RESUMEN EJECUTIVO

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

El proyecto *"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE "CASA BRYAN", EN EL LOTE 22 DEL CONDOMINIO MAREAS, LOCALIDAD DE CHICXULUB PUERTO, PROGRESO",* es promovido a través de **C. MERCEDES ALEJANDRA CARDOZO BARRERA** Apoderada Legal de la [redacted]. El responsable de la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, es la empresa COMBIOCON S.A. DE C.V., teniendo como responsable técnico a la [redacted]

INFORMACIÓN GENERAL, NOMBRE Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

Lote Número 22 del **Condominio Mareas**, constituido sobre el Tablaje catastral 2239 de la Localidad Chicxulub Puerto, Progreso, Yucatán, con una superficie de **262.50 m²**.



Figura RI.1. Ubicación del predio para el desarrollo del proyecto.

Tabla RI.1. Coordenadas de ubicación del predio para el desarrollo del proyecto (UTM, Datum WGS 1984, Zona 16N).

VÉRTICE	X	Y
1	235993.4224	2358125.381

VÉRTICE	X	Y
2	235995.5387	2358113.567
3	235973.8935	2358109.032
4	235971.9532	2358120.571
SUPERFICIE=262.50 m^2		

El proyecto denominado **Construcción y Operación de "Casa Bryan", en el Lote 22 del Condominio Mareas, Localidad de Chicxulub Puerto, Progreso**, contempla la construcción y posterior operación de una vivienda unifamiliar destinada al uso habitacional y recreativo de sus propietarios, así como de las obras e infraestructura complementarias requeridas para su adecuado funcionamiento. Asimismo, considera la delimitación y mantenimiento de áreas destinadas a la conservación, en una proporción acorde con las disposiciones jurídicas aplicables.

El desarrollo del proyecto ha sido concebido considerando las características ambientales y urbanas del entorno costero en el que se ubica el predio, buscando su compatibilidad con las condiciones existentes del sitio. No es menos importante mencionar que el predio forma parte del Condominio Mareas, es decir, el área está prevista para el establecimiento de viviendas unifamiliares, así como áreas complementarias de uso común.

La vivienda estará integrada por dos niveles, correspondientes a Planta Baja y Planta Alta, con espacios diseñados para satisfacer los requerimientos funcionales y operativos de sus ocupantes. De igual forma, se contempla la instalación de la infraestructura necesaria para garantizar la prestación de los servicios básicos durante la etapa de operación, incluyendo el suministro de energía eléctrica, el abastecimiento de agua potable y un sistema para el manejo y tratamiento de las aguas residuales generadas. Dicho sistema será diseñado y operado conforme a las disposiciones legales y normativas aplicables, particularmente a lo establecido en la **Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021**, así como en la demás legislación ambiental vigente.

Con relación a las características del sitio, el predio se localiza dentro de una zona clasificada como **Asentamientos Humanos**, la cual presenta un proceso continuo de consolidación urbana derivado del crecimiento y expansión de la franja costera del municipio de Progreso. Esta dinámica ha sido impulsada por la creciente demanda de espacios destinados al desarrollo habitacional y turístico, favorecida por el atractivo paisajístico y recreativo del litoral yucateco, conocido como la Costa Esmeralda.

En este contexto, tanto el predio como su entorno inmediato evidencian un grado importante de intervención antrópica asociado al desarrollo urbano registrado durante los últimos años. En las áreas circundantes predomina la presencia de viviendas, infraestructura turística, establecimientos comerciales y de servicios, así como vialidades y redes de infraestructura urbana, elementos que han modificado gradualmente las condiciones naturales del sitio y contribuido a la transformación del paisaje. Como resultado de este proceso de urbanización, la cobertura vegetal original ha sido sustituida en gran medida por vegetación secundaria, integrada principalmente por especies de

porte herbáceo y arbustivo, condición que también caracteriza al predio donde se pretende desarrollar el proyecto.

Bajo este escenario, la ejecución del proyecto se plantea en un predio previamente intervenido y con una vocación de uso predominantemente habitacional, el cual se reitera, forma parte del Condominio Mareas, por lo que las obras y actividades previstas no representan la incorporación de un nuevo factor de presión ambiental distinto al que actualmente caracteriza la zona. Asimismo, el diseño del proyecto considera el cumplimiento de los criterios técnicos, ambientales y normativos aplicables, respetando las superficies destinadas al aprovechamiento y a la conservación, de conformidad con la capacidad de carga del sistema ambiental donde se inserta.

Finalmente, durante las etapas de Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento se implementarán las medidas de prevención, mitigación y manejo ambiental necesarias para controlar y minimizar los posibles impactos derivados del desarrollo del proyecto, favoreciendo su ejecución bajo criterios de sostenibilidad, conservación ambiental y congruencia con el ordenamiento territorial vigente.

