MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

RHEVO

PROMOVIDO POR

ADCA ADMINISTRACION Y GESTIONES INTEGRALES DEL SURESTE S.A. DE C.V.

2026

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

1.1. Nombre del proyecto

La presente Manifestación de Impacto Ambiental corresponde al proyecto denominado "RHEVO"

1.1. Datos generales del promovente.

El proyecto lo promueve ADCA ADMINISTRACION Y GESTIONES INTEGRALES DEL SURESTE S.A. DE C.V.

RFC: AAG240305KN2

Por medio de su representante legal Jorge Antonio Adam Gonzalez

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

1.2. Datos del responsable o técnico de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

Nombre o razón social: Cristopher de Jesús Albor Pinto.

[redacted]

[redacted]

1.3. Ubicación del proyecto

Entidad federativa: Yucatán

Municipio: Dzidzantún.

Calle 15, número 170-G de la localidad de Santa Clara, municipio de Dzidzantún.

Imagen de ubicación del Proyecto, incluir todos los polígonos de los componentes que lo conforman



Imagen satelital del polígono

1.4. DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES, INCLUYENDO OBRAS COMPLEMENTARIAS

El proyecto denominado "RHEVO" consiste en un desarrollo habitacional, conformado por una edificio vertical de 11 niveles . El proyecto se ubica en el predio 170G, de la comisaría de Santa Clara del municipio de Dzidzantún, Yucatán, abarcando una superficie total de predio de 3,480.514 m². El entorno inmediato se caracteriza por insertarse en una franja costera con desarrollos habitacionales preexistentes de baja densidad y vialidades de acceso tipo camino de arena natural.



Para su delimitación espacial, el polígono general se localiza en la Zona 16Q, definido mediante las siguientes coordenadas UTM (Datum WGS84):

