RESUMEN EJECUTIVO

I. DATOS GENERALES DEL SOLICITANTE, DEL RESPONSABLE DE LA OBRA O ACTIVIDAD Y DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto **"Construcción y Operación de Nueve Viviendas en Dzemul, Yucatán"**, es promovido por la **C. MARÍA EUGENIA CHAPUR DAJER.** La elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, es la empresa COMBIOCON S.A. DE C.V.,

II. INFORMACIÓN GENERAL, NOMBRE Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto **"Construcción y Operación de Nueve Viviendas en Dzemul, Yucatán",** como su nombre establece, pretende la ejecución de las actividades necesarias para la conformación de nueve unidades de vivienda unifamiliares o casas de playa, cada una de dos niveles (Planta Baja y Primer Nivel). La poligonal del proyecto se ve conformada por la unión de los Tablajes Catastrales **0101417, 0101418, 0101429, 0101430, 0101431, 0101432, 0101433, 0101434, 0101435, 0101436, 0101523, 0101524, 0101525, 0101526, 0101527, 0101528, 0101529, 0101541** y **0101542** todos pertenecientes a la localidad y municipio de Dzemul, estado de Yucatán, con una superficie conjunta de **11,314.97 m^2.** Dicha superficie será empleada en su totalidad para los conceptos del proyecto, incluyendo las respectivas áreas de conservación.

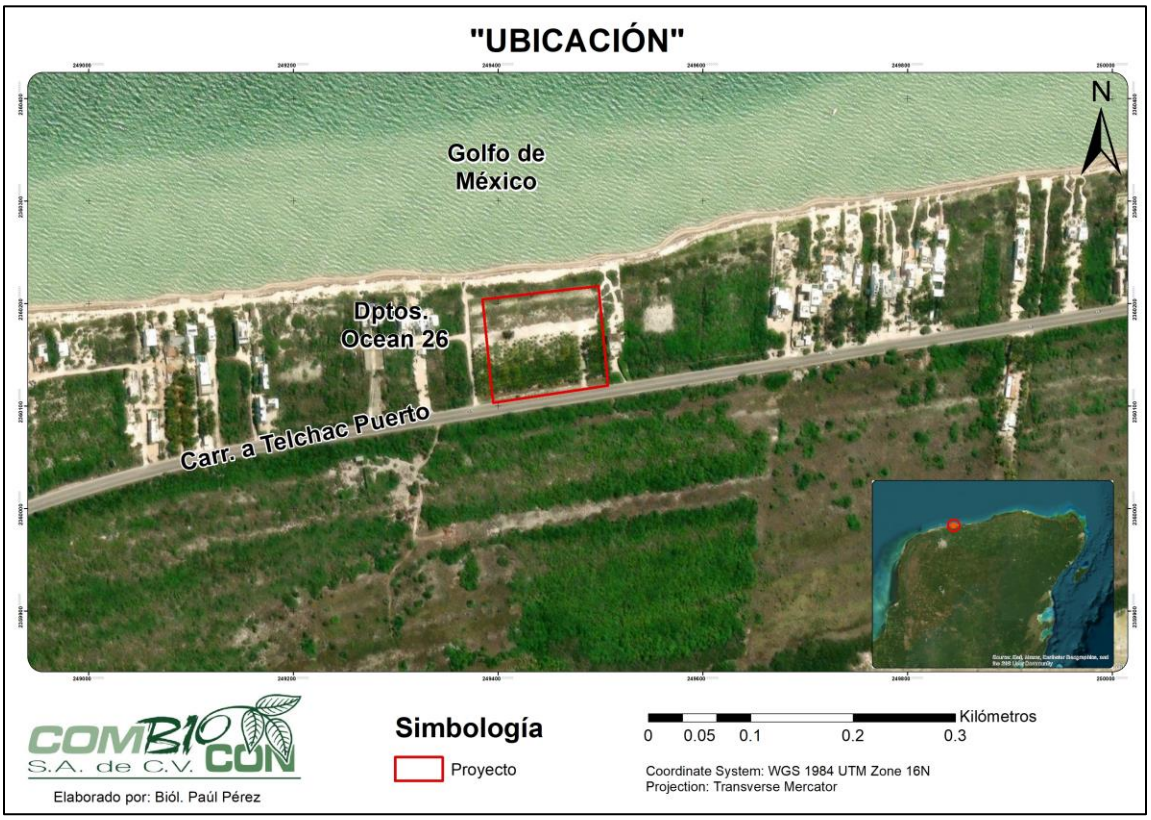


Figura RII. 1. Ubicación del predio para el desarrollo del proyecto.

Tabla RII. 1. Coordenadas UTM de ubicación del polígono objeto de este documento.

VÉRTICE	X	Y
1	249384.6443	2360204.0810
2	249399.5436	2360205.6163
3	249409.4765	2360206.9732
4	249420.4381	2360208.2499
5	249431.4635	2360209.5345
6	249442.4683	2360210.8249
7	249453.5135	2360212.1109
8	249464.5396	2360213.3902
9	249475.5858	2360214.6695
10	249488.5919	2360215.9468
11	249497.8184	2360217.2383
12	249502.0877	2360173.0138
13	249506.5209	2360128.7311
14	249507.2959	2360120.1646
15	249395.0659	2360103.1409
16	249393.5631	2360115.6295
1	249384.6443	2360204.0810

Se establece que las viviendas a conformarse contarán con los mismos elementos, entre los que destacan en Planta Baja: Cocina, Sala-comedor, una recámara con sanitario, cuarto de servicio con sanitario, cochera, acceso de suelo natural, terraza, medio sanitario, piscina, áreas ajardinadas y áreas de conservación donde se preservarán suelos naturales y vegetación nativa sin intervenciones.

Como parte de la infraestructura se plantea la incorporación de las instalaciones para los servicios urbanos básicos, como electricidad, agua potable y sanitarias, todo ello en cumplimiento con las disposiciones normativas aplicables, así como tramitando los permisos y autorizaciones pertinentes ante las instancias competentes, y así aprovechar las redes urbanas existentes en la zona. Respecto a las instalaciones sanitarias, estas redirigirán las aguas residuales generadas durante la ocupación de las unidades de vivienda hacía el sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto para el proyecto, el cual cumplirá con lo establecido en la normatividad, como es el caso de la NOM-001-SEMARNAT-2021, además de contar con una capacidad de tratamiento acorde a los efluentes previstos.