De manera general, la distribución arquitectónica del proyecto contempla, en la **Planta Baja**, el acceso principal, garaje con capacidad para un vehículo, cuarto de servicio, cuarto de lavado, medio baño para visitas, sala, cocina, comedor, recámara principal con baño completo y vestidor (*walk-in closet*), alberca y las áreas destinadas a la conservación. Por su parte, la **Planta Alta** estará conformada por dos recámaras, cada una con baño completo, así como una pequeña área de uso común, todo ello directamente desplantado sobre la planta baja.

En relación con la **Planta Baja**, en la siguiente tabla se presenta la distribución de las superficies que conforman esta sección del proyecto. Posteriormente, se describe de manera particular cada uno de los espacios que la integran.

Tabla RI.2. Superficies de ocupación del proyecto en su Planta Baja.

CONCEPTO		SUPERFICIE (m2)		PORCENTAJE (%)	
SUPERFICIE DEL PREDIO		**262.50**		**100**	
OCUPACIÓN CASA DE PLAYA	Superficie de ocupación de la casa	148.07	**176.38**	56.40	**67.19**
	Huellas de acceso	13.96		5.32	
	Piscina	10.44		3.98	
	Bardas	3.91		1.49	
ÁREA DE CONSERVACIÓN		86.13		32.81	

II.2. ETAPAS Y ACTIVIDADES

El desarrollo del proyecto **Construcción y Operación de "Casa Bryan", en el Lote 22 del Condominio Mareas, Localidad de Chicxulub Puerto, Progreso**, comprenderá tres etapas principales: **Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento**.

Se estima que las etapas de **Preparación del Sitio** y **Construcción** se desarrollen en un periodo aproximado de **24 meses**, contados a partir de la obtención de las autorizaciones, permisos y licencias emitidos por las autoridades competentes.

Una vez concluidas las obras constructivas y realizadas las pruebas correspondientes para verificar el adecuado funcionamiento de las instalaciones, dará inicio la etapa de **Operación y Mantenimiento**, la cual consistirá en el uso habitacional de la vivienda, así como en la ejecución periódica de actividades preventivas y correctivas destinadas a conservar en condiciones óptimas la infraestructura, las instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas y las áreas exteriores que conforman el proyecto. Al tratarse de un bien patrimonial se considera una vida útil no menor de 30 años, misma que podrá alargarse de manera indefinida, por lo que no se contempla una etapa de abandono del sitio.

La Preparación del Sitio constituye la primera etapa para el establecimiento del proyecto y comprende el conjunto de actividades encaminadas a acondicionar el terreno para la ejecución de las obras civiles, garantizando que los trabajos se desarrollen dentro de las áreas autorizadas y bajo condiciones adecuadas de seguridad, funcionalidad y protección ambiental.

Durante esta etapa se realizarán únicamente las actividades indispensables para habilitar el área de trabajo, procurando limitar las intervenciones exclusivamente a la superficie de aprovechamiento prevista para el proyecto y preservando en todo momento las áreas destinadas a conservación. Las actividades consideradas son las siguientes:

- Delimitación de superficies.
- Limpieza del predio.
- Desmonte y despalme.
- Excavaciones, nivelación y compactación del suelo.

Una vez concluidas las actividades de preparación del sitio y verificadas las condiciones de estabilidad, nivelación y soporte del terreno, dará inicio la etapa de **Construcción**, durante la cual se ejecutarán las obras civiles e instalaciones necesarias para la conformación de la vivienda y de la infraestructura complementaria prevista en el proyecto.

Las actividades constructivas se desarrollarán de manera progresiva y conforme a la secuencia establecida en el programa de obra, procurando mantener un adecuado control sobre el uso de materiales, la generación de residuos y la implementación de las medidas de prevención y mitigación ambiental correspondientes.

Durante esta etapa se contempla la ejecución de las siguientes actividades principales:

- Cimentación
- Obra civil
- Instalaciones de servicios urbanos
- Sistema de tratamiento de aguas residuales
- Acabados y complementos
- Enriquecimiento de áreas de conservación

Una vez concluidas las obras de construcción y verificado el adecuado funcionamiento de las instalaciones y servicios, dará inicio la etapa de Operación y Mantenimiento del proyecto. Esta fase corresponde al periodo de mayor duración dentro de la vida útil de la vivienda y comprende tanto la ocupación de los espacios habitacionales como la ejecución de actividades periódicas destinadas a conservar la infraestructura, las instalaciones y las áreas exteriores en condiciones óptimas de funcionamiento.

Durante esta etapa se hará uso de la vivienda unifamiliar, de sus áreas complementarias y de los servicios básicos instalados, procurando en todo momento un aprovechamiento responsable de los recursos naturales y la aplicación de buenas prácticas ambientales que contribuyan a minimizar la generación de impactos sobre el entorno.

Las actividades consideradas para esta etapa son las siguientes:

- Operación de la vivienda.
- Mantenimientos preventivos y correctivos.

Tabla RI.3. Programa general de trabajo (Diagrama de Gantt) del proyecto.