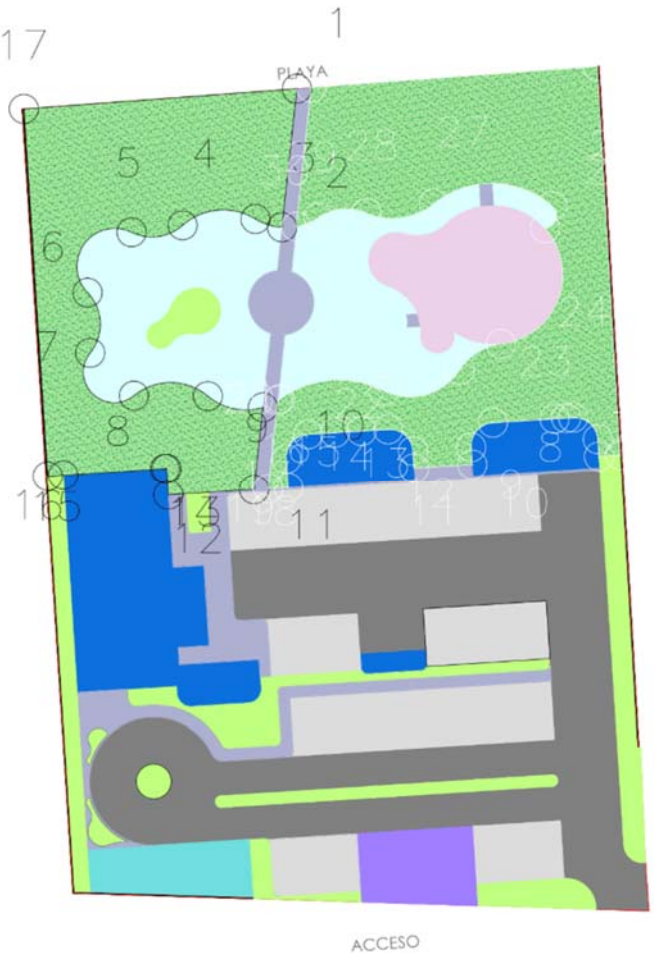
CUADRO DE CONSTRUCCION

LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM ESTE (X)	COORDENADAS UTM NORTE (Y)	CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
1-2	176°40'6.39"	58.902	290,396.5800	2,364,873.7180	-0°44'13.321448"	1.00014292	21°22'25.929474" N	89°1'17.635103" W
2-3	86°40'6.39"	0.150	290,400.0030	2,364,814.9160	-0°44'13.205757"	1.00014290	21°22'24.019455" N	89°1'17.490058" W
3-4	177°33'25.72"	9.907	290,400.1527	2,364,814.9247	-0°44'13.203874"	1.00014290	21°22'24.019801" N	89°1'17.484865" W
4-5	176°0'24.72"	4.193	290,400.5750	2,364,805.0270	-0°44'13.186347"	1.00014290	21°22'23.698237" N	89°1'17.465792" W
5-6	271°46'8.78"	49.463	290,400.8670	2,364,800.8440	-0°44'13.177504"	1.00014290	21°22'23.562384" N	89°1'17.453791" W
6-7	356°18'21.41"	67.796	290,351.4280	2,364,802.3710	-0°44'13.804684"	1.00014315	21°22'23.591346" N	89°1'19.170224" W
7-1	85°44'10.17"	49.657	290,347.0600	2,364,870.0260	-0°44'13.943246"	1.00014318	21°22'25.788750" N	89°1'19.352024" W
AREA = 3,480.514 m2			PERIMETRO = 240.067 m					

De las obras a ejecutar.

Previo al desarrollo del proyecto "RHEVO", se realizó un análisis detallado del predio con la finalidad de definir con precisión las áreas a intervenir y aquellas que permanecerán sin alteración significativa. Derivado de dicho análisis, se presenta el cuadro de superficies del proyecto acompañado del plano arquitectónico correspondiente. En estos documentos se identifican claramente las zonas destinadas a construcción, circulación y servicios, así como las áreas verdes ajardinadas y de conservación, las cuales mantendrán sus características naturales propias del entorno costero.

El desglose de áreas permite visualizar de manera objetiva la proporción entre la superficie construida y la superficie permeable, evidenciando que la intervención se concentra en un porcentaje limitado del terreno. De este modo, se mantiene una superficie mayoritaria destinada a áreas verdes y conservación, en estrecha congruencia con los criterios de ordenamiento ecológico aplicables a la zona.



CONCEPTO:	SUPERFICIES	
SUPERFICIE TOTAL	3480.51 M2	100%
AMENIDADES	146.09 M2	4.20%
CIRCULACION	201.22 M2	5.78%
EDIFICACION	314.88 M2	9.05%
ESTACIONAMIENTO	414.65 M2	11.91%
PISCINA	379.55 M2	10.91%
VIALIDADES	679.59 M2	19.53%
ZONA PTAR	63.91 M2	1.84%
AREA DE CONSERVACION	957.38 M2	27.51%
AREA VERDE	241.37 M2	6.93%
ZONA DE CAPTACION	60.56 M2	1.74%
BARDA PERIMETRAL	21.31 M2	0.61 %
TOTAL	3480.51 M2	100.00%

Construcción de la estructura

Las edificaciones del proyecto se desarrollarán en **once niveles**, integrados por **un nivel de servicios y amenidades**, **diez niveles habitables** y **una azotea de servicios ubicada en el nivel 12**. La distribución de los espacios que conforman el desarrollo es la siguiente:

- **Nivel 1:** Se ubicará 32 cajones de estacionamiento, el área de servicios y amenidades, la piscina principal, áreas ajardinadas y **4 departamentos**.
- **Niveles 2 al 8:** Se desarrollarán **5 departamentos por nivel**.
- **Nivel 9:** Se ubicaron **3 departamentos tipo pent-house**.
- **Nivel 12:** Corresponde a la **azotea de servicios**, destinada a las instalaciones y equipos necesarios para la operación del edificio.

