total de tres unidades habitacionales, en primera fila con respecto a la playa, en un polígono de 447.30 m^2, ubicado en la zona costera de Chelem, al norte del estado de Yucatán, donde se han desarrollado casas y desarrollos habitacionales de uso veraniego.

Se realizará la demolición de la casa habitación existente y la construcción de un edificio multifamiliar integrado por planta baja y tres niveles superiores, considerando una unidad habitacional por nivel, así como áreas comunes, terraza, piscina, estacionamiento, áreas de servicio y áreas verdes y/o de conservación. En planta baja en la parte norte se contará con una terraza, piscina y un área tipo bar, en la parte sur se contará con estacionamiento, unas bodegas o áreas de almacenamiento y una caseta de vigilancia con cuarto y baño, en la parte norte se contará con una franja de conservación de la vegetación.

Anexo se presentan los planos con detalles.

II.2.1. Programa General de Trabajo

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

Las actividades que componen estas etapas se presentan en el siguiente cronograma:

Tabla 4 Cronograma de actividades.

ETAPA	ACTIVIDAD	TIEMPO (años)					→
		1	2	3	4	5	P
PREP.	Señalización del área	x					
	Remoción vegetación	x					
CONSTRUCCIÓN	Demolición infraestructura existente	x					
	Excavaciones, nivelación y compactación	x	x	x	x	x	
	Obra civil	x	x	x	x	x	
	Implementación de sistema eléctrico y sanitario	x	x	x	x	x	
	Implementación del sistema hidráulico	x	x	x	x	x	
	Carpintería	x	x	x	x	x	
	Equipamiento de baños y cocina	x	x	x	x	x	
	Acabados	x	x	x	x	x	
	Arreglo paisajístico			x	x	x	
O-M	Habitación						→
	Mantenimiento						→

O-M: Operación y Mantenimiento.
P: Permanente.

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.

Anexo a este documento se presenta el sitio temporal del almacén de residuos durante la etapa de construcción.

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 por un largo tiempo, reciban mantenimiento periódico y se preserven como integrantes permanentes del paisaje local, prestando servicio a sus habitantes.

Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Residuos sólidos

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generarán residuos de demolición, residuos de construcción, residuos sólidos urbanos del personal y, de manera eventual y en pequeñas cantidades, residuos peligrosos asociados al uso de pinturas, solventes, aceites, envases contaminados o materiales impregnados.

Durante la etapa de operación, los residuos corresponderán principalmente a residuos sólidos urbanos de tipo domiciliario, derivados de la ocupación de los tres departamentos, áreas comunes, servicios, mantenimiento de la piscina, limpieza y actividades ordinarias de los habitantes.

En la siguiente tabla se encuentra un resumen y posteriormente se describen los tipos y cantidades de residuos a generar, así como su posible efecto en el área de influencia y el manejo y disposición final que se le dará en las diferentes etapas.

Tabla 5 Resumen de la generación de residuos.

Etapa	Tipo de residuo	Ejemplos	Manejo propuesto
Preparación del sitio	Residuos sólidos urbanos	Plásticos, empaques, cartón, residuos dispersos	Separación, acopio temporal y recolección autorizada o municipal
	Residuos vegetales	Hojas, ramas, material vegetal menor	Acopio separado; reincorporación como material orgánico si es viable o retiro autorizado
Demolición	Residuos de manejo especial	Escombro, concreto, block, mortero, loseta, madera, metal, vidrio	Separación, reutilización de material limpio, valorización y disposición en sitio autorizado
	Residuos peligrosos eventuales	Envases contaminados, impermeabilizantes, materiales impregnados	Almacenamiento separado y entrega a empresa autorizada
Construcción	Residuos de manejo especial	Sobrantes de obra, varilla, madera, tubería, empaques	Separación, valorización y disposición autorizada
	Residuos sólidos urbanos	Residuos de alimentos, botellas, empaques del personal	Contenedores con tapa y recolección
	Residuos sanitarios	Sanitarios portátiles o residuos sanitarios del personal	Empresa especializada para retiro y mantenimiento
	Residuos sólidos urbanos	Orgánicos, reciclables, sanitarios y no reciclables	Separación, almacenamiento temporal y recolección municipal
Mantenimiento	Residuos peligrosos eventuales	Envases de pintura, solventes, estopas contaminadas	Manejo separado y entrega a empresa autorizada
	Residuos de poda	Hojas, ramas y restos vegetales	Manejo como orgánico o retiro mediante servicio autorizado

Se adjunta un Programa Integral de Manejo de Residuos establece las acciones de prevención, separación, acopio temporal, valorización, transporte y disposición final que deberán aplicarse durante todas las etapas del proyecto, con especial énfasis en el manejo adecuado de los residuos de demolición, a fin de evitar su dispersión hacia la vía pública, predios colindantes, área de conservación, zona de playa o Zona Federal Marítimo Terrestre.

II.2.8. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Residuos sólidos urbanos

El sitio de disposición final de los residuos sólidos urbanos más cercano al área del proyecto, se encuentra en la localidad de Progreso, por lo que, durante la etapa de preparación y construcción, la empresa contratista, deberá acopiar los residuos generados en botes con tapa y trasladarlos periódicamente a dicho sitio, o bien realizar la contratación del servicio de recolección municipal. En la etapa de operación, se contará con sitio de acopio de los residuos sólidos, clasificándolos en orgánicos e inorgánicos, y serán recolectados por una empresa autorizada o en su caso enviados por los habitantes de los departamentos al sitio correspondiente.