ACTIVIDAD	AÑO	1								2				POS
	BIMESTRE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	…
PREPARACIÓN DEL SITIO														
Delimitación de superficies.														
Limpieza del predio.														
Desmonte y despalme.														
Excavaciones, nivelación y compactación suelo.														
CONSTRUCCIÓN														
Cimentación														
Obra civil														
Instalaciones de servicios urbanos														
Sistema de tratamiento de aguas residuales														
Acabados y complementos														
Enriquecimiento de áreas de conservación														

ACTIVIDAD	AÑO	1								2				POS
	BIMESTRE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	…
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO														
Operación de la vivienda.														
Mantenimientos preventivos y correctivos.														

Tabla RI.4. Tabla Resumen de características del proyecto.

CONCEPTO	PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN (CANTIDAD Y UNIDADES)	OPERACIÓN (CANTIDAD Y UNIDADES
1.- Consumo de energía eléctrica	NA	300 KWh/mes
2.- Consumo de agua	Agua purificada: 10 litros/día Agua cruda: 5 a 10 m^3/día	Agua potable: 1,200 litros/día
3.- Emisiones de gases de efecto invernadero	NA	1.60 tCO_2eq/año
4.- Aprovechamiento de otros recursos naturales (especificar)	NA	NA
5.- GENERACIÓN DE RESIDUOS		
5.1- Residuos peligrosos	NA	NA
5.2- Manejo Especial	Se contempla el aprovechamiento en el sitio de sustrato extraído.	NA
5.3- Sólidos urbanos	3 kg/día	5.29 kg/día
5.4- Descargas de agua residual y/o de proceso, indicando el cuerpo receptor y la ubicación del sitio específico de descarga, georreferenciado en UTM, Datum WGS84	NA	NA
5.5- Otros en su caso (especificar)	NA	NA

*NA= No aplica al proyecto.

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

Se presenta la vinculación del proyecto con los siguientes instrumentos jurídicos y de planeación ambiental de carácter federal, estatal y municipal.

En el ámbito federal:

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y sus reglamentos en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera y Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido; Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento; Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Ley Federal de Trabajo, Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

En el ámbito estatal:

Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán y su reglamento, Ley para la Gestión Integral de los Residuos en el Estado de Yucatán.

Normas Oficiales Mexicanas en materia de Emisiones a la atmósfera, contaminación por ruido, calidad del agua y aguas residuales, manejo de residuos peligrosos y de residuos de manejo especial, protección de la flora y la fauna, así como aquellas relativas a la seguridad e higiene en el trabajo.

Programas de Ordenamiento del Territorio

Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY) y Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY).

Otros instrumentos de Regulación Ambiental.

Decretos y programas de conservación y manejo de las Áreas Naturales Protegidas, así como las Regiones Prioritarias de Conservación y Corredores Biológicos.

III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA

En la presente sección se procederá a resumir la información recopilada para los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos presentes en el sitio y su Región Ecológica, componentes que podrán verse afectados por la ejecución de las actividades que conforman el proyecto y los cuales serán considerados para la determinación y evaluación de dichos impactos ambientales.

Tabla RIII.1. Síntesis del inventario ambiental del proyecto y su Región Ecológica.

ASPECTO O COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
CARACTERIZACIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA	

ASPECTO O COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
Región Ecológica	Para efectos de la caracterización ambiental, se delimitó una Región Ecológica mediante la aplicación de un radio de **2,000 metros** alrededor del polígono del proyecto, abarcando la porción de la **UGA PRO08-BAR-AP1** que mantiene una relación funcional con el sitio de interés.
MEDIO FÍSICO	
Clima	El sitio donde se pretende establecer el proyecto, conforme a la información disponible en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), se localiza en una zona con un subtipo de clima conocido como **BS_0(h')w(x'),** conforme la clasificación climatológica de Köppen, modificada por García (2004).
Geología y geomorfología	A escala estatal se trata de un solo acuífero kárstico de tipo freático, muy permeable y notablemente heterogéneo con respecto a sus propiedades hidráulicas (provincia fisiográfica "**Península de Yucatán**", de la subprovincia "**Carso yucateco"**); sin embargo, se aprecian diferencias significativas de una porción a otra del estado.
Suelos	En el sitio del proyecto se reportan suelos de tipo Regosol, el cual se caracteriza por contar con material suelto que cubre la roca, los regosoles son muy similares a la roca que les da origen. Son suelos de poco desarrollo y no presentan capas diferenciadas entre sí, son claros y pobres en materia orgánica.
Hidrología	La Región Hidrológica Yucatán Norte es la principal en el estado, ya que ocupa 94.10 % de la superficie de la entidad; dentro de esta región, se presentan las cuencas Yucatán y Quintana Roo, siendo la más importante la cuenca Yucatán, siendo que el sitio del proyecto se ubica en la cuenca Yucatán. La región hidrológica Yucatán Este, sólo ocupa 5.82 % de la superficie estatal y se localiza al sur de la entidad, e incluye solamente la cuenca denominada Cuencas Cerradas.
Geohidrología	Con respecto a las Zonas Geohidrológicas, la poligonal del proyecto y su Región Ecológica se ubican en la Zona denominada "**Regiones Costeras**". La Zona en comento se caracteriza por la presencia de playas de barrera y lagunas de inundación, de igual forma, presenta bahías someras que se ven asociadas con sistemas de fracturas y de calizas coquiníferas de ambiente de litoral semiconsolidadas
MEDIO BIÓTICO	
Flora	Como resultado de los trabajos de campo se registraron 37 especies de flora, correspondientes a 37 géneros distribuidos en 25 familias botánicas, lo que constituye la base para la caracterización de la composición florística del área de estudio (predio, Área de Influencia, Región Ecológica). En el predio del proyectop no se detectó la presencia de especies protegidas bajo la normativa mexicana.
Fauna	En ell área de estudio (predio, área de influencia y región ecológica) se determinaron un total de 17 especies de fauna, de las cuales la mayoría fueron