Cabe señalar que las condiciones ambientales dentro del polígono no se encuentran conservadas; por el contrario, presentan evidentes afectaciones derivadas de actividades antrópicas en el entorno inmediato. Se observa vegetación secundaria afectada, presencia notable de individuos de coco (*Cocos nucifera*), áreas de suelo arenoso carentes de cobertura vegetal, así como una pequeña área con construcción. En su límite sur, el polígono colinda con la carretera Progreso–Telchac Puerto, y en sus proximidades se localizan viviendas unifamiliares y multifamiliares, lo que permite disponer

de redes urbanas aprovechables en la zona. Con lo anterior se establece que el proyecto se ve acorde a los usos de suelo actuales en la zona, por lo que no se tendrían efectos nuevos o desconocidos en esta zona costera urbanizada.

Es de relevancia mencionar que como parte del proyecto se contará con una superficie destinada a las áreas de conservación, que se entiende como aquellas superficies que permanecerán con suelo natural y vegetación nativa propia de la zona costera, y que no serán ocupadas para otras actividades en ningún momento de la vida útil del proyecto. Adicionalmente, se contempla que en las viviendas se cuente con espacios ajardinados, potenciando así los beneficios ecosistémicos en el sitio. Dichas áreas ajardinadas serán enriquecidas por medio de la siembra de individuos de flora nativas y que provendrán de sitios debidamente autorizados.

Bajo todo lo expuesto con anterioridad, el proyecto, en su Planta Baja, puede ser subdividido en dos conceptos principales: **Ocupación de las Viviendas** y **Área de Conservación**. Por medio de la siguiente Tabla se desglosan dichos conceptos para una mejor comprensión de las implicaciones del proyecto pretendido.

Tabla RII. 2. Superficies de ocupación previstas para el proyecto.

CUADRO DE ÁREAS	SUPERFICIE (m^2)	PORCENTAJE (%)
ÁREA DE CONSERVACIÓN	5,048.90	44.62
SUPERFICIE TECHADA	2,778.31	24.55
PATIO NO TECHADO	44.73	0.4
SUPERFICIE NO PERMEABLE	1,039.83	9.19
ÁREA EFECTIVA DE ALBERCA	216	1.91
TERRENO NATURAL ACCESO A LA CASA	1,853.40	16.38
ÁREA VERDE	333.8	2.95
OCUPACIÓN DE LAS VIVIENDAS	6,266.07	55.38
SUPERFICIE DEL PREDIO	**11,314.97**	**100**

Para las acciones constructivas previstas para el establecimiento de las unidades de vivienda, se considera una temporalidad de tres años (36 meses), lo que corresponderá a las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción. La mencionada temporalidad será contabilizada una vez se obtengan todos los permisos y autorizaciones necesarias en materia ambiental.

Una vez las viviendas se encuentren finalizadas, se procederá a su ocupación, dando inicio a la etapa de Operación y Mantenimiento. Dada las particularidades del proyecto, se estima que la mencionada etapa tenga una duración de por lo menos 30 años al ser un proyecto habitacional, tiempo que podrá ser incrementado tras la aplicación oportuna de mantenimientos a toda la infraestructura.

Cabe mencionar que, como parte del proyecto, no se espera una etapa de Abandono, al ser las viviendas un patrimonio. Pese a lo mencionado, en caso de que se deba de efectuar el abandono de las instalaciones por causas mayores, en su momento, se tramitará lo pertinente ante las instancias competentes y se presentará el Programa de Restauración del Sitio en su caso.

En la Tabla a continuación, se exhibe el Programa General de Trabajo (Diagrama de Gantt) que contiene la temporalidad previstas para el desarrollo de las actividades y etapas del proyecto **"Construcción y Operación de Nueve Viviendas en Dzemul, Yucatán"**.

Tabla RII. 3. Programa general de trabajo (Diagrama de Gantt) del proyecto (P= Preparación del Sitio; C= Construcción; O= Operación y Mantenimiento.

ETAPA	ACTIVIDAD	AÑO	1			2				3				POS
		TRIMESTRE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	…
P	Delimitación de superficie														
	Acciones de Limpieza														
	Desmonte y despalme														
	Adecuación del suelo														
C	Cimentación														
	Obra civil														
	Colocación de instalaciones eléctricas e hidráulicas														
	Colocación de sistema de tratamiento de aguas residuales														
	Aplicación de acabados														
	Habilitación de áreas verdes y de conservación														
O	Ocupación de viviendas														
	Mantenimientos periódicos														

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

El proyecto denominado **"Construcción y Operación de Nueve Viviendas en Dzemul, Yucatán"**, pretende su conformación en la unión de los Tablajes Catastrales **0101417, 0101418, 0101429, 0101430, 0101431, 0101432, 0101433, 0101434, 0101435, 0101436, 0101523, 0101524, 0101525, 0101526, 0101527, 0101528, 0101529, 0101541** y **0101542** todos pertenecientes a la localidad y municipio de Dzemul, estado de Yucatán, con una superficie conjunta de **11,314.97 m^2. C**omo su nombre establece, se pretende la ejecución de las actividades necesarias para la conformación de nueve unidades de vivienda unifamiliares o casas de playa, con las superficies pertinentes incluyendo las áreas de conservación.

La implementación del proyecto en sus distintas etapas conlleva el potencial de generar afectaciones sobre los factores ambientales, por lo que resulta necesario establecer acciones y medidas preventivas y de mitigación orientadas a su control. Con ello, se busca asegurar que el desarrollo del proyecto se mantenga en todo momento bajo el margen del desarrollo sustentable.

En este sentido, el proyecto deberá alinearse con la normatividad aplicable en materia ambiental, de construcción y de desarrollo urbano. En el presente capítulo se realizará la vinculación con los instrumentos normativos correspondientes, tanto a nivel federal, estatal como municipal, así como con los Programas de Ordenamiento Ecológico aplicables.

IV. SELECCIÓN DEL SITIO, DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL DEL PROYECTO

En la Tabla RIV.1 se presenta una síntesis integrada de la información analizada a lo largo del presente capítulo, en la cual se identifican y valoran los principales componentes ambientales existentes en el sitio donde se desarrollará el proyecto, así como en su Área de Influencia y Sistema Ambiental. Este diagnóstico permite definir las condiciones actuales del entorno y constituye la base técnica para la posterior identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales asociados al desarrollo del proyecto.