Aguas residuales

- Etapa de preparación y construcción.

El número de letrinas por persona durante la etapa de construcción es de 1 letrina por 10 personas que estén en la obra.

Generación de gases efecto invernadero identificando por etapa si el proyecto:

Durante las etapas de preparación del sitio, demolición y construcción se generarán gases y compuestos de efecto invernadero asociados principalmente al uso temporal de maquinaria, equipo y vehículos de transporte que utilizan diésel y gasolina. Los gases identificados corresponden principalmente a dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O), derivados de la combustión de combustibles fósiles.

Asimismo, durante la etapa de operación se generarán emisiones indirectas de gases de efecto invernadero asociadas al consumo de energía eléctrica suministrada por la Comisión Federal de Electricidad, así como emisiones menores asociadas al tratamiento de aguas residuales domésticas, manejo de residuos sólidos urbanos y uso de equipos de aire acondicionado.

El proyecto no contempla la instalación de calderas, hornos, equipos industriales, plantas de combustión permanente ni actividades altamente emisoras. Tampoco se prevé el uso de equipos con CFC. Los equipos de aire acondicionado serán nuevos, preferentemente tipo inverter, y deberán utilizar refrigerantes permitidos conforme a la normatividad aplicable.

Etapa de operación

Durante la etapa de operación, la principal fuente de emisiones indirectas corresponderá al consumo de energía eléctrica de los departamentos, áreas comunes, iluminación exterior, equipos de aire acondicionado, equipos de piscina y servicios generales.

De acuerdo con la estimación preliminar de consumo energético, se considera un consumo promedio anual de **2,370.29 kWh por departamento**. El proyecto contará con **tres departamentos**, por lo que el consumo anual bruto estimado será de: **2,370.29 kWh/departamento/año × 3 departamentos = 7,110.87 kWh/año**

El proyecto incorporará paneles solares fotovoltaicos para cubrir al menos el **10% del consumo energético de operación**, por lo que la generación mínima estimada será de: **7,110.87 kWh/año × 10% = 711.09 kWh/año**

Por lo anterior, el consumo neto estimado de energía eléctrica proveniente de CFE será de: **7,110.87 kWh/año - 711.09 kWh/año = 6,399.78 kWh/año**

Equivalente a: **6.40 MWh/año**

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.

En el presente capítulo, 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 con los planes y programas vigentes, y posteriormente en el diseño del proyecto se consideraron realizar las actividades de acuerdo con las especificaciones contenidas en la normativa ambiental para cada componente y elemento ambiental que están relacionados en el desarrollo del proyecto.

III. 1 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS JURÍDICOS.

III.1.1 Leyes y Reglamentos Federales y Estatales

- ***Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.***

Esta Ley constituye el marco jurídico general en materia ambiental a nivel nacional y establece las bases para la preservación y restauración del equilibrio ecológico, la protección al ambiente, la prevención y control de la contaminación, la conservación de la biodiversidad y la regulación de las obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables.

En materia de impacto ambiental, de acuerdo con el artículo 5º de esta Ley, corresponde a la Federación, entre otras atribuciones, la evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de la misma Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.

El proyecto denominado "**Departamentos ARUMA**" consiste en la demolición de infraestructura habitacional existente en condiciones de deterioro y la posterior construcción y operación de un proyecto multifamiliar de turismo de verano, ubicado en el predio marcado con el número 430 de la calle 13, Polígono III, de la localidad de Chelem Puerto, municipio de Progreso, Yucatán.

El predio cuenta con una superficie total de 447.30 m² y se localiza en una zona urbana costera, en primera línea con relación al frente de playa, dentro de un entorno caracterizado por viviendas de descanso, casas de veraneo y desarrollos asociados al uso habitacional turístico del litoral. Si bien el predio cuenta con antecedentes de uso habitacional y no corresponde a un sitio en estado natural, su localización dentro de un ecosistema costero y su colindancia con la zona de playa y mar hacen procedente su evaluación en materia de impacto ambiental de competencia federal.

En este sentido, resulta aplicable el artículo 28, fracción XI, de la LGEEPA, relativo a los desarrollos inmobiliarios que afecten ecosistemas costeros, por lo que el proyecto deberá contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

En cumplimiento del artículo 30 de la LGEEPA, el promovente presenta ante la SEMARNAT la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, en la cual se describen las obras y actividades del proyecto, el estado actual del predio, los posibles efectos al ecosistema costero, así como las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental que se implementarán durante las etapas de preparación del sitio, demolición, construcción, operación y mantenimiento.

El proyecto no contempla actividades altamente riesgosas ni el manejo de sustancias peligrosas en cantidades relevantes, por lo que no se incluye estudio de riesgo ambiental en términos de la LGEEPA.

Respecto del artículo 34 de la LGEEPA, una vez ingresada la Manifestación de Impacto Ambiental ante la SEMARNAT, el promovente realizará, en su caso, la publicación del extracto del proyecto en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa, dentro del plazo previsto por la propia Ley, a fin de dar cumplimiento al procedimiento de evaluación de impacto ambiental y garantizar el acceso público a la información del proyecto.

Prevención y control de la contaminación del suelo.

Conforme al artículo 134 de la LGEEPA, la prevención y control de la contaminación del suelo deberá considerar, entre otros aspectos, que los residuos constituyen una de las principales fuentes de contaminación cuando no son manejados adecuadamente.