ASPECTO O COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
	aves, dos reptiles y dos mamíferos. En el predio del proyectop no se detectó la presencia de especies protegidas bajo la normativa mexicana.
MEDIO SOCIOECONÓMICO	
Demografía	La localidad de Chicxulub Puerto tiene reportada una población de 7591 personas, de las cuales 3790 son hombres y 3801 mujeres.
Economía	En la localidad de Chicxulub Puerto 3999 personas son económicamente activas, siendo que 2401 de ellas son hombres y 1598 mujeres.
Educación	La localidad de Chicxulub Puerto, por su parte, registró una población que asiste a la escuela en un rango de 18 a 24 años es de 309 personas, la Población de 15 años y más que no sabe leer ni escribir (analfabeta) es de 236 y una población de 18 años y más con educación pos-básica de 2224, presentando un Grado promedio de escolaridad de 9.24.
Vivienda	El municipio de Progreso reporta en total 18503 viviendas particulares habitadas, mientras que la localidad de Chicxulub Puerto cuenta con 2151.
Salud	En la localidad de Chicxulub Puerto, se reportó que 2,838 personas no tienen acceso a ningún servicio de salud pública. En contraste, 4,722 personas sí cuentan con servicios de salud.
Religión	En cuanto a la religión se reporta para el municipio de Progreso una Población Católica de 45395, de las cuales 5836 habitan en la localidad de Chicxulub.
PAISAJE	
Visibilidad	Para el predio donde se pretende el establecimiento del proyecto se debe de considerar la apreciación del terreno desde cualquier punto (Visibilidad). Si bien los lotes del Condominio Mareas están previstos para el establecimiento de viviendas, a la fecha se observa poco avance más allá de las vialidades de arena que permiten su acceso. Por consiguiente, la visibilidad actual es complicada al encontrarse la vegetación en mismo nivel.
Calidad Paisajística	La Calidad del Paisaje dentro de los límites del terreno donde se pretende establecer el proyecto se relaciona con la presencia de vegetación herbácea y arbustiva con indicios de afectación antrópica, de igual forma se aprecian residuos sólidos dispersos que afectan al paisaje, considerándose que este no es de alta calidad.
Fragilidad del paisaje	Tomando en cuenta los usos actuales y permitidos para el sitio en los Programas de Ordenamiento Territorial y de Desarrollo Urbano se puede concluir que el predio podrá contener el desarrollo del proyecto, siempre que se lleven a cabo las medidas de prevención y mitigación propuestas.

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

Posterior a la recapitulación de las actividades del proyecto, así como la definición de los indicadores de impacto ambiental se procedió a elaborar la **Matriz de Interacción Simple**, herramienta metodológica que constituye el punto de partida para la identificación sistemática de los impactos ambientales potenciales asociados al desarrollo del proyecto.

La matriz se estructuró disponiendo en las columnas las actividades previstas para las etapas de Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, mientras que en las filas se incorporaron los componentes ambientales y sus respectivos indicadores de impacto previamente definidos. Esta organización permitió analizar de manera ordenada la relación existente entre cada actividad del proyecto y los distintos elementos que integran el sistema ambiental.

Para cada una de las intersecciones de la matriz se evaluó la existencia de una relación causa-efecto, considerando tanto las características de las actividades proyectadas como la susceptibilidad de respuesta de cada componente ambiental. Cuando del análisis se determinó que una actividad tenía la capacidad de producir una modificación, directa o indirecta, sobre un componente del medio, dicha interacción fue registrada como un impacto ambiental potencial.

Con la finalidad de distinguir la naturaleza de las interacciones identificadas, se empleó una simbología convencional dentro de la matriz, asignando el símbolo "+1" a los impactos potencialmente benéficos y el símbolo "**-1**" a los impactos potencialmente adversos y cero si se reconoce una interacción neutra. Esta clasificación inicial permite diferenciar el sentido de los efectos esperados, sin emitir aún un juicio sobre su importancia ambiental o nivel de significancia.