Tabla RIV. 1. Síntesis del inventario ambiental del proyecto y su Área de Influencia.

ASPECTO O COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL	
Sistema Ambiental	El polígono del proyecto se encuentra rodeado por predios sin uso con presencia de vegetación secundaria característica de duna costera, así como por diversa infraestructura vinculada a usos habitacionales, comerciales y turísticos. De igual manera, se reconoce una red vial integrada por calles de arena compactada y la carretera Progreso–Telchac Puerto. En conjunto, estas condiciones permiten identificar al área como una zona correspondiente a **Asentamientos Humanos**. Para delimitar el Sistema Ambiental se adoptó un criterio combinado, mediante el cual se estableció un radio de **2000 metros** a partir de los límites del predio del proyecto, el cual fue ajustado conforme a los límites de la UGA **DZE01-BAR_C3-R**, de manera que se tiene un área representativa de la UGA, pero a una escala adecuada para el proyecto y sus alcances.
MEDIO FÍSICO	
Clima	La región donde se localiza el municipio es cálida semi-seca con lluvias en verano. Tiene una temperatura promedio anual de 26.3 °C y una precipitación pluvial promedio anual de 1,200 mm. Los vientos que dominan provienen en dirección noroeste y una humedad relativa promedio anual: marzo 66% - diciembre 89% (Sefoet, 2024). Lo anterior corresponde en clasificación oficial al tipo de clima **BSo (h') (x')**, según las Cartas de Unidades Climáticas del INEGI

ASPECTO O COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
	(2014), elaboradas con base en la versión actualizada del sistema de Köppen modificado por García (2004), que corresponde con un clima seco tipo estepa, el más seco de los semiaridos, cálido con lluvia en verano y sequia intraestival.
Geología y geomorfología	El proyecto, así como su Área de Influencia y Sistema Ambiental, se ubican dentro de la Subprovincia Fisiográfica **Carso Yucateco**, considerada la unidad de mayor extensión dentro de la Península de Yucatán. Esta subprovincia se caracteriza por la presencia predominante de rocas calizas correspondientes al Terciario Superior, las cuales presentan un alto grado de disolución kárstica, evidenciado por la existencia de oquedades, dolinas y cenotes, elementos que definen tanto el paisaje regional como las condiciones geomorfológicas del área. Desde el punto de vista geomorfológico, el área de estudio presenta superficies planas a ligeramente onduladas, con ausencia de relieves pronunciados y baja variabilidad altimétrica. En el sitio no se tienen fallas que generen alguna vulnerabilidad.
Suelos	De acuerdo con la cartografía edafológica elaborada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en el área del proyecto y su Área de Influencia se identifica principalmente la unidad edáfica denominada **Regosol calcárico**. Este tipo de suelo se caracteriza por presentar un desarrollo incipiente de horizontes, asociado a su formación reciente y a la influencia constante de procesos de depósito y remoción de sedimentos vinculados a la dinámica costera.
Hidrología	El estado de Yucatán se subdivide en dos Regiones Hidrológicas: la RH32 Yucatán Norte, que comprende las cuencas A Quintana Roo y B Yucatán, y la RH33 Yucatán Este, integrada por la cuenca B Cuencas Cerradas. Con base en la cartografía oficial del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, el área donde se ubica el proyecto, así como su Área de Influencia y Sistema Ambiental, se localizan dentro de la Región Hidrológica **RH32 Yucatán Norte**, específicamente en la **Cuenca B Yucatán** (Figura IV.6.).
Geohidrología	El área del proyecto, así como su Área de Influencia y Sistema Ambiental, se localizan dentro de la denominada "Regiones Costeras" (Figura IV.9), la cual presenta condiciones particulares que determinan la dinámica hidrogeológica en esta región. Esta zona, también referida como región litoral, comprende sistemas de playas de barrera, lagunas de inundación y bahías someras, asociadas a estructuras de fracturamiento y a depósitos de calizas coquiníferas de ambiente litoral, semiconsolidadas y dispuestas en estratos con espesores que varían entre 1.5 y 3.0 m. La Zona Costera se extiende a lo largo de la franja norte del estado y abarca aproximadamente el 17.03 % de su superficie.
MEDIO BIÓTICO	
Flora	En el área de estudio se determinó la presencia de 41 especies de flora, distribuidas en 28 familias y 41 géneros botánicos diferentes. La familia con el mayor número de especies fue la Asteraceae con cinco (12.20%), seguida por las

ASPECTO O COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
	familias Cactaceae y Fabaceae con tres especies cada una (7.32%). De manera general, en el predio se determinó un total de 23 especies de flora, mientras que, considerando solo los cuadrantes trazados, se registraron 18 especies diferentes. Una especie se determinó con estatus de Amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Thrinax radiata.* El predio del proyecto presenta afectaciones de relevancia por su uso previo para cultivo de la especie *Cocos nucifera*.
Fauna	Del muestreo realizado en el sitio del proyecto se detectaron un total de 21 especies de fauna silvestre, que corresponden a 17 familias. En específico, para el grupo de herpetofauna se registraron tres especies y tres familias respectivamente, mientras que el grupo de las aves reportó un total de 17 especies que pertenecen a 13 familias, lo que lo convierte en el grupo faunístico más representativo. Para el caso del grupo Mastofauna únicamente se reportó una especie, siendo esta *Canis familiaris. S*e destaca la presencia de la especie de reptil *Ctenosaura similis* en el **área de influencia**, la cual presenta una categoría de Amenzada (A) según la NOM059-SEMARNAT-2010 y su modificación del año 2019.
MEDIO SOCIOECONÓMICO	
Demografía	Para la Localidad de Dzemul se reporta una población total de **3,467 habitantes**, lo que representa el 95.72% de la población total del municipio, siendo esta la localidad más poblada, correspondiente con el hecho ser la capital del municipio, de acuerdo con los datos más recientes disponibles (INEGI, 2021). De este total, 1,719 corresponden a hombres y 1,748 a mujeres, lo que indica una distribución poblacional equilibrada por sexo.
Economía	La localidad de Dzemul registra una Población Económicamente Activa (PEA) de 1,469 habitantes, de los cuales 952 corresponden a hombres y 517 a mujeres. Del total de la PEA, 1,443 personas se encuentran ocupadas y 26 se reportan en condición de desocupación, lo que refleja un nivel de desempleo bajo en la localidad.
Educación	La localidad de Dzemul presenta un Grado Promedio de Escolaridad de 8.41 años, valor que resulta comparable con el registrado a nivel municipal (8.33 años). Se identifican 254 personas de 15 años y más en condición de analfabetismo. Sin embargo, se observa que una proporción significativa de la población ha concluido la educación básica, registrándose 694 habitantes de 15 años y más con nivel de secundaria terminado. De igual forma, se reporta que 954 personas de 18 años y más cuentan con estudios de nivel medio superior y superior, lo que evidencia la existencia de acceso a opciones educativas posteriores a la educación básica.