Durante las etapas de demolición y construcción del proyecto se generarán residuos de construcción y demolición, residuos sólidos urbanos y, en su caso, cantidades mínimas de residuos peligrosos asociados al mantenimiento menor de equipos, envases contaminados o materiales impregnados. Dichos residuos serán separados, acopiados temporalmente en áreas delimitadas y retirados mediante servicios autorizados o sitios de disposición permitidos por la autoridad competente, evitando su abandono, quema, dispersión o disposición inadecuada en el predio, vía pública, zona de playa o áreas colindantes.

Durante la operación, los residuos sólidos urbanos generados por los usuarios del proyecto serán almacenados temporalmente en recipientes adecuados y entregados al servicio de recolección municipal o a un prestador autorizado, según corresponda. Con ello, se previene la contaminación del suelo y se da cumplimiento a los principios de manejo adecuado de residuos previstos en la LGEEPA.

En materia de Áreas Naturales Protegidas.

El sitio del proyecto no se encuentra dentro de un Área Natural Protegida de competencia federal, estatal o municipal. No obstante, por ubicarse en una zona costera, se adoptarán medidas preventivas para evitar afectaciones a la playa, al sistema de duna costera, a la vegetación nativa y a la fauna silvestre asociada al entorno litoral.

En materia de flora y fauna silvestre.

El proyecto no contempla el aprovechamiento extractivo, comercialización, captura, caza, colecta o tráfico de flora o fauna silvestre. Las actividades de preparación, demolición y construcción se realizarán bajo supervisión ambiental, con medidas de protección de la vegetación viable, rescate y reubicación de flora cuando corresponda, ahuyentamiento y rescate de fauna de baja movilidad, y conservación de áreas verdes y/o de conservación dentro del predio.

Asimismo, el proyecto contempla el mantenimiento de áreas con vegetación nativa o compatible con duna costera, así como acciones de reforestación y enriquecimiento vegetal, con el objetivo de favorecer la biodiversidad local, mejorar el microhábitat disponible y reducir los efectos derivados de la ocupación del predio.

Vinculación específica con el artículo 79 de la LGEEPA.

El artículo 79 de la LGEEPA establece los criterios que deberán considerarse para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre. A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con cada una de sus fracciones:

DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

- **Sistema Ambiental**

De acuerdo con la "Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del sector turístico, modalidad particular", emitida por la SEMARNAT, para delimitar el área de estudio se debe utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental de los programas de ordenamiento ecológico, cuando éstos existan, se encuentren decretados y publicados en el Diario Oficial de la Federación o en el periódico oficial de la entidad federativa correspondiente.

Asimismo, dicha guía establece que la zona de estudio deberá delimitarse con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que el sistema ambiental puede abarcar una o más unidades de gestión ambiental, de acuerdo con las características del proyecto y del entorno donde se pretende desarrollar.

Para el caso del proyecto denominado "Departamentos ARUMA", existe un instrumento de ordenamiento ecológico aplicable, correspondiente al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY). De acuerdo con dicho instrumento, el predio del proyecto se localiza dentro de la Unidad de Gestión Ambiental **PRO04-BAR_URB**, correspondiente a una unidad urbana de isla de barrera.

Por lo anterior, y considerando que el proyecto se ubica en un contexto urbano-costero de la localidad de Chelem Puerto, municipio de Progreso, Yucatán, el sistema ambiental delimitado para el análisis corresponde a la Unidad de Gestión Ambiental en la que se inserta el predio, así como al entorno inmediato con el que existe relación ambiental, urbana y funcional.

Elementos técnicos-ambientales que fueron relevantes y determinantes para su delimitación.

Para la delimitación del sistema ambiental se consideraron los criterios establecidos en la guía de SEMARNAT para proyectos turísticos, así como la regionalización ecológica contenida en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán.

El principal criterio de delimitación fue la Unidad de Gestión Ambiental del POETCY, debido a que dichas unidades constituyen áreas territoriales homogéneas en cuanto a paisaje, características ambientales, problemática ecológica, política ambiental y criterios de regulación aplicables.

En este sentido, el sistema ambiental del proyecto corresponde a la UGA PRO04-BAR_URB, en la cual se localiza el predio donde se pretende desarrollar el proyecto. Dicha UGA forma parte del paisaje de isla de barrera, que corresponde a unidades territoriales costeras formadas como consecuencia del transporte marino de sedimentos, cuya anchura puede variar aproximadamente entre 50 m y 2,500 m.

El POETCY reconoce distintos tipos de paisaje para la delimitación y regulación de sus unidades de gestión ambiental, entre los que se encuentran:

- **Isla de barrera (BAR)**: Paisaje formado como consecuencia del transporte marino de sedimentos. Corresponde a una franja costera estrecha y ambientalmente frágil.
- **Cuerpos lagunares (LAG)**: Cuerpos permanentes de agua asociados a procesos costeros y humedales.
- **Manglares, petenes y blanquizales (MAN):** Ecosistemas vinculados al flujo natural de agua dulce, zonas inundables y ambientes costeros de alta importancia ecológica.
- **Sabana (SAB)**: Paisaje formado por pastizales naturales inundables, con presencia de selva baja inundable en algunas porciones.

- **Selva (SEL):** Paisaje cuya vegetación original corresponde a selva baja caducifolia o selva mediana subperennifolia, actualmente con presencia de vegetación secundaria o actividades agropecuarias.
- **Mixto**: Paisaje incluido dentro de unidades ajustadas a políticas de confinamiento o con condiciones mixtas de uso y cobertura.