Tabla RIV.1. Matriz de interacciones para la identificación de los impactos del proyecto **Construcción y Operación de "Casa Bryan", en el Lote 22 del Condominio Mareas, Localidad de Chicxulub Puerto, Progreso.**

COMPONENTES AMBIENTALES	ACTIVIDADES	Delimitación (1)	Limpieza (2)	Desmonte (3)	Movimientos (4)	Obras (5)	Instalaciones (6)	Sistema (7)	Acabados (8)	Conservación (9)	Operación (10)	Mtto (11)
MEDIO ABIÓTICO												
Suelo	Calidad suelo	+1	+1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1	-1	
	Función suelo	+1		-1	-1	-1	-1	-1		+1		+1
Aire	Calidad aire			-1	-1	-1	-1	-1		+1		
	Ruido			-1	-1	-1	-1	-1	-1			
Agua	Calidad agua		+1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1	-1	

COMPONENTES AMBIENTALES	ACTIVIDADES	Delimitación (1)	Limpieza (2)	Desmonte (3)	Movimientos (4)	Obras (5)	Instalaciones (6)	Sistema (7)	Acabados (8)	Conservación (9)	Operación (10)	Mtto (11)
	Disponibilidad			-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1	-1	
Clima	Microclima											
Paisaje	Cal. paisaje	+1		-1	-1	-1				+1		
MEDIO BIÓTICO												
Bio-diversidad	Vegetación	+1		-1	-1	-1				+1		+1
	Fauna			-1	-1	-1				+1		+1
	E. raras											
Hábitats	Hábitats	+1		-1	-1	-1				+1		+1
MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO												
Población	Población										0	
	P. indígena											
Vivienda	Vivienda										0	
Economía	Empleo	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1		
	Economía	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1		
Interacción	Transito										0	
	Cultura											

En los apartados siguientes se describen los criterios de clasificación adoptados para la evaluación de los impactos ambientales, así como la escala de valoración utilizada para cada uno de ellos.

Los criterios empleados para la valoración son los siguientes:

- **Carácter del impacto (CI).** Define la naturaleza del efecto generado por la actividad, distinguiendo aquellos de carácter benéfico (+) de los adversos (-), permitiendo conservar el sentido ambiental de cada interacción durante el proceso de valoración.
- **Intensidad (I).** Representa el grado de alteración que experimenta el componente ambiental como consecuencia de la acción del proyecto, considerando la magnitud con la que se modifica su condición original.
- **Extensión (EX).** Corresponde al ámbito espacial donde se manifiesta el impacto, evaluando si sus efectos permanecen restringidos al área del proyecto o si pueden extenderse hacia el entorno inmediato o una superficie mayor.
- **Persistencia (PE).** Expresa el tiempo durante el cual permanecerá el efecto una vez generado, permitiendo diferenciar impactos temporales de aquellos cuyos efectos permanecen durante periodos prolongados.

- **Momento (MO).** Corresponde al intervalo de tiempo que transcurre entre la ejecución de la acción y la manifestación del efecto ambiental, diferenciando impactos de aparición inmediata de aquellos cuyos efectos se presentan de manera diferida.
- **Potencial de interacción (PO)**, para identificar si un determinado impacto puede presentarse de forma **simple**, **acumulativa** o **sinérgica**, información que contribuye a una mejor interpretación del comportamiento ambiental de cada interacción y al diseño de las medidas de manejo correspondientes.

Para facilitar su evaluación, a cada criterio se le asignó un valor numérico conforme a la escala de clasificación definida para el presente estudio.

Tabla RIV.2. Valor de los criterios de clasificación de los impactos

CRITERIOS		VALOR
Carácter	Positivo	**+**
	Negativo	**-**
Intensidad	Baja	**1**
	Media	**3**
	Alta	**5**
Extensión	Puntual	**1**
	Local	**3**
	Extensa	**5**
Persistencia	Temporal	**1**
	Permanente	**5**
Momento	Inmediato o corto plazo	**1**
	Medio plazo (entre 1 y 5 años*)	**3**
	Largo plazo (Más de cinco años*)	**5**
Potencial Interacción	Simple	**1**
	Acumulativo	**3**
	Sinérgico	**5**

*De la actividad causal

Tabla RIV.3. Descripción de las características de los impactos globales. (Valor IM= Valor de importancia Total considerado la sumatoria de todas las interacciones evaluadas).

ETAPA			IMPACTO	CARACTERÍSTICA CONFORME A LA EVALUACIÓN.	VALOR IM
PS	CO	OP			
X	**X**	**X**	Riesgo de contaminación del suelo por presencia de	Impacto negativo, de intensidad baja, extensión puntual, persistencia temporal, manifestación inmediata, potencial simple en su mayor parte. Salvo para la etapa	**-43**