  En conjunto, el proyecto contempla un total de **42 departamentos**.

  - *Nota bioclimática:* La disposición arquitectónica en concepto abierto favorece la ventilación cruzada y optimiza la iluminación natural, reduciendo significativamente la dependencia de sistemas mecánicos de climatización artificial y garantizando un flujo continuo de ventilación natural.

1.5. Indicar los tipos de obras o actividades del Proyecto conforme al artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Las obras y actividades que integran el proyecto **"RHEVO"** corresponden al ámbito de competencia federal de conformidad con lo establecido en el Artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de

Evaluación del Impacto Ambiental, quedando clasificado específicamente bajo el siguiente supuesto jurídico:

- **Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:**
    - Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros...

Con base a los dispuesto anteriormente el proyecto consiste en la construcción y operación de desarrollos habitacionales (conformados por una edificación vertical de 11 niveles con sus respectivas obras complementarias y de servicio) a ejecutarse dentro de un predio ubicado en la comisaría de Santa Clara, municipio de Dzidzantún, Yucatán. Debido a su ubicación geográfica y a las características del terreno, las obras inciden de manera directa sobre un ecosistema costero.

Asimismo, se precisa que el proyecto notoriamente no se encuentra sujeto a ninguna de las excepciones previstas en la fracción debido a lo siguiente:

- Respecto al inciso a): El objeto principal del proyecto es habitacional y de servicios, no una obra con el propósito exclusivo de protección, embellecimiento u ornato mediante el uso de especies nativas.

- Respecto al inciso b): Las actividades a desarrollarse requieren de la ejecución de obras civiles permanentes (cimentación, estructuras y desplante), por lo que no se limita a actividades recreativas exentas de obra civil.
- Respecto al inciso c): No corresponde a la construcción de viviendas unifamiliares aisladas para comunidades asentadas originariamente en el ecosistema, sino a un conjunto multifamiliar de baja densidad.

Debido a que el proyecto se encuadra plenamente en el supuesto de la Fracción Q y no cumple con ninguna de las condiciones de exención antes descritas, en virtud de lo anterior, y con el propósito de dar estricto cumplimiento a la legislación ambiental vigente, se presenta ante esta Honorable Secretaría la presente Manifestación de Impacto Ambiental, aportando los elementos técnicos, cartográficos y científicos necesarios para acreditar la viabilidad del proyecto y garantizar la protección del ecosistema costero de la región.

1.6. Costos de inversión

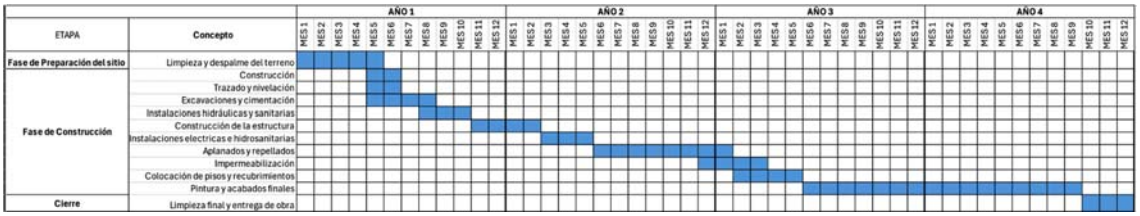
Para el desarrollo integral del proyecto "RHEVO", se contempla un monto de inversión total estimada de $20,000,000.00 M.N. (Moneda Nacional). Cabe destacar que dentro de este presupuesto global se tiene contemplada la partida económica necesaria para el diseño, aplicación y ejecución de las diversas medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación ambiental derivadas del presente estudio, garantizando la viabilidad ecológica del proyecto en todas sus etapas.