En el caso particular del proyecto, el sistema ambiental se encuentra dentro de una zona urbana costera, donde es evidente la presencia de viviendas, vialidades, servicios, infraestructura urbana, comercios y usos asociados al turismo de verano. Las construcciones existentes corresponden principalmente a casas habitación, viviendas de segunda residencia y edificaciones de baja y mediana escala que se han establecido como parte del crecimiento urbano de la localidad de Chelem Puerto.

Las vialidades existentes son principalmente calles pavimentadas y caminos de arena compactada, las cuales dan acceso a las viviendas y predios de la zona. Por lo tanto, el proyecto no implica la apertura de nuevos caminos ni la incorporación de infraestructura urbana en un sitio aislado, sino la intervención de un predio previamente ocupado dentro de una zona urbana-costera consolidada.

En cuanto a la vegetación, el sistema ambiental presenta un mosaico de condiciones derivadas de la urbanización costera, donde coexisten áreas urbanizadas, predios con construcciones, vialidades, zonas impactadas, vegetación secundaria, remanentes de vegetación de duna costera y áreas con vegetación nativa en distintos estados de conservación.

La vegetación original de duna costera ha sido fragmentada por el establecimiento de viviendas, casas de verano, caminos, servicios urbanos y actividades asociadas al crecimiento de la franja costera. No obstante, dentro del sistema ambiental aún se observan áreas con vegetación nativa y vegetación secundaria que mantienen elementos característicos del ecosistema de duna costera, por lo que se considera necesario implementar medidas preventivas y de mitigación durante la ejecución del proyecto.

De acuerdo con la delimitación realizada, la superficie total del sistema ambiental es de 851 ha. La distribución general de usos y coberturas se presenta de la siguiente manera:

- Asentamientos humanos: 80%
- Vegetación de duna costera: 8%
- Vegetación de manglar: 8%
- Áreas impactadas: 4%

Con base en lo anterior, el sistema ambiental del proyecto se caracteriza como un entorno urbano-costero previamente modificado, con presencia dominante de asentamientos humanos, pero que aún conserva elementos ambientales relevantes asociados a la duna costera, vegetación secundaria, manglar en el entorno regional y fauna silvestre adaptada a ambientes urbanos, periurbanos y litorales.

Área de influencia.

El área de influencia del proyecto corresponde al espacio físico en el que podrían manifestarse los impactos ambientales directos e indirectos derivados de las actividades de preparación del sitio, demolición, construcción, operación y mantenimiento del proyecto “Departamentos ARUMA”.

Para su delimitación se consideró el alcance máximo de los impactos previsibles, las barreras físicas existentes, las vías de acceso, la presencia de la playa y la Zona Federal Marítimo Terrestre, la cercanía con zonas de humedal al sur, los usos de suelo existentes y los componentes ambientales con los que el proyecto podría tener interacción.

Diagnóstico ambiental.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

De acuerdo con la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, los criterios de valoración para describir el escenario ambiental, identificar la interrelación de los componentes ambientales y detectar los puntos críticos del diagnóstico pueden integrarse a partir de aspectos normativos, diversidad, rareza, naturalidad, grado de aislamiento, calidad ambiental, fragilidad y vulnerabilidad del sitio.

Para el caso del proyecto "Departamentos ARUMA", el diagnóstico ambiental se realizó considerando las condiciones actuales del predio, el área de influencia y el sistema ambiental, así como la información obtenida en los muestreos de flora y fauna, la caracterización física del sitio, el contexto urbano-costero de Chelem Puerto y la ubicación del predio dentro de un ecosistema costero.

Criterios normativos

El proyecto se ubica en un ecosistema costero, en primera línea con relación al frente de playa, dentro de la localidad de Chelem Puerto, municipio de Progreso, Yucatán. Por esta razón, la evaluación en materia de impacto ambiental corresponde a la Federación, en términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, al tratarse de un desarrollo inmobiliario ubicado en ecosistema costero.

El predio no se encuentra dentro de un Área Natural Protegida de competencia federal, estatal o municipal, por lo que no resulta aplicable la observancia de un programa de manejo de área natural protegida. No obstante, por su ubicación en la franja costera, el proyecto deberá sujetarse a medidas preventivas específicas para evitar afectaciones a la vegetación costera, fauna silvestre, suelo arenoso, acuífero, playa, Zona Federal Marítimo Terrestre y paisaje urbano-costero.

En materia de ordenamiento territorial, el proyecto se ubica en una zona urbana-costera con uso habitacional turístico consolidado. Conforme a los instrumentos de planeación aplicables y al Dictamen de Factibilidad Urbana Ambiental FUA 288/2026, el proyecto resulta factible para la construcción y operación de un desarrollo inmobiliario habitacional multifamiliar, siempre que cumpla con las condicionantes urbanas, ambientales y sectoriales aplicables.

En materia de agua, resulta relevante la NOM-001-SEMARNAT-2021, debido a que el proyecto contempla la generación de aguas residuales domésticas durante la etapa de operación. Para prevenir impactos al suelo y al acuífero, se instalará un sistema individual de tratamiento de aguas residuales tipo SITAR DLD14, cuyo efluente tratado será conducido a un pozo de absorción, evitando descargas directas sin tratamiento al suelo, subsuelo, playa, vía pública o predios colindantes.