ETAPA			IMPACTO	CARACTERÍSTICA CONFORME A LA EVALUACIÓN.	VALOR IM
PS	CO	OP			
			agentes contaminantes.	operativa, considerando la Ocupación del Condominio al completo, donde podrá tener potencial acumulativo.	
X	**X**		Contribución al mantenimiento de la sanidad del suelo por manejo integral de residuos.	Impacto positivo, intensidad baja, extensión puntual, persistencia temporal, manifestación inmediata, potencial simple	**17**
X	**X**		Detrimento de funciones del suelo por la modificación de sus características	Impacto negativo, de intensidad media, extensión puntual, persistencia temporal, (salvo para el caso de los efectos exclusivos de la actividad Obras) manifestación inmediata, potencial acumulativo.	**-41**
X	**X**	**X**	Mantenimiento de áreas con suelos íntegros para conservar sus funciones	Impacto positivo, intensidad baja, extensión puntual, persistencia permanente, manifestación inmediata, potencial simple.	**29**
X	**X**		Riesgo de contaminación del aire por presencia de emisiones contaminantes	Impacto negativo, de intensidad baja, extensión puntual, en su mayor parte, persistencia temporal, manifestación inmediata, potencial simple.	**-29**
	X		Contribución al mantenimiento de la calidad del aire por el control de emisiones.	Impacto positivo, intensidad baja, extensión local, persistencia permanente, manifestación inmediata, potencial simple.	**11**
X	**X**		Riesgo de contaminación sonora por incremento del nivel de ruido	Impacto negativo, de intensidad baja, extensión puntual, persistencia temporal, manifestación inmediata, potencial simple.	**-30**
X	**X**	**X**	Riesgo de contaminación del agua por presencia de agentes contaminantes	Impacto negativo, de intensidad baja, extensión puntual, persistencia temporal, manifestación inmediata, potencial simple en su mayor parte. Salvo para la etapa operativa, considerando la Ocupación del Condominio al completo, donde podrá tener potencial acumulativo.	**-37**

ETAPA			IMPACTO	CARACTERÍSTICA CONFORME A LA EVALUACIÓN.	VALOR IM
PS	CO	OP			
X	X		Contribución al mantenimiento de la sanidad del agua por manejo integral de residuos.	Impacto positivo, intensidad baja, extensión puntual, persistencia temporal, manifestación inmediata, potencial simple.	**12**
X	X	X	Riesgo de desabasto por uso del recurso	Impacto negativo, de intensidad baja, extensión puntual, persistencia temporal, manifestación inmediata, potencial simple en su mayor parte. Salvo para la etapa operativa, considerando la ocupación del Condominio al completo, donde podrá tener potencial acumulativo.	**-45**
	X		Contribución al mantenimiento del agua disponible	Impacto positivo, intensidad baja, extensión local, persistencia permanente, manifestación largo plazo, potencial simple	**15**
X	X		Riesgo de disminución de la calidad del paisaje por pérdida elementos naturales	Impacto negativo, de intensidad media, extensión puntual, persistencia temporal, (salvo para el caso de los efectos exclusivos de la actividad Obras) manifestación inmediata, potencial simple.	**-23**
X	X		Contribución al mantenimiento de un paisaje con elementos naturales y superficies sin modificar.	Impacto positivo, intensidad baja, extensión puntual, persistencia permanente, manifestación inmediata, potencial simple	**14**
X	X		Disminución de las áreas con cobertura vegetal nativa	Impacto negativo, de intensidad baja (salvo para el caso de la actividad desmonte), extensión puntual, persistencia temporal, (salvo para el caso de los efectos exclusivos de la actividad Obras) manifestación inmediata, potencial acumulativo.	**-21**
	X	X	Mantenimiento de áreas con cobertura vegetal nativa	Impacto positivo, intensidad media, extensión puntual, persistencia permanente, manifestación inmediata, potencial acumulativo	**29**
X	X		Desplazamiento y disminución de la presencia de especies de fauna	Impacto negativo, de intensidad baja, extensión puntual, persistencia temporal, manifestación inmediata, efectos simples en su mayor parte.	**-19**

ETAPA			IMPACTO	CARACTERÍSTICA CONFORME A LA EVALUACIÓN.	VALOR IM
PS	CO	OP			
	X	X	Mantenimiento de áreas que fomentan la presencia de fauna	Impacto positivo, intensidad media, extensión puntual, persistencia permanente, manifestación inmediata, potencial acumulativo.	**18**
X	X		Disminución de hábitats disponibles por pérdida de vegetación nativa	Impacto negativo, de intensidad baja (salvo para el caso de la actividad desmonte), extensión puntual, persistencia temporal, (salvo para el caso de los efectos exclusivos de la actividad Movimiento) manifestación inmediata, potencial acumulativo, pero de efectos simples para la mayoría de las actividades.	**-23**
	X	X	Mantenimiento de áreas que funcionan como hábitats.	Impacto positivo, intensidad media, extensión puntual, persistencia permanente, manifestación inmediata, potencial acumulativo.	**29**
X	X		Generación de oportunidades laborales	Impacto positivo, intensidad baja, extensión local, persistencia temporal, manifestación inmediata, potencial simple.	**63**
X	X		Generación inversión económica en la zona	Impacto positivo, intensidad baja, extensión local, persistencia temporal, manifestación inmediata, potencial simple.	**63**

IV.1.1. MEDIDAS A IMPLEMENTAR DURANTE CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO

Se integran algunas de las medidas propuestas para el control de los impactos identificados.