ASPECTO O COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
Salud	En la localidad de Dzemul se registra que 635 personas no cuentan con acceso a servicios de salud, mientras que 2,832 habitantes disponen de algún tipo de cobertura médica. Del total de la población con acceso, 1,984 personas se encuentran afiliadas al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), 174 al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), no se reportan afiliaciones al sistema estatal, y 563 personas cuentan con cobertura a través del esquema de Seguro Popular.
Vivienda	La localidad de Dzemul registra un total de 1,386 viviendas, lo que representa el 75.24 % del total de viviendas del municipio. De este total, 1,037 corresponden a viviendas particulares habitadas. En cuanto a las condiciones físicas de las viviendas, se observa que 1,033 cuentan con piso distinto al de tierra, mientras que únicamente 2 presentan piso de tierra. Respecto a la disponibilidad de servicios básicos, 1,033 viviendas disponen de energía eléctrica y 972 cuentan con servicio de drenaje; en contraste, únicamente 2 viviendas carecen de suministro eléctrico y 63 no tienen acceso a drenaje.
PAISAJE	
Visibilidad	La visibilidad puede definirse como la porción del territorio susceptible de ser observada desde un punto, recorrido o área determinada. En el caso del proyecto, al localizarse en una zona clasificada como de "**Asentamientos Humanos**", la visibilidad se encuentra condicionada principalmente por la presencia de desarrollos habitacionales existentes, infraestructura asociada y cobertura vegetal secundaria característica de la duna costera, elementos que limitan el campo visual en diversos sectores. Asimismo, se identifican áreas con vegetación escasa, discontinua o en proceso de regeneración, lo cual evidencia transformaciones recientes vinculadas con el desarrollo urbano y el cambio de uso del suelo en el entorno inmediato. Estas condiciones generan un paisaje heterogéneo, donde se alternan espacios intervenidos con superficies que aún conservan elementos naturales.
Calidad Paisajística	La calidad paisajística se determina con base en la percepción visual del entorno, integrando tres componentes principales. El primero corresponde a las características intrínsecas del sitio, relacionadas con elementos como la morfología del terreno, la cobertura vegetal existente y la presencia de cuerpos de agua. El segundo considera la calidad visual del entorno inmediato, comprendido generalmente en un radio aproximado de 500 a 700 m. El tercero se refiere al fondo escénico, entendido como el marco visual de mayor amplitud territorial dentro del cual se inserta el proyecto. En el caso particular del proyecto, ubicado en una zona clasificada como asentamientos humanos, el paisaje actual se encuentra definido principalmente por la presencia de vegetación secundaria de ornato y exótica como los cocos. Además, se identifican desarrollos de tipo habitacional, comercial y turístico, cuya presencia

ASPECTO O COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
	ha modificado gradualmente la configuración visual del paisaje original. Estas intervenciones reflejan el proceso de ocupación territorial característico de la franja costera y la incorporación progresiva de infraestructura vinculada al aprovechamiento urbano y recreativo del área.
Fragilidad del paisaje	Al revisar los programas de ordenamiento aplicables, el POETY y el POETCY, se determina que el paisaje del área de estudio presenta una fragilidad baja a moderada, así como una capacidad favorable para incorporar las modificaciones asociadas al proyecto. Ello obedece a que la propuesta resulta congruente con los usos del suelo permitidos y con las políticas ambientales definidas en los instrumentos de ordenamiento ecológico aplicables. En consecuencia, no se prevén afectaciones paisajísticas relevantes, siempre que el desarrollo del proyecto se realice conforme a la normatividad vigente y bajo criterios adecuados de integración al entorno.

V. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En la Tabla RV.1 se exhibe la Matriz de identificación, donde se observó un total de 116 posibles interacciones entre las actividades planteadas del proyecto y los subfactores ambientales.

Tabla RV. 1. Matriz de Interacción Proyecto–Ambiente elaborada para la determinación de impactos potenciales.

MEDIO	FACTORES	SUBFACTORES	PREPARACIÓN DEL SITIO					CONSTRUCCIÓN					OP. Y MANTO.	
		ACTIVIDADES / FACTORES AMBIENTALES	Delimitación	Limpieza	Desmonte	Adecuación	Cimentación	Obra	Instalaciones	Sistema	Acabados	H. verdes y	Ocupación	Mantenimientos
ABIÓTICO	AIRE	Confort sonoro				❖		❖					❖	❖
		Calidad (partículas suspendidas)	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖		❖		❖
	SUELO	Calidad del suelo	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖
		Permeabilidad	❖		❖		❖					❖		❖
	AGUA	Calidad del agua	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖

MEDIO	FACTORES	SUBFACTORES	PREPARACIÓN DEL SITIO					CONSTRUCCIÓN						OP. Y MANTO.	
		ACTIVIDADES / FACTORES AMBIENTALES	Delimitación	Limpieza	Desmonte	Adecuación	Cimentación	Obra	Instalaciones	Sistema	Acabados	H. verdes y	Ocupación	Mantenimientos
	CLIMA	Temperatura - Humedad												
		Cambio climático												
BIÓTICO	VE	Cobertura	❖		❖							❖		❖
	FAUN	Presencia de individuos	❖		❖	❖		❖				❖		❖
	HÁBITATS	Conectividad	❖		❖							❖		❖
		Hábitats establecidos	❖		❖	❖	❖					❖		❖
	RIQUE	Especies singulares	❖		❖			❖				❖		❖
PAIS	UNID	Calidad paisajística	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖
SOCIAL	DEMOGR	Población total											❖	❖
		Poblaciones indígenas												
	CULT	Características culturales												
ECONÓMICO	ECONOMÍA	Empleo	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖
		Oferta y demanda	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖
		Inversión	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖		