Asimismo, se considera la NOM-059-SEMARNAT-2010, debido a que durante la caracterización ambiental se identificó fauna silvestre en categoría de riesgo, particularmente Ctenosaura similis, especie registrada en el predio y catalogada como Amenazada. Adicionalmente, en el área de influencia y sistema ambiental se registraron otras especies de fauna incluidas en dicha Norma. Por lo anterior, el proyecto deberá implementar recorridos previos, ahuyentamiento dirigido, rescate y reubicación de fauna de baja movilidad, así como prohibición de captura, daño o molestia a ejemplares silvestres.

Durante la etapa de construcción serán aplicables criterios de manejo adecuado de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos eventuales, así como medidas para el control de emisiones de polvo, ruido, vibraciones y gases derivados del uso temporal de maquinaria y vehículos.

Criterio de diversidad

La diversidad ambiental del sitio debe interpretarse considerando tres escalas: sistema ambiental, área de influencia y predio del proyecto.

En el sistema ambiental se registró una comunidad vegetal heterogénea, asociada principalmente a vegetación secundaria derivada de matorral de duna costera, vegetación urbana, especies ornamentales, especies introducidas y remanentes de vegetación nativa costera. En esta escala se registraron 81 especies de flora pertenecientes a 37 familias botánicas, lo que refleja una diversidad florística regional importante; sin embargo, dicha diversidad se encuentra distribuida en un contexto urbano-costero fragmentado y modificado por actividades humanas.

En el predio del proyecto, la vegetación corresponde a una condición secundaria, fragmentada y discontinua, derivada del matorral de duna costera. De acuerdo con la caracterización de vegetación, se registraron 30 especies de flora, con un índice de Shannon-Wiener de H'=3.03 y una equitatividad de J=0.89. Si bien estos valores reflejan una distribución relativamente homogénea de las especies registradas, la estructura vegetal del predio presenta baja complejidad, debido a la presencia de infraestructura habitacional existente, áreas sin vegetación, especies asociadas a perturbación y cobertura vegetal fragmentada.

En materia de fauna, en el predio se registraron principalmente aves y reptiles asociados a ambientes urbanos, costeros y vegetación secundaria. Para el grupo de reptiles se obtuvo una diversidad baja, con H'=0.66 y equitatividad J=0.95, mientras que para las aves se registró una diversidad intermedia, con H'=2.16 y equitatividad J=0.90. Lo anterior indica que la fauna presente en el predio está integrada por especies tolerantes a la perturbación y con capacidad de adaptación a ambientes urbanos y costeros.

En el área de influencia se registraron 30 especies de fauna silvestre, distribuidas en reptiles y aves, mientras que en el sistema ambiental se registraron 46 especies de fauna silvestre, con predominio del grupo de las aves. Estos resultados evidencian que, aunque el predio presenta una condición previamente intervenida, el entorno regional conserva elementos faunísticos relevantes, particularmente aves costeras, aves urbanas, aves migratorias y reptiles asociados a la vegetación secundaria y ambientes abiertos.

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En el presente capítulo, se identifican, caracterizan y clasifican los efectos que tendrán sobre el medio ambiente la construcción y operación de un multifamiliar denominado "**DEPARTAMENTOS ARUMA**". Se incluyen algunos efectos sobre el medio socioeconómico, ya que estos son objetivos inherentes al proyecto, y son de antemano positivos.

Como marco de referencia, el proyecto en cuestión se encuentra ubicado inmerso en una zona urbana de la costa norte de Yucatán, en un predio de **447.30 m²** que tiene uso habitacional y presenta alteraciones de origen antropogénico (construcción y urbanización). En las diversas etapas del proyecto, la aplicación de las medidas de prevención y mitigación, son responsabilidad del promovente.

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La evaluación de impacto ambiental de un proyecto es claramente una herramienta de previsión y en su caso de prevención, adquiriendo sentido cuando su resultado influye en la toma de decisiones de las actividades que lo componen, desde el nivel cero, permitiendo que todo siga como se planeó o en términos drásticos cancelando su ejecución, en función de que se identifiquen afectaciones a los ecosistemas donde se lleva a cabo y de su zona de influencia, o malas prácticas que pongan en riesgo la estabilidad de los mismos.

En este caso, se trata de un proyecto de construcción y operación de una casa habitacional dentro de un ecosistema costero, en un predio inmerso en una zona antropogenizada por la urbanización, para lo cual se prevé la habilitación del área para una operación óptima, con generación de efectos negativos y positivos, cuya

responsabilidad en la magnitud de éstos durante la operación y la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación, corresponde a los propietarios.

Descripción de la metodología.

Primera fase: identificación de impactos.

La primera fase de cualquier evaluación de impacto ambiental, es la **identificación de impactos**, lo cual se realiza en la metodología según dos líneas paralelas, una que analiza el proyecto y que desemboca en el la identificación de las *acciones* de éste susceptibles de producir impactos significativos y otra que analiza el entorno afectado para identificar los *factores* del medio que presumiblemente serán alterados por aquellas acciones; ambas líneas confluyen en una tarea destinada específicamente a la identificación de efectos potenciales mediante la búsqueda de relaciones causa-efecto entre las acciones y los factores, utilizando para ellos técnicas adecuadas. (Gómez, 2003).

En este caso, la descripción del proyecto se presenta en el capítulo II, y los componentes del sistema ambiental se describen en el capítulo IV. Una vez identificados las *acciones* y los *factores ambientales*, se procede a la identificación de las relaciones causa-efecto entre ellas. La técnica empleada para descubrir las relaciones causa-efecto utilizada será una ***matriz de relación causa-efecto***, que consiste en cuadros de doble entrada en una de las cuales se disponen las acciones del proyecto causa de impacto y en la otra los elementos o factores ambientales relevantes receptores de los efectos, ambas entradas identificadas en tareas anteriores.