Medidas de Prevención

La ejecución del proyecto deberá apegarse estrictamente a lo establecido en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P), a los planos que, en su caso, sean autorizados por la autoridad competente y a las demás disposiciones que resulten aplicables.

Antes del inicio de las actividades, todo el personal que participe en las etapas de Preparación del Sitio y Construcción recibirá capacitación en materia ambiental, abordando el uso eficiente del agua, el manejo adecuado de residuos sólidos y líquidos, así como las medidas preventivas y de mitigación previstas para el proyecto.

Previamente al comienzo de las obras, deberán delimitarse de manera visible las áreas autorizadas para la ejecución del proyecto, con el fin de evitar intervenciones fuera de los límites establecidos y garantizar la preservación de las superficies destinadas como áreas de conservación.

El responsable de la obra programará el suministro de materiales de construcción conforme a las necesidades reales del proyecto, con el propósito de evitar excedentes que posteriormente deban manejarse como residuos de manejo especial.

Para el manejo de las aguas residuales generadas por el personal durante las etapas de Preparación del Sitio y Construcción, se contratará una empresa autorizada para el suministro y mantenimiento de sanitarios portátiles, los cuales serán instalados en una proporción mínima de un sanitario por cada quince trabajadores. Su utilización será obligatoria para todo el personal.

La vivienda contará con instalaciones hidráulicas y sanitarias diseñadas de acuerdo con las especificaciones técnicas y normativas aplicables, con el propósito de prevenir fugas y optimizar el uso del agua. Las aguas residuales generadas serán conducidas hacia un sistema de tratamiento ETAR FLEX 1800 que contempla los volúmenes esperados y cumple con la normativa aplicable como la NOM-001-SEMARNAT-2021.

Medidas de Mitigación

Durante las etapas constructivas se instalarán contenedores para residuos sólidos urbanos en puntos estratégicos del área de trabajo, evitando su ubicación sobre las áreas de conservación o fuera de los límites del predio. Los recipientes estarán claramente identificados para la separación de residuos orgánicos e inorgánicos, contarán permanentemente con bolsas y tapas, y se mantendrán en condiciones que impidan la dispersión de residuos, la proliferación de fauna nociva y la generación de malos olores.

Las excavaciones se ejecutarán únicamente en las áreas previstas en el proyecto y respetarán las dimensiones y profundidades establecidas en los planos autorizados. El material producto de las excavaciones permanecerá temporalmente dentro del área de trabajo, procurando su almacenamiento en sitios donde no interfiera con las áreas de conservación ni afecte superficies fuera de los límites del predio. Siempre que sus características lo permitan, dicho material será reutilizado para rellenos, nivelaciones o trabajos de compactación, reduciendo así la generación de residuos

El material producto de las excavaciones, así como los insumos de construcción con potencial de generar polvos, serán humedecidos periódicamente mientras permanezcan en el sitio. Asimismo, durante su almacenamiento temporal o transporte dentro y fuera del predio, deberán mantenerse cubiertos con lonas u otros elementos de protección para evitar la dispersión de partículas.

Los sanitarios portátiles serán colocados estratégicamente dentro del área de trabajo, evitando su instalación en las áreas de conservación o fuera del predio. La empresa contratada realizará oportunamente el mantenimiento de las unidades, así como la recolección, transporte y tratamiento de las aguas residuales generadas, conforme a la normatividad vigente.

En cuanto al agua de la piscina, se implementarán acciones para prolongar al máximo su vida útil, incluyendo la limpieza periódica mediante filtros y herramientas manuales para retirar hojas y otros materiales, así como el monitoreo y aplicación de tratamientos químicos, tales como cloración y alguicidas. Cuando el agua deba ser sustituida, se contratarán los servicios de una empresa especializada para su extracción, transporte, tratamiento y disposición final, en cumplimiento con la normatividad aplicable.

Medidas de mejora

El proyecto contempla la preservación de Áreas de Conservación, donde se mantendrá la cobertura vegetal y suelos naturales, dando continuidad de los procesos ecológicos que en ella se

desarrollan. De considerarse pertinente se podrán efectuar acciones de enriquecimiento empleando especies nativas y propias de la zona costera, adquiridas a través de sitios autorizados.

Durante la etapa de operación, los propietarios y usuarios de la vivienda deberán preservar en buen estado las Áreas de Conservación designadas, absteniéndose de realizar actividades o intervenciones que alteren su superficie, vegetación o funciones ecológicas.

IV.1.2. RESUMEN DEL ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS, ACUMULATIVOS, SINÉRGICOS Y RESIDUALES, CONSIDERANDO CÓMO SE SUMAN LOS IMPACTOS DEL PROYECTO A LOS IMPACTOS EXISTENTES EN LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SUS EFECTOS, ASÍ COMO EL RESULTADO DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS.