1.7. Cronograma de actividades y obras

Una vez enumeradas y descritas las obras y actividades para el desarrollo de **"RHEVO"**, a continuación se establece el programa calendarizado que determina el orden secuencial y los tiempos estimados para la conclusión de cada una de las etapas. Asimismo, con base en dichos plazos de ejecución, se desglosa el costo e inversión total estimada para el proyecto.

Para la etapa de preparación del sitio y construcción, se proyecta una jornada laboral base bajo las siguientes condiciones operativas:

- **Jornada diaria:** 8 horas.
- **Semana laboral:** 6 días (de lunes a sábado).
- **Flexibilidad operativa:** Los plazos señalados pueden presentar variaciones debido a factores climáticos, logísticos o de fuerza mayor que obliguen a la interrupción temporal de las obras en la zona costera.



Con el propósito de facilitar una visualización detallada, el cronograma de obra en extenso (Diagrama de Gantt), ordenado de acuerdo con la distribución de tiempo y obras a realizar, se anexa formalmente al presente Manifiesto en formato digital (dispositivo de almacenamiento magnético/USB).

La fase de implementación y construcción del proyecto se proyecta que tome alrededor de 48 meses para su completa realización. Una vez operativo, la duración del proyecto

dependerá en gran medida del mantenimiento continúo proporcionado por el propietario, estimándose una vida útil aproximada de 99 años.

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

A continuación, se presenta la identificación, revisión y análisis de los diversos instrumentos de planeación territorial y ambiental que regulan el uso del suelo y las actividades permitidas en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto. Este tiene por objetivo garantizar que la propuesta se sujete a los marcos normativos con validez jurídica vigente, y establecer su correspondencia y congruencia con dichos instrumentos, a fin de acreditar su viabilidad legal, ambiental y territorial.

De conformidad con lo dispuesto en el Artículo 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como en el Artículo 12 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, los proyectos sujetos a evaluación deben vincularse con los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET), los Programas de Desarrollo Urbano, las declaratorias de Áreas Naturales Protegidas, y demás leyes, reglamentos y normas oficiales mexicanas aplicables en los ámbitos federal, estatal y municipal. Esta vinculación permite situar el proyecto dentro del marco de planificación ambiental vigente, y demostrar su compatibilidad con las políticas públicas de uso del territorio, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Asimismo, mediante el procedimiento de evaluación de impacto ambiental se establecerán las condiciones específicas a las que deberá sujetarse la ejecución de obras y actividades relacionadas con el proyecto, especialmente aquellas que pudieran generar efectos adversos al ambiente o rebasar los límites y condicionantes establecidos por la normatividad aplicable. El objetivo de este procedimiento es prevenir, mitigar y, en su caso,

compensar los impactos negativos que pudieran generarse, garantizando la protección, preservación y restauración de los ecosistemas.

El presente capítulo expone los resultados del análisis de los instrumentos de planeación vigentes con relación a desarrollos habitacionales, así como su correspondencia con los aspectos ambientales vinculados al manejo y aprovechamiento de los recursos naturales durante las etapas de construcción y operación del proyecto.

2.1. Programas de Ordenamiento Ecológico.

Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán.

El POETY, considera dentro de sus lineamientos, aspectos ambientales, sociales y económicos, así como la opinión pública para definir la zonificación del Estado, así como su uso más apropiado. Dicha zonificación dio como resultado la creación de Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) en las cuales se dividió el territorio del Estado. El proyecto "RHEVO" se encuentra dentro de la UGA UGA014-APROV-DZI. A continuación, se presenta la tabla de usos y criterios de la aludida UGA.