Se procederá a valorizar cada uno de los impactos potenciales determinados para el proyecto **"Construcción y Operación de Nueve Viviendas en Dzemul, Yucatán".** Empleando los valores respectivos, así como las fórmulas respectivas, se generó la siguiente Matriz de Evaluación:

Tabla RV.2. Matriz de Evaluación de los impactos ambientales potenciales del proyecto **"Construcción y Operación de Nueve Viviendas en Dzemul, Yucatán".**

IMPACTOS	CRITERIOS						C	Significancia
	In	A	M	P	R	I		
PREPARACIÓN DEL SITIO								
Efecto a la calidad del aire por la Delimitación	1	1	2	3	1	8	P	0.30

IMPACTOS	CRITERIOS						C	Significancia
	In	A	M	P	R	I		
Efecto a la calidad del suelo por la Delimitación	1	1	2	3	1	8	P	0.30
Efecto a la permeabilidad por la Delimitación	1	1	2	3	1	8	P	0.30
Efecto a la calidad del agua por la Delimitación	1	1	2	3	1	8	P	0.30
Efecto a la cobertura por la Delimitación	1	1	3	3	1	9	P	0.40
Efecto a la presencia de individuos por la Delimitación	1	1	3	3	1	9	P	0.40
Efecto a la conectividad por la Delimitación	1	1	3	3	1	9	P	0.40
Efecto a los hábitats establecidos por la Delimitación	1	1	3	3	1	9	P	0.40
Efecto a especies singulares por la Delimitación	1	1	2	3	1	8	P	0.30
Efecto a la calidad paisajística por la Delimitación	1	1	3	3	1	9	P	0.40
Efecto al empleo por la Delimitación	3	1	3	1	3	11	P	0.60
Efecto a la oferta y demanda por la Delimitación	3	1	3	1	3	11	P	0.60
Efecto a la inversión por la Delimitación	3	1	2	1	3	10	P	0.50
Efecto a la calidad del aire por la Limpieza	3	1	3	1	1	9	N	0.40
Efecto a la calidad del suelo por la Limpieza	3	1	2	1	1	8	P	0.30
Efecto a la calidad del agua por la Limpieza	1	1	2	1	1	6	P	0.10
Efecto a la calidad paisajística por la Limpieza	3	1	3	1	1	9	P	0.40
Efecto al empleo por la Limpieza	3	1	3	1	3	11	P	0.60
Efecto a la oferta y demanda por la Limpieza	3	1	3	1	3	11	P	0.60
Efecto a la inversión por la Limpieza	3	1	2	1	3	10	P	0.50
Efecto a la calidad del aire por el Desmonte	3	1	3	3	1	11	N	0.60
Efecto a la calidad del suelo por el Desmonte	3	1	3	3	1	11	N	0.60
Efecto a la permeabilidad por el Desmonte	3	1	3	3	1	11	N	0.60
Efecto a la calidad del agua por el Desmonte	1	1	2	3	1	8	N	0.30
Efecto a la cobertura por el Desmonte	3	1	3	3	1	11	N	0.60
Efecto a la presencia de individuos por el Desmonte	3	1	3	3	1	11	N	0.60
Efecto a la conectividad por el Desmonte	3	1	3	3	1	11	N	0.60
Efecto a los hábitats establecidos por el Desmonte	3	1	3	3	1	11	N	0.60
Efecto a especies singulares por el Desmonte	1	1	3	3	1	9	N	0.40
Efecto a la calidad paisajística por el Desmonte	3	1	3	3	1	11	N	0.60
Efecto al empleo por el Desmonte	3	1	3	1	3	11	P	0.60
Efecto a la oferta y demanda por el Desmonte	3	1	3	1	3	11	P	0.60
Efecto a la inversión por el Desmonte	3	1	2	1	3	10	P	0.50
Efecto al confort sonoro por la Adecuación	3	1	3	1	1	9	N	0.40
Efecto a la calidad del aire por la Adecuación	3	1	3	1	1	9	N	0.40
Efecto a la calidad del suelo por la Adecuación	3	1	3	3	3	13	N	0.80

IMPACTOS	CRITERIOS						C	Significancia
	In	A	M	P	R	I		
Efecto a la calidad del agua por la Adecuación	1	3	2	1	1	8	N	0.30
Efecto a la presencia de individuos por la Adecuación	1	1	3	1	1	7	N	0.20
Efecto a los hábitats establecidos por la Adecuación	3	1	3	3	3	13	N	0.80
Efecto a la calidad paisajística por la Adecuación	3	1	3	3	3	13	N	0.80
Efecto al empleo por la Adecuación	3	1	3	1	3	11	P	0.60
Efecto a la oferta y demanda por la Adecuación	3	1	3	1	3	11	P	0.60
Efecto a la inversión por la Adecuación	3	1	2	1	3	10	P	0.50
CONSTRUCCIÓN								
Efecto a la calidad del aire por la Cimentación	3	1	3	1	1	9	N	0.40
Efecto a la calidad del suelo por la Cimentación	3	1	3	3	3	13	N	0.80
Efecto a la permeabilidad por la Cimentación	3	1	3	3	3	13	N	0.80
Efecto a la calidad del agua por la Cimentación	1	1	2	3	3	10	N	0.50
Efecto a los hábitats establecidos por la Cimentación	1	1	3	3	3	11	N	0.60
Efecto a la calidad paisajística por la Cimentación	3	1	3	3	3	13	N	0.80
Efecto al empleo por la Cimentación	3	1	3	1	3	11	P	0.60
Efecto a la oferta y demanda por la Cimentación	3	1	3	1	3	11	P	0.60
Efecto a la inversión por la Cimentación	3	1	2	1	3	10	P	0.50
Efecto al confort sonoro por la Obra	3	1	3	1	1	9	N	0.40
Efecto a la calidad del aire por la Obra	3	1	3	1	1	9	N	0.40
Efecto a la calidad del suelo por la Obra	1	3	2	1	1	8	N	0.30
Efecto a la calidad del agua por la Obra	1	3	2	1	1	8	N	0.30
Efecto a la presencia de individuos por la Obra	1	1	3	1	1	7	N	0.20
Efecto a especies singulares por la Obra	1	1	2	1	1	6	N	0.10
Efecto a la calidad paisajística por la Obra	3	1	3	3	3	13	N	0.80
Efecto al empleo por la Obra	3	1	3	1	3	11	P	0.60
Efecto a la oferta y demanda por la Obra	3	1	3	1	3	11	P	0.60
Efecto a la inversión por la Obra	3	1	2	1	3	10	P	0.50
Efecto a la calidad del aire por las Instalaciones	3	1	3	1	1	9	N	0.40
Efecto a la calidad del suelo por las Instalaciones	3	3	2	3	1	12	N	0.70
Efecto a la calidad del agua por las Instalaciones	1	3	2	1	1	8	N	0.30
Efecto a la calidad paisajística por las Instalaciones	3	1	2	3	3	12	N	0.70
Efecto al empleo por las Instalaciones	3	1	3	1	3	11	P	0.60
Efecto a la oferta y demanda por las Instalaciones	3	1	3	1	3	11	P	0.60
Efecto a la inversión por las Instalaciones	3	1	2	1	3	10	P	0.50
Efecto a la calidad del aire por el Sistema	3	1	3	1	1	9	N	0.40
Efecto a la calidad del suelo por el Sistema	3	3	3	3	1	13	N	0.80