Después de llenada la matriz correspondiente, se posibilita identificar los impactos potenciales que se presentarán por la preparación del sitio, la construcción y la operación del proyecto, quedando un listado final.

Segunda fase: evaluación de impactos.

Ya que se han identificado los impactos ambientales potenciales del presente proyecto, se aplica un **valor** a cada uno de ello, bajo un criterio subjetivo y presentado en una matriz modificada. Para poder aplicarles un valor, se requiere una descripción explícita de cada uno de los impactos, **describiendo** sus implicaciones e importancia.

Para la valoración de los impactos se aplica parámetros bajo la siguiente escala:

Tabla 6 Criterios de clasificación de los impactos ambientales.

CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS			
CARACTERÍSTICA	**CLASIFICACIÓN**		
Carácter	Positivo (1)	Negativo (-1)	Neutro (0)
Perturbación	Importante (3)	Regular (2)	Escasa (1)
Importancia	Alta (3)	Media (2)	Baja (1)
Ocurrencia	Muy probable (3)	Probable (2)	Poco probable (1)
Extensión	Regional (3)	Local (2)	Puntual (1)
Duración	Permanente (3)	Media (2)	Corta (1)
Reversibilidad	Irreversible (3)	Parcial (2)	Reversible (1)

Para la valoración de los impactos se utiliza la siguiente relación:

$$\textbf{Impacto Total} = C * (P + I + O + A + D + R)$$

Posteriormente los resultados obtenidos se contrastan con la siguiente escala:

Tabla 7 Escala de condición del impacto.

NIVEL DE IMPACTO		VALOR	
		NEGATIVO (-)	POSITIVO (+)
IMPACTO SEVERO	La magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones, la adecuación de prácticas específicas de mitigación. La recuperación necesita un periodo dilatado.	> (-)15	> (+)15
IMPACTO MODERADO	La recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo. Se precisan prácticas de mitigación simples.	(-)15 a (-)9	(+)15 a -9
IMPACTO COMPATIBLE	La carencia de impacto o la recuperación inmediata tras el cese de la acción. No se necesitan prácticas mitigadoras.	(-) 9	< (+) 9

Tercera fase: evaluación global del proyecto

Finalmente, para determinar el impacto total del proyecto sobre el medio, y así recomendar su aceptabilidad o no, se presenta el ***escenario modificado por el proyecto***, es decir se describe la condición de los factores ambientales según la predicción de su estado una vez alterado por el proyecto.

a. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES.

Siguiendo la metodología descrita anteriormente, a partir de la información presentada en los primeros capítulos de este documento y el análisis de la misma, las acciones del proyecto susceptibles a producir impactos son las siguientes:

Tabla 8 Identificación de acciones susceptibles a generar impactos.

ETAPA	ACTIVIDADES
PREPARACIÓN	Remoción de vegetación
CONSTRUCCIÓN	Demolición, excavaciones, nivelación y compactación
	Obra civil
	Implementación de sistema eléctrico
	Implementación del sistema hidrosanitario
	Carpintería
	Equipamiento de baños y cocina
	Acabados
	Arreglo paisajístico
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Habitación
	Mantenimiento

b. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES.

Los factores relevantes se presentan a continuación organizados en esquematizados tres niveles:

Tabla 9 Identificación de factores ambientales.

MEDIO	FACTOR	SUBFACTOR
FÍSICO	Agua subterránea	Calidad del recurso
		Cantidad del recurso
	Suelo	Topografía
		Erosión
		Infiltración y drenaje
		Calidad
BIOLÓGICO	Vegetación	Especies nativas
		Vegetación secundaria
	Fauna	Especies de fauna silvestre
		Individuos de una especie de fauna protegida
SOCIOECONÓMICO	Población	Empleo
		Valor del uso de suelo
	Servicios	Demanda de servicios
	Actividades económicas	Infraestructura habitacional
	Paisaje	Calidad del paisaje

c. IDENTIFICACIÓN DE INTERACCIONES: Matriz de causa efecto.

Una vez identificados las actividades del proyecto y los factores del medio susceptibles a recibir los impactos derivados de dichas actividades, se presenta en la siguiente hoja una matriz de causa-efecto, en donde se identifican con una "X" las interacciones entre sí.

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 **49.42%** del área del proyecto.

La preparación del sitio, que consistirá en la señalización del área y el retiro de escasos ejemplares de vegetación herbácea y arbustiva aun presente en el predio, no se afectará a una comunidad vegetal y considerando las condiciones tampoco se tendrá una afectación a la fauna silvestre, pues es escasa y corresponde a especies de aves y pequeños reptiles adaptados a sitios antropogenizados.

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 habitados 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. 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.

A pesar de que la zona donde se pretende desarrollar el proyecto, ha sufrido alteraciones antropogénicas, la escasa comunidad vegetal que está presente en el predio y la que será removida, corresponde a remanentes de vegetación secundaria derivada de matorral costero muy fragmentado predominando especies herbáceas y

especies de flora nativas e introducidas. 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 como consecuencia de la eliminación del estrato vegetal y la ocupación de suelo, sin embargo, el área a modificar de manera permanente corresponde a una escasa parte de la superficie total del predio, ya que actualmente se cuenta con una vivienda en abandono reciente y se pretende integrar al paisaje mantenimiento áreas con vegetación alrededor de las construcciones

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.

La conformación de áreas de conservación dentro de una zona urbana, traen consigo efectos positivos[1], 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.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI. 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.