UGA	UGA014-APROV-DZI	
Compatible: 1, 2, 6, 11, 13, 18, 19, 20	Condicionado: 17	Incompatible: 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16
Uso vinculante: 6. Asentamiento humanos		

	Criterios generales	Vinculación
1.	Todo proyecto, obra o actividad que genere aguas residuales, deberá contar con un sistema de drenaje y un sistema de tratamiento de aguas residuales o sistemas alternativos que cumplan con la normatividad aplicable previo a la disposición de aguas residuales. En todos los casos, el drenaje pluvial y el sanitario deberán estar separados.	*El proyecto contempla la implementación de las medidas necesarias para dar cumplimiento a lo previsto en el presente numeral. En este sentido, se instalará una* ***Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) modelo BBC-60/300****, con una capacidad de tratamiento de* ***60 m³/día****, la cual permitirá el tratamiento de las aguas residuales generadas durante la etapa de operación del proyecto. El sistema realizará el tratamiento de las aguas residuales mediante procesos físicos, biológicos y de degradación de la materia orgánica, con el propósito de obtener un efluente que cumpla con la normatividad aplicable. Posteriormente, el agua tratada será reutilizada para el riego de las áreas verdes y de reforestación del proyecto, favoreciendo el aprovechamiento eficiente del recurso hídrico y disminuyendo la demanda de agua para estos fines.*
2.	Todo proyecto, obra o actividad que genere residuos sólidos urbanos (RSU), deberán contar con la infraestructura apropiada y con un programa de manejo integral para su recolección, tratamiento o disposición final, ya sea por cuenta	*El proyecto tiene considerado implementar un programa de manejo integral de residuos. Donde se especifica las maneras preventivas y de mitigación que se van a implementar en el proyecto para los residuos sólidos y líquidos. De igual manera también se incluyen el método que se va a llevar a cabo para su disposición final.*

	propia, contratación de servicios especializados o a través de los servicios públicos municipales.	
3.	Todo proyecto, obra o actividad que generen residuos de manejo especial, deberán reportar su generación y estrategias de manejo a la dependencia estatal de conformidad con la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.	*El proyecto va a implementar un Programa de Manejo Integral de Residuos. Tal y como se encuentra previsto, se reportará a la autoridad competente la generación de estos residuos y las estrategias para su manejo de conformidad con la normativa aplicable.*
4.	Todo proyecto, obra o actividad que requieran el abastecimiento de agua subterránea quedarán supeditas a que se demuestre que no se afecta la disponibilidad ni la calidad del agua del acuífero mediante la presentación estudios que determinen los niveles estáticos, la profundidad del manto salino, la velocidad de saturación del suelo, los flujos y el aforo de extracción de agua. Así mismo deberá indicar el número de pozos de extracción necesarios para el proyecto y su distribución en el predio, el volumen de agua requerido en m3/día y las velocidades de extracción en L/s de cada pozo.	*El proyecto no contempla la perforación ni el uso de pozos de extracción de agua subterránea para el suministro de la obra. El abastecimiento de agua potable, tanto para la etapa de construcción como para la de operación, se realizará exclusivamente mediante la contratación de pipas de agua suministradas por empresas especializadas y debidamente autorizadas.*

5.	Todo proyecto, obra o actividad deberá determinar la presencia de oquedades, las cuales se deberán excluir de las áreas aprovechables con el objeto de reducir la vulnerabilidad ante derrumbes de zonas cavernosas.	*De conformidad a dicho criterio el proyecto no presenta oquedades.*
	Todo proyecto, obra o actividad deberá determinar la presencia de zonas inundables, las cuales se deberán excluir de las áreas aprovechables con el objeto de reducir la vulnerabilidad ante efectos climáticos.	*El área donde se desarrollará el proyecto no se encuentra identificada como una zona susceptible a hundimientos. Asimismo, de acuerdo con la información contenida en el Atlas de Riesgos correspondiente, el sitio del proyecto se localiza en una zona clasificada con* ***baja susceptibilidad a inundaciones****. Lo anterior fue corroborado mediante los recorridos de reconocimiento y los muestreos de campo realizados en el área del proyecto, durante los cuales no se identificaron evidencias de procesos de subsidencia, hundimientos o condiciones que representen un riesgo geológico para el desarrollo de las obras.*
6.	Los proyectos que incluyan la construcción de caminos, carreteras y estacionamientos deberán integrar un sistema de drenes adecuados y suficientes que permitan el flujo natural del agua y considerar la viabilidad de utilizar materiales	*Como parte del diseño del proyecto, se destinarán áreas de conservación y áreas verdes que representarán el 27.51 % y el 6.93 % de la superficie total del predio, respectivamente. Estas áreas favorecerán la infiltración natural del agua pluvial al subsuelo, contribuyendo a mantener la*