IMPACTOS	CRITERIOS						C	Significancia
	In	A	M	P	R	I		
Efecto a la calidad del agua por el Sistema	1	3	2	1	1	8	N	0.30
Efecto a la calidad paisajística por el Sistema	3	1	3	3	3	13	N	0.80
Efecto al empleo por el Sistema	3	1	3	1	3	11	P	0.60
Efecto a la oferta y demanda por el Sistema	3	1	3	1	3	11	P	0.60
Efecto a la inversión por el Sistema	3	1	2	1	3	10	P	0.50
Efecto a la calidad del suelo por Acabados	1	3	2	1	1	8	N	0.30
Efecto a la calidad del agua por Acabados	1	3	2	1	1	8	N	0.30
Efecto a la calidad paisajística por Acabados	3	1	3	3	3	13	P	0.80
Efecto al empleo por Acabados	3	1	3	1	3	11	P	0.60
Efecto a la oferta y demanda por Acabados	3	1	3	1	3	11	P	0.60
Efecto a la inversión por Acabados	3	1	2	1	3	10	P	0.50
Efecto a la calidad del aire por H. verdes y conserv.	1	1	2	3	3	10	P	0.50
Efecto a la calidad del suelo por H. verdes y conserv.	1	1	2	3	3	10	P	0.50
Efecto a la permeabilidad por H. verdes y conserv.	3	1	2	3	3	12	P	0.70
Efecto a la calidad del agua por H. verdes y conserv.	1	1	2	3	3	10	P	0.50
Efecto a la cobertura por H. verdes y conserv.	3	1	3	3	3	13	P	0.80
Efecto a la presencia de individuos por H. verdes y conserv.	1	1	3	3	3	11	P	0.60
Efecto a la conectividad por H. verdes y conserv.	3	1	3	3	3	13	P	0.80
Efecto a los hábitats establecidos por H. verdes y conserv.	3	1	3	3	3	13	P	0.80
Efecto a especies singulares por H. verdes y conserv.	1	1	3	3	3	11	P	0.60
Efecto a la calidad paisajística por H. verdes y conserv.	3	1	3	3	3	13	P	0.80
Efecto al empleo por H. verdes y conserv.	3	1	3	1	3	11	P	0.60
Efecto a la oferta y demanda por H. verdes y conserv.	3	1	3	1	3	11	P	0.60
Efecto a la inversión por H. verdes y conserv.	3	1	2	1	3	10	P	0.50
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								
Efecto al confort sonoro por la Ocupación	3	1	3	3	3	13	N	0.80
Efecto a la calidad del suelo por la Ocupación	1	3	2	3	3	12	N	0.70
Efecto a la calidad del agua por la Ocupación	1	3	2	3	3	12	N	0.70
Efecto a la calidad paisajística por la Ocupación	1	1	3	3	3	11	N	0.60
Efecto a la Población total por la Ocupación	3	1	3	3	3	13	N	0.80
Efecto al empleo por la Ocupación	1	1	3	3	3	11	P	0.60
Efecto a la oferta y demanda por la Ocupación	3	1	3	3	3	13	P	0.80
Efecto al confort sonoro por Mantenimientos	3	1	2	1	3	10	N	0.50

IMPACTOS	CRITERIOS						C	Significancia
	In	A	M	P	R	I		
Efecto a la calidad del aire por Mantenimientos	1	1	2	3	3	10	P	0.50
Efecto a la calidad del suelo por Mantenimientos	1	3	2	3	3	12	P	0.70
Efecto a la permeabilidad por Mantenimientos	1	3	2	3	3	12	P	0.70
Efecto a la calidad del agua por Mantenimientos	1	1	2	3	3	10	P	0.50
Efecto a la cobertura por Mantenimientos	3	1	3	3	3	13	P	0.80
Efecto a la presencia de individuos por Mantenimientos	3	1	2	3	3	12	P	0.70
Efecto a la conectividad por Mantenimientos	3	1	2	3	3	12	P	0.70
Efecto a los hábitats establecidos por Mantenimientos	3	1	3	3	3	13	P	0.80
Efecto a especies singulares por Mantenimientos	1	1	2	3	3	10	P	0.50
Efecto a la calidad paisajística por Mantenimientos	3	1	3	3	3	13	P	0.80
Efecto a la Población total por Mantenimientos	1	1	2	3	3	10	P	0.50
Efecto al empleo por Mantenimientos	3	1	3	3	3	13	P	0.80
Efecto a la oferta y demanda por Mantenimientos	3	1	3	3	3	13	P	0.80

Se retoma que, durante la determinación de efectos potenciales, la etapa con el mayor número de interacciones fue la etapa de Construcción con 52 de éstas, representando el 44.83%, seguida por la etapa de Preparación del Sitio con 43 (37.07%). La etapa con menor número de interacciones fue la de Operación y Mantenimiento con solo 21, lo que equivale al 18.10%.

Se establece que todas las actividades planificadas para el proyecto podrán generar uno o más efectos sobre el entorno. Las actividades con mayor número de interacciones fueron Mantenimientos con 14, seguida por Delimitación, Desmonte y H. verdes y conserv., con 13 cada una.