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Objetivo general

Establecer las medidas de prevención, mitigación, compensación y seguimiento ambiental que permitan evitar, reducir, controlar y corregir los impactos ambientales que pudieran generarse por el desarrollo del proyecto

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

"Departamentos ARUMA", garantizando que las actividades se realicen de manera ordenada, responsable y compatible con las condiciones ambientales del entorno urbano-costero de Chelem Puerto.

Objetivos específicos

Objetivo específico	Descripción
Prevenir impactos ambientales	Evitar afectaciones innecesarias al suelo, agua subterránea, aire, flora, fauna, paisaje, playa, zona costera y predios colindantes.
Mitigar impactos inevitables	Reducir la magnitud, duración, intensidad y extensión de los impactos derivados de la demolición, construcción y operación del proyecto.
Compensar impactos residuales	Mantener y mejorar áreas verdes y/o de conservación mediante reforestación con especies nativas o compatibles con duna costera.
Proteger la vida silvestre	Implementar recorridos previos, ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna de baja movilidad, así como prohibición de captura o daño a ejemplares.
Prevenir contaminación	Evitar descargas de aguas residuales sin tratamiento, derrames, disposición inadecuada de residuos y arrastre de materiales hacia playa, suelo o subsuelo.
Dar seguimiento ambiental	Establecer indicadores, responsables, frecuencia de monitoreo, bitácoras y evidencia documental para verificar el cumplimiento de las medidas.

Conclusión del análisis de impactos acumulativos y sinérgicos

Del análisis realizado se concluye que el proyecto "Departamentos ARUMA" no generará impactos acumulativos o sinérgicos críticos sobre el sistema ambiental, debido a que se ubica en un predio urbano-costero previamente intervenido, con antecedentes de uso habitacional e infraestructura existente en deterioro.

La contribución del proyecto a los procesos acumulativos de urbanización costera, pérdida de vegetación, modificación del paisaje y presión sobre servicios urbanos se considera limitada y proporcional a su escala. Asimismo, el proyecto no implica apertura de nuevos caminos, no promueve expansión urbana hacia áreas naturales conservadas, no contempla extracción directa de agua subterránea y no realizará actividades altamente riesgosas.

Los impactos sinérgicos potenciales se relacionan principalmente con la interacción entre urbanización, suelo arenoso, aguas residuales, escurrimientos pluviales, vegetación secundaria, fauna silvestre y paisaje costero. No obstante, dichos impactos serán prevenidos y mitigados mediante la implementación de áreas verdes y/o de conservación, reforestación con especies nativas o compatibles con duna costera, tratamiento de aguas residuales mediante SITAR DLD14, separación del sistema sanitario y pluvial, manejo adecuado de residuos, control de polvo y ruido, eficiencia energética, paneles solares y supervisión ambiental.

Por lo anterior, se considera que los impactos acumulativos y sinérgicos del proyecto son ambientalmente aceptables, siempre que se cumplan las medidas propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental y las condicionantes que, en su caso, establezca la autoridad ambiental competente.

PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

El proyecto que se evalúa en la presente Manifestación de Impacto Ambiental corresponde a la demolición de infraestructura habitacional existente y la posterior construcción y operación de un inmueble multifamiliar vertical de baja escala denominado **"Departamentos ARUMA"**, ubicado en un predio urbano-costero de la localidad de Chelem Puerto, municipio de Progreso, Yucatán.

El predio se localiza dentro de un ecosistema costero; sin embargo, presenta condiciones previas de perturbación derivadas de actividades antrópicas, principalmente por el uso habitacional existente, la presencia de

infraestructura deteriorada, áreas abiertas, vegetación secundaria fragmentada y el contexto urbano desarrollado en la franja costera. Por lo anterior, el sitio no corresponde a un ecosistema natural conservado ni a una superficie sin intervención previa.

El escenario ambiental actual del sitio se caracteriza por la presencia de una vivienda en condiciones de deterioro, vegetación secundaria derivada de matorral de duna costera, especies ornamentales y áreas parcialmente desprovistas de vegetación. Asimismo, el área de influencia se encuentra conformada por viviendas de segunda residencia, vialidades, servicios urbanos y actividades asociadas al uso habitacional turístico de la costa.

Con la ejecución del proyecto se prevé una modificación puntual del predio; sin embargo, no se considera que dicha modificación represente una degradación significativa del paisaje o del sistema ambiental, toda vez que el proyecto se inserta en una zona previamente urbanizada y con uso habitacional turístico consolidado. Además, el diseño contempla medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental orientadas a reducir los efectos negativos sobre el suelo, agua subterránea, vegetación, fauna, paisaje y entorno costero.

El proyecto ocupará una superficie de construcción de **221.04 m²**, equivalente al **49.42%** del predio. La afectación total, considerando construcción y ocupación, será de **310.96 m²**, equivalente al **69.52%** de la superficie total. Por su parte, se mantendrá una superficie de **136.34 m²**, equivalente al **30.48%**, como área de conservación y/o área verde, donde se realizarán acciones de reforestación y enriquecimiento vegetal con especies nativas o compatibles con el matorral de duna costera.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El presente Programa de Vigilancia Ambiental se establece como el instrumento de seguimiento, control y verificación del proyecto “Departamentos ARUMA”, con el propósito de asegurar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación, compensación y manejo ambiental propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

El programa se aplicará durante las etapas de preparación del sitio, demolición, construcción, operación y mantenimiento, y permitirá identificar oportunamente desviaciones ambientales, implementar acciones correctivas y documentar el cumplimiento de las medidas comprometidas por el promovente.