	permeables para minimizar los impactos a la infiltración natural.	*permeabilidad del terreno y a reducir la generación de escurrimientos superficiales.*
7.	Todo proyecto, obra o actividad que se pretenda realizar en terrenos que presenten vegetación forestal, deberán mantener los parches mejor conservados, fomentar la creación de franjas de vegetación para mejorar la conectividad, disminuir la fragmentación y funcionar como corredor biológico.	*El proyecto "RHEVO" se localiza dentro de una zona prevista para el aprovechamiento regulado, de conformidad con los instrumentos de ordenamiento ecológico aplicables. La vegetación predominante dentro del polígono del proyecto corresponde a matorral de duna costera secundaria, con indicios de perturbación previa.* *En atención al presente criterio, el diseño del proyecto contempla las siguientes acciones:* ● *La conservación de aproximadamente el 27.51 % de la superficie total del predio como área de conservación, así como el 6.93 % destinado a áreas verdes.* ● *La delimitación blanda de un área específica de conservación, en la que se mantendrá la vegetación existente que presenta mejores condiciones de conservación.* ● *La realización de un desmonte selectivo únicamente en la superficie estrictamente necesaria para la ejecución de la cimentación y de las obras complementarias.*

8.	Todo proyecto, obra o actividad que requiera la realización de excavación como parte de su proceso construcción, deberá contemplar medidas de mitigación para reducir afectaciones por el material extraído, como puede ser su reutilización en las propias actividades constructivas.	*El proyecto contempla la implementación de medidas mitigadoras para minimizar los impactos ambientales asociados a la obra o actividad propuesta. Se señalizarán las zonas de excavación mediante la utilización de varillas y lazos o cualquier otra herramienta que ayude a delimitar las áreas para no afectar áreas de conservación.*
9.	Todo proyecto, obra o actividad deberá privilegiar su desarrollo en terrenos eriales y preferentemente no forestales y en última instancia sobre terrenos forestales previa autorización de la autoridad competente.	*El proyecto "RHEVO" se localiza dentro de una Unidad de Gestión Ambiental (UGA) con política de aprovechamiento, de conformidad con los instrumentos de ordenamiento ecológico vigentes. De acuerdo con el análisis realizado en el presente estudio, el predio se ubica en un área destinada al crecimiento urbano controlado de la zona costera. En particular, el proyecto se localiza dentro de la UGA 014-APROV-DZI, cuya política ambiental corresponde al aprovechamiento, por lo que las obras y actividades propuestas son compatibles con los criterios, lineamientos y usos permitidos establecidos para dicha unidad de gestión ambiental.*
10.	Todo proyecto, obra o actividad que se pretenda desarrollar en un predio, deberá identificar y caracterizar los humedales (cenotes, poljes, uvalas, cuevas, grutas, humedales costeros) que se	*Derivado del análisis realizado en el predio y su área inmediata de influencia, se determinó que dentro del polígono del proyecto no existen cenotes, poljes, uvalas, cuevas, grutas ni humedales costeros que*