En cuanto al Medio, el Abiótico obtuvo un total de 43 interacciones, es decir, el 37.07%. Le sigue el Socioeconómico con 36 (31.03%), Biótico con 25 (21.55%) y Paisaje con 12 (10.34%).

Respecto a los criterios, los resultados generales son los siguientes:

Inmediatez (In): Se determinó que 40 efectos potenciales serían Indirectos, representando el 34.48%. Los restantes 76 fueron Directos, lo que equivale al 65.52%.
Acumulación (A): Gran parte de los efectos se consideraron como Simples, con un total de 103, es decir el 88.79%. Por otro lado, 13 efectos se consideraron como Acumulativos (11.21%), en relación con la calidad del agua y del suelo por un inadecuado manejo de residuos. No se contemplaron efectos sinérgicos.
Momento (M) en que se produce: 44 de los efectos potenciales se establecieron como de Mediano plazo, es decir, el 37.93%. Por su parte, 72 se establecieron como de Corto plazo de presentarse,

con el 62.07%.
Persistencia (P): De los impactos potenciales evaluados, 52 se indicaron como Temporales (44.83%), mientras que 64 fueron Permanentes (55.17%).
Reversibilidad (R): En cuanto a la reversibilidad de los efectos, 43 se consideraron como Reversibles (37.07%). Los restantes 73 se señalaron como Irreversibles (62.93%).

Respecto al **Carácter (C)**, 47 efectos fueron Negativos, lo equivalente a 40.52%. De esta forma, 69 efectos se indicaron como Positivos, lo que representa el 59.48%. Lo anterior derivado de actividades que por sí mismas son benéficas, como la Delimitación, Limpieza, H. verdes y de conserv., y Mantenimientos. De igual manera, se consideró que los efectos socioeconómicos serán también positivos para los pobladores.

Finalmente, la Significancia de los efectos:
-18 impactos potenciales Despreciables (15.52%)
-34 No significativos (29.31%)
-64 Destacables (55.17%)

Es de relevancia mencionar que como parte del proyecto se plantea la aplicación de medidas preventivas y de mitigación para el control de los efectos, con énfasis en aquellos que se hayan establecido como Destacables.

VI. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN, COSTOS

A continuación, se listan las medidas principales propuestas para los efectos potenciales determinados para el proyecto:

- Todos los empleados contratados para el establecimiento del proyecto deberán recibir pláticas de concientización ambiental, cuyo propósito es proporcionarles la información relativa al proyecto y las medidas previstas para el control de los impactos potenciales, con énfasis en el manejo integral de residuos, respeto a la flora y fauna, control de emisiones y ruido, y demás que se consideren pertinentes.
- En las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción, debido a la presencia constante de trabajadores, se deberá garantizar que en el sitio del proyecto se cuente con garrafones de agua purificada en su versión de 20 litros cada uno. Estos garrafones podrán ser adquiridos por medio de tiendas de conveniencia localizadas en las cercanías del sitio del proyecto.
- Se estima el requerimiento de agua cruda durante las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción para humedecer el suelo a ser intervenido, así como todo material/residuos de naturaleza polvosa, con lo cual se evitará un incremento en el nivel de polvos y partículas suspendidas. El agua cruda se podrá adquirir a través de empresa especializada con todas las autorizaciones pertinentes, y será llevada al sitio por medio de pipas de agua. Dadas las particularidades del proyecto, se podrá hacer uso de entre 1,000 a 5,000 litros diarios de agua, variaciones que se presentarán conforme los requerimientos de la obra.

- En caso de que el agua cruda transportada al sitio no pueda ser empleada al momento, esta será resguardada en contenedores apropiados y libres de fuga, para su uso en el momento propicio. Con lo anterior se tendrá un mejor control del volumen de agua sin provocar desperdicios.
- Durante las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción, será preciso el arrendamiento de sanitarios portátiles para uso obligatorio de los empleados contratados para la conformación de las viviendas. Se propone un sanitario portátil por cada quince empleados, de tal manera que se evite el fecalismo al aire libre. Los sanitarios arrendados serán colocados dentro del predio, sobre áreas designadas de ocupación de las casas, evitando efectos fuera del predio o sobre las áreas de conservación.
- La empresa dueña los sanitarios portátiles deberá contar con todos los permisos necesarios para el servicio, además, deberá realizar el mantenimiento oportuno de los sanitarios, así como la recolección, traslado, tratamiento y disposición final de las aguas residuales generadas.
- Para la correcta ocupación de las viviendas unifamiliares conformadas, será preciso contar con agua potable. Para ello, en la etapa constructiva se realizará la colocación de las instalaciones hidráulicas respectivas. Estas instalaciones podrán ser interconectadas a las redes urbanas existentes en la zona previa obtención de todos los permisos y autorizaciones pertinentes. Además, se procurará que los materiales empleados sean de calidad, y se cumpla con las disposiciones normativas y técnicas aplicables.
- Aunado a lo anterior, las instalaciones hidráulicas serán sometidas a pruebas de hermeticidad con agua a presión para garantizar sus buenas condiciones, evitando la ocurrencia de fugas para desperdicio del recurso.
- Como parte fundamental del correcto funcionamiento de las viviendas, se colocarán las instalaciones sanitarias, las cuales redirigirán las aguas residuales generadas por la ocupación hacía el sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto. Dichas instalaciones cumplirán con lo establecido en la normativa aplicable y serán sometidos a pruebas de hermeticidad para verificar que no se presenten fugas que pudiesen afectar el medio.
- En lo referente al sistema de tratamiento, se contempla la instalación de un biodigestor de tipo cerrado por cada vivienda, con una capacidad de 7,000 litros, la cual resulta adecuada para el volumen de efluentes estimados.
- No se realizarán descargas de aguas residuales en el sitio, ya que los efluentes tratados permanecerán en los biodigestores hasta su retiro periódico mediante servicios de desazolve. Estas labores serán efectuadas por una empresa especializada, responsable de la recolección, transporte y disposición final de las aguas tratadas, en estricto cumplimiento de la normatividad aplicable.
- Toda la infraestructura del proyecto deberá recibir mantenimientos de manera periódica, los cuales reciben el nombre de preventivos, ya que evitan que se presenten desperfectos. Por otro lado, se espera la aplicación de mantenimientos correctivos cuando se detecte el mal funcionamiento de instalaciones o componentes que deban ser cambiados. De esta forma las casas de playa podrán permanecer en el tiempo de manera indefinida y en óptimas condiciones, evitando la aparición de efectos negativos al entorno.