El proyecto corresponde a la demolición de infraestructura habitacional existente y la posterior construcción y operación de un inmueble multifamiliar vertical de baja escala, ubicado en un predio urbano-costero previamente intervenido, con una superficie total de 447.30 m². De dicha superficie, se mantendrán 136.34 m² como área de conservación y/o área verde, equivalente al 30.48% del predio.

CONCLUSIONES

En el estudio del proyecto “DEPARTAMENTOS ARUMA”, los resultados obtenidos del análisis del medio natural del predio, del área de influencia y del sistema ambiental, así como de las características del proyecto, permiten concluir que su ejecución generará impactos ambientales puntuales, temporales y mitigables, principalmente durante las etapas de preparación del sitio, demolición y construcción.

La presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, previo a la ejecución del proyecto, constituye un instrumento preventivo que permite identificar los impactos potenciales y establecer medidas de prevención, mitigación, compensación y vigilancia ambiental que deberán aplicarse durante todas las etapas del proyecto.

El proyecto se ubica en un predio urbano-costero previamente intervenido, con antecedentes de uso habitacional e infraestructura existente en condiciones de deterioro. Por ello, no representa la apertura de un nuevo frente de urbanización ni la ocupación de un ecosistema natural conservado. No obstante, por localizarse dentro de un

ecosistema costero y colindar con el frente de playa, se incorporan medidas específicas para prevenir afectaciones al suelo, agua subterránea, vegetación, fauna silvestre, paisaje y entorno litoral.

La consideración final es que la construcción y operación del proyecto "DEPARTAMENTOS ARUMA" generará impactos ambientales que pueden ser prevenidos, mitigados o compensados mediante la aplicación estricta de las medidas propuestas en la presente MIA-P, así como de las condicionantes que, en su caso, establezca la autoridad ambiental competente.

En este contexto, 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 impactos ambientales identificados:

- El proyecto corresponde a un desarrollo habitacional multifamiliar de baja escala, ubicado en una zona urbana-costera de Chelem Puerto, municipio de Progreso, Yucatán, compatible con la vocación habitacional y turística del entorno.
- El predio cuenta con antecedentes de uso habitacional e infraestructura existente, por lo que la intervención propuesta corresponde a la sustitución de una construcción deteriorada por un desarrollo ordenado y sujeto a medidas ambientales.
- La superficie total del predio es de 447.30 m²; la afectación total será de 310.96 m², equivalente al 69.52%, mientras que 136.34 m², equivalentes al 30.48%, se mantendrán como área de conservación y/o área verde.
- La vegetación presente en el predio corresponde principalmente a vegetación secundaria derivada de matorral de duna costera, fragmentada y modificada; no se identificó vegetación primaria conservada dentro del área de intervención directa.
- No se registraron especies vegetales incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del predio; sin embargo, se implementarán acciones de reforestación y enriquecimiento vegetal con especies nativas o compatibles con duna costera.
- Se implementarán medidas de prevención y mitigación para evitar afectaciones a la fauna silvestre, incluyendo recorridos previos, ahuyentamiento dirigido, rescate y reubicación de fauna de baja movilidad, capacitación al personal y prohibición de captura o daño a ejemplares.
- El proyecto no contempla aprovechamiento extractivo de flora o fauna silvestre, ni actividades altamente riesgosas, ni manejo de sustancias peligrosas en cantidades relevantes.
- Durante la construcción se utilizarán sanitarios portátiles y durante la operación las aguas residuales domésticas serán tratadas mediante un sistema SITAR DLD14, cuyo efluente tratado será conducido a pozo de absorción.
- El sistema sanitario será independiente del sistema pluvial, y el proyecto contará con superficies permeables, área de conservación y pozo pluvial interno para el manejo de escurrimientos.
- Se implementará un manejo adecuado de residuos sólidos urbanos, residuos de demolición, residuos de construcción y residuos peligrosos eventuales, evitando su disposición en playa, Zona Federal Marítimo Terrestre, áreas de conservación, vía pública o predios colindantes.
- El proyecto incorporará medidas de eficiencia energética y mitigación de emisiones, tales como iluminación LED, equipos inverter, fotoceldas y paneles solares para cubrir al menos el 10% del consumo energético de operación.

- Las medidas de prevención y mitigación minimizarán los impactos generados por las actividades de preparación del sitio, demolición y construcción, especialmente aquellos relacionados con polvo, ruido, residuos, suelo, agua, vegetación y fauna.
- El Programa de Vigilancia Ambiental permitirá verificar el cumplimiento de las medidas propuestas, mediante indicadores, bitácoras, registros fotográficos, reportes de seguimiento y acciones correctivas.
- El proyecto se vincula de manera congruente con la normatividad ambiental aplicable, los instrumentos de ordenamiento ecológico y urbano, y las Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con agua residual, residuos, fauna, energía y protección ambiental.

Por lo anterior, se concluye que el proyecto denominado “DEPARTAMENTOS ARUMA”, consistente en la construcción y operación de un inmueble multifamiliar vertical de baja escala en la zona urbana-costera de la localidad de Chelem Puerto, municipio de Progreso, Yucatán, es un proyecto admisible, ambientalmente viable y socialmente aceptable, siempre que se ejecute conforme a lo manifestado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se apliquen las medidas de prevención, mitigación, compensación y vigilancia ambiental propuestas, y se cumplan las condicionantes que, en su caso, determine la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.