	encuentren en su interior, con lo cual deberá establecer las medidas necesarias para evitar los impactos directos, indirectos o a distancia de la obra o actividad que causen la desecación o la sedimentación de los humedales. En el caso de vías de transporte (veredas, caminos, carreteras, red ferroviaria), se deberá evitar la alteración de la hidrodinámica natural, tanto superficial como subterránea.	*pudieran verse afectados por el desarrollo de las obras.* *Asimismo, en relación con la dinámica hídrica superficial y subterránea, el diseño del proyecto incorpora medidas preventivas orientadas a evitar procesos de desecación, sedimentación o alteración de los flujos naturales. Entre dichas medidas destacan la conservación de áreas destinadas a favorecer la infiltración natural del agua al subsuelo y mantener la permeabilidad del terreno, la ausencia de extracción directa de agua subterránea y la implementación de un sistema de tratamiento de aguas residuales que permitirá su reutilización para el riego de las áreas verdes y de conservación.*
11.	Todo proyecto, obra o actividad que extraigan agua salobre del acuífero subterráneo y requieran su desalinización para su uso, deberán presentar los estudios correspondientes que demuestren que no modificarán la integridad funcional de los ecosistemas y las características naturales de los acuíferos, considerando también la descarga de aguas de desecho.	*No se contempla el aprovechamiento de agua salobre.*
12.	Todo proyecto, obra o actividad, deberá ubicar su sistema de tratamiento de aguas residuales en	*Durante la etapa de operación, el proyecto contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales mediante una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)*

	función del tipo de suelo y de la profundidad del acuífero, con el objeto de minimizar el riesgo que las aguas residuales fluyan al acuífero o a la superficie sin haber tenido un adecuado tratamiento. Asimismo, deberán asegurar la recolección periódica y disposición final adecuada de los lodos en caso de generarse.	*modelo BBC-60/300, con una capacidad de tratamiento de 60 m³/día. Este sistema opera con base en la tecnología BHT® (Biocen High Tech), la cual consiste en la formación de una biopelícula de microorganismos sobre estructuras fijas de polietileno de alta superficie específica, denominadas módulos de sustentación o edificios bacteriológicos. Estos elementos se encuentran incorporados dentro del digestor biológico, permaneciendo sumergidos y aireados de manera continua, lo que favorece el crecimiento de los microorganismos encargados de degradar la materia orgánica presente en las aguas residuales. Como resultado de este proceso biológico, se obtiene un efluente tratado que podrá ser reutilizado para el riego de las áreas verdes y de conservación del proyecto, promoviendo el uso eficiente del recurso hídrico y reduciendo la demanda de agua para estas actividades.*
13.	Todo proyecto, obra o actividad deberá remitirse a los atlas de riesgos y peligros y demostrar que incorporan las medidas constructivas y operativas necesarias para disminuir la vulnerabilidad ante eventos hidrometeorológicos extremos y a los efectos del cambio climático. Entre dichas medidas se incluyen las siguientes:	*Se realizó la consulta de los atlas de riesgos y peligros aplicables para la planeación del proyecto, concluyéndose que el área de intervención se localiza en una zona con baja susceptibilidad a la mayoría de los riesgos identificados y con susceptibilidad media únicamente ante tormentas, por lo que no se prevé la ocurrencia de riesgos significativos que comprometan la viabilidad del*

	a) Ubicar las obras y actividades en las zonas de menores niveles de exposición. b) Minimizar la fragmentación de ecosistemas naturales que brindan protección ante eventos hidrometeorológicos extremos. c) Preservar la cobertura vegetal natural y la permeabilidad del suelo en los espacios no construidos. d) Adaptar los caminos a la topografía del terreno. e) Utilizar diseños y materiales que permitan el flujo de agua y sedimentos, así como la infiltración al subsuelo. f) Disminuir posibles afectaciones a las estructuras de cavernas y formaciones geológicas. j) Implementar diseños y estructuras constructivas que disminuyan la vulnerabilidad.	*proyecto. Asimismo, el predio se ubica dentro de una zona destinada al aprovechamiento regulado y al desarrollo habitacional de baja densidad, de conformidad con los instrumentos de ordenamiento ecológico vigentes, y se encuentra fuera de áreas identificadas como humedales, depresiones naturales, cavernas u otros sistemas kársticos de relevancia ambiental. Como parte de las medidas de conservación ambiental, el proyecto favorecerá la conectividad ecológica mediante la conservación de áreas naturales y la implementación de acciones que permitan el libre tránsito de la fauna silvestre. Adicionalmente, se implementará un programa de reforestación en las áreas destinadas a conservación, con el objetivo de mantener la cobertura vegetal, favorecer la infiltración natural del agua al subsuelo y contribuir a la conservación de las funciones ecológicas del sitio. Finalmente, el proyecto no contempla la construcción de nuevas vías de acceso distintas de las descritas y autorizadas en el presente documento, por lo que no se prevé la apertura de caminos adicionales ni la modificación de la infraestructura vial existente.*