De acuerdo con el proceso de identificación y evaluación de los impactos se define que la ejecución del proyecto podrá causar los siguientes impactos ambientales:

MEDIO ABIÓTICO

- Riesgo de contaminación del suelo por presencia de agentes contaminantes.
- Contribución al mantenimiento de la sanidad del suelo por manejo integral de residuos.
- Detrimento de funciones del suelo por la modificación de sus características
- Mantenimiento de áreas con suelos íntegros para conservar sus funciones
- Riesgo de contaminación del aire por presencia de emisiones contaminantes
- Contribución al mantenimiento de la calidad del aire por el control de emisiones.
- Riesgo de contaminación sonora por incremento del nivel de ruido
- Riesgo de contaminación del agua por presencia de agentes contaminantes
- Contribución al mantenimiento de la sanidad del agua por manejo integral de residuos.
- Riesgo de desabasto por uso del recurso
- Contribución al mantenimiento del agua disponible
- Riesgo de disminución de la calidad del paisaje por pérdida elementos naturales
- Contribución al mantenimiento de un paisaje con elementos naturales y superficies sin modificar.

MEDIO BIÓTICO

- Disminución de las áreas con cobertura vegetal nativa
- Mantenimiento de áreas con cobertura vegetal nativa
- Desplazamiento y disminución de la presencia de especies de fauna
- Mantenimiento de áreas que fomentan la presencia de fauna
- Disminución de hábitats disponibles por pérdida de vegetación nativa
- Mantenimiento de áreas que funcionan como hábitats.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

- Generación de oportunidades laborales
- Generación inversión económica en la zona

Con base en la evaluación realizada, no se identificó la posibilidad de que los impactos ambientales asociados al proyecto presenten **efectos sinérgicos**. Lo anterior obedece a la naturaleza y escala de la obra, consistente en una vivienda unifamiliar, cuyas actividades se desarrollarán en un predio inmerso en un entorno previamente urbanizado y con un grado importante de transformación, por lo que las interacciones identificadas no tienen la capacidad de combinarse entre sí para generar efectos de mayor magnitud que los ocasionados de manera individual.

No obstante, algunos impactos presentan un **potencial acumulativo**, principalmente aquellos relacionados con el uso de recursos y la posible generación de contaminantes durante la etapa de operación, tales como el riesgo potencial de contaminación del suelo y del agua por un manejo inadecuado de aguas residuales o residuos, así como el consumo de agua potable. Estos efectos únicamente podrían adquirir un comportamiento acumulativo si se analizan en conjunto con la ocupación total del Condominio Mareas y el desarrollo urbano de la zona, más que como consecuencia aislada del presente proyecto.

De igual forma, los impactos asociados a la disminución de la cobertura vegetal nativa, la modificación de las funciones del suelo, la reducción de hábitats y el desplazamiento temporal de fauna se concentran en la actividad de **desmonte**, por lo que la aplicación de las medidas de prevención y control durante esta etapa resulta fundamental para minimizar sus efectos. Cabe señalar que estos procesos responden principalmente a la dinámica de crecimiento urbano que experimenta la franja costera de Chicxulub Puerto, por lo que el proyecto representa únicamente una contribución puntual dentro de un proceso de transformación territorial preexistente.

En contraste, el proyecto incorpora acciones que generarán efectos ambientales favorables con potencial acumulativo a largo plazo, derivados de la conservación de **86.13 m²**, equivalentes al **32.81 %** de la superficie del predio, como área de conservación. Esta superficie permitirá mantener cobertura vegetal, favorecer la infiltración del agua de lluvia, conservar espacios de refugio para la fauna silvestre y contribuir al mantenimiento de servicios ecosistémicos dentro del entorno urbano, beneficios que podrán incrementarse conforme la vegetación alcance un mayor grado de desarrollo. Respecto al recurso hídrico, la operación de la vivienda implica la generación de aguas residuales domésticas; sin embargo, el proyecto contempla un sistema cerrado de tratamiento mediante una **ETAR FLEX 1800**, diseñado para atender la demanda prevista de la vivienda. Asimismo, los lodos y residuos generados durante su operación serán retirados por empresas autorizadas para su disposición conforme a la normatividad aplicable, evitando descargas directas al suelo o al subsuelo. De igual manera, el agua proveniente del mantenimiento o vaciado eventual de la piscina será manejada mediante servicios especializados, reduciendo con ello cualquier riesgo potencial de contaminación.

Finalmente, considerando las características del entorno inmediato, donde predominan viviendas unifamiliares y desarrollos habitacionales consolidados, se concluye que la ejecución del proyecto no introducirá presiones ambientales distintas a las existentes ni generará impactos de magnitud

suficiente para alterar el funcionamiento de los ecosistemas presentes o provocar un desequilibrio ecológico regional. Por el contrario, la implementación de las medidas de prevención, mitigación y manejo ambiental previstas permitirá mantener los impactos dentro de un ámbito local, temporal y ambientalmente aceptable, asegurando el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable y favoreciendo una adecuada integración del proyecto con las condiciones actuales del sitio.