- Respecto al agua de las albercas, se propone el establecimiento de aditamentos que permitan prolongar su vida útil, como son filtros, limpieza física, u otros elementos amigables con el medio. Con lo anterior se espera que el agua empleada requiera cambio hasta después de un año de uso. Una vez se requiera el cambio del agua, se deberá contratar los servicios de una empresa especializada para recolectar el agua, debiendo otorgarle un correcto tratamiento y disposición final acorde a la normatividad, con lo cual se asegura que en el sitio del proyecto no existan descargas de ningún tipo.
- Como parte del proyecto se contará con superficies para áreas verdes o ajardinadas, distribuyéndose en varios espacios de las viviendas, y se habilitarán a través de la siembra de especies de flora nativa y propias de la duna costera. La adquisición de estos individuos será por medio de sitios debidamente autorizados, garantizando su legal procedencia.
- Para el caso de las áreas de conservación, se establece que no se verán afectadas por el establecimiento del proyecto, debiendo preservar los suelos naturales y la vegetación existente. De considerarse pertinente, se podrán efectuar acciones de enriquecimiento sobre suelos libres de vegetación. Con lo anterior se espera contar con los servicios ecosistémicos propios de la vegetación.
- Se realizará el retiro de la infraestructura existente en la poligonal, la cual se ve en desuso. Los residuos resultantes deberán ser entregados a una empresa especializada, para su envío a sitios de disposición final autorizados, prefiriendo predios que requieran su relleno o restauración.
- El material extraído durante el despalme y las excavaciones podrá permanecer cercano a las áreas de intervención, siempre dentro del predio y sobre superficies de ocupación, para ser empleado posteriormente en el relleno, compactaciones y nivelaciones según sea necesario. En caso de que no sea posible su empleo, se procurará su entrega a una empresa especializada para su envío a sitios de disposición final autorizados.
- En todo momento, el material removido o residuos de la construcción deberán encontrarse húmedos y cubiertos con lonas para evitar un incremento en el nivel de polvos y partículas suspendidas en la atmósfera.
- Con el fin de evitar y reducir la generación de residuos de manejo especial, el encargo del proceso constructivo deberá solicitar el volumen estrictamente necesario de material de construcción, de tal forma que los excedentes sean mínimos.
- El envío de residuos de manejo especial a sitios de disposición final se efectuará a través de vehículos autorizados de empresa especializada, la cual dispondrá de ellos conforme lo marque la normatividad.
- Previo inicio de actividades constructivas, se efectuarán acciones de ahuyentamiento para la fauna silvestre, con el fin de evitar su presencia en las áreas de ocupación, garantizando que no se tengan efectos sobre su integridad física.
- En caso de que se llegase a detectar la presencia de individuos de fauna silvestre que no se hayan desplazado a sitios seguros, sea por su lento desplazamiento, heridas o enfermedades, se contratará los servicios de personal capacitado para su rescate y reubicación, en cumplimiento con las disposiciones normativas aplicables.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES, Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS,

Una vez analizada de manera integral la información desarrollada en el presente capítulo, se concluye que el Escenario C, correspondiente a la ejecución del proyecto con aplicación de medidas de prevención y mitigación, representa la alternativa más conveniente para el desarrollo propuesto. Bajo este supuesto, los beneficios de carácter social, económico y territorial resultan superiores a las posibles desventajas ambientales, por lo que su materialización se considera más favorable que la permanencia del predio sin aprovechamiento.

La ejecución del proyecto permitirá incorporar a uso regulado un predio que actualmente se encuentra en desuso y que presenta antecedentes de alteración asociados al crecimiento urbano y a las actividades antrópicas características de la zona costera. Si bien el desarrollo de las obras implicará ciertos efectos sobre algunos componentes del entorno, éstos serán atendidos mediante la instrumentación oportuna y continua de medidas preventivas y de mitigación, diseñadas para restringir las afectaciones al área estrictamente indispensable para la realización del proyecto.

De igual manera, tomando en cuenta la escala reducida del desarrollo y su vocación habitacional, los impactos identificados no representan un riesgo de desequilibrio ecológico, ni ocasionarán modificaciones severas capaces de comprometer la integridad, funcionalidad o permanencia de los sistemas ambientales presentes dentro del área de influencia. Es posible considerar que el proyecto es ambientalmente viable, siempre que su ejecución se lleve a cabo conforme a las especificaciones técnicas planteadas y bajo estricto cumplimiento de las medidas de manejo ambiental propuestas.

De esta forma, con base en la información desarrollada de manera integral a lo largo del presente estudio técnico de Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular (MIA-P), que comprende la descripción de las características técnicas y constructivas del proyecto, el análisis de las condiciones ambientales y sociales del sitio de emplazamiento, su vinculación con el marco jurídico aplicable, la identificación y valoración de los impactos ambientales potenciales, la definición de las medidas de prevención y mitigación correspondientes, la incorporación de mecanismos de vigilancia y seguimiento ambiental, así como el análisis comparativo de los escenarios considerados, se concluye que el proyecto **"Construcción y Operación de Nueve Viviendas en Dzemul, Yucatán",** en la poligonal conformada por la unión de los Tablajes Catastrales **0101417, 0101418, 0101429, 0101430, 0101431, 0101432, 0101433, 0101434, 0101435, 0101436, 0101523, 0101524, 0101525, 0101526, 0101527, 0101528, 0101529, 0101541** y **0101542** todos pertenecientes a la localidad y municipio de Dzemul, estado de Yucatán, con una superficie conjunta de **11,314.97 m^2,** resulta ambientalmente viable y factible.

Lo anterior se sustenta en que el proyecto, en los términos planteados, observa la normatividad ambiental vigente y los criterios legales, urbanos y técnicos aplicables, además de incorporar acciones específicas orientadas al control, reducción y seguimiento de los efectos adversos identificados durante la evaluación. En este sentido, el desarrollo propuesto mantendrá un enfoque de sustentabilidad, al procurar un equilibrio entre el aprovechamiento ordenado del predio con fines habitacionales y la protección, conservación y uso responsable de los recursos naturales, así

como del entorno ambiental circundante. En consecuencia, se considera procedente su ejecución, siempre que se dé cumplimiento a las medidas, condicionantes y disposiciones señaladas en el presente estudio.