14.	Todo proyecto, obra o actividad deberá implementar medidas que favorezcan la recarga del acuífero. Estas medidas podrán incluir la recuperación del suelo, la construcción de pozos de absorción de agua de lluvia y/o la reforestación de áreas desmontadas o degradadas.	*En la etapa de operación se fomentará a los futuros usuarios el uso de sistemas ahorradores de agua, como llaves regaderas e inodoros de grado ecológico. Para así una posible incorporación de mecanismos de absorción pluvial (como pozos de absorción o zanjas de infiltración) en caso de que el diseño ejecutivo lo determine necesario, con el objetivo de dirigir el agua de lluvia hacia el subsuelo de manera controlada y de igual manera, se propone que en el área verde se implementen especies de bajo requerimiento hídrico y que permitan la recarga del acuífero para el cumplimiento de dicho criterio.*

No.	**Criterios del sector Asentamientos Humanos**	**Vinculación**
1.	Se supeditará la aprobación de proyectos de construcción y operación de desarrollos inmobiliarios, conjuntos habitacionales, fraccionamientos, lotes urbanizables, establecimientos de hospedaje turísticos e infraestructura urbana a la presentación de una estrategia dirigida a:	*El proyecto presenta medidas para el correcto cumplimiento de los objetivos establecidos en el presente criterio* *a) La zona en donde está el predio cuenta con accesos existentes y presencia de otras viviendas habitacionales por la zona, por lo que el proyecto no incita a la creación de nuevas vialidades ni ampliación de infraestructura urbana adicional. Asimismo el proyecto promueve un crecimiento*

	a) Minimizar la expansión urbana desordenada. b) Minimizar la vulnerabilidad específica del acuífero. c) Prevenir la fragmentación de hábitats naturales. d) Satisfacer la demanda de manejo de residuos sólidos y líquidos, y la dotación de servicios urbanos.	*urbano sostenible mediante técnicas de conservación y tecnologías de ahorro de recursos* *b)El proyecto no contempla la extracción de agua subterránea mediante pozos de aprovechamiento, ya que el suministro de agua potable para todas las etapas del desarrollo se realizará exclusivamente a través de la contratación de pipas comerciales debidamente autorizadas. Para el manejo, tratamiento y disposición final de las aguas residuales generadas, se instalará un sistema de tratamiento de aguas residuales. Este sistema garantizará la remoción de contaminantes y la óptima calidad del efluente para su descarga final, asegurando el estricto cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-2021, mitigando así cualquier impacto negativo hacia el acuífero de la región.* *c)El proyecto promueve el libre paso de fauna y la no fragmentación de ecosistemas.* *d)Se tiene contemplado la creación e implementación de un Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos el cual establece la separación, almacenamiento temporal y disposición final mediante servicios municipales o empresas autorizadas.*

2.	Los proyectos de urbanización, establecimientos de hospedaje turísticos e infraestructura urbana deberán establecerse preferentemente en: a) Vacíos urbanos de las áreas urbanas actuales. b) Reservas territoriales definidas en los programas de desarrollo urbano; o c) Áreas que aseguren el acceso a las redes de servicios públicos de drenaje y alcantarillado, manejo de residuos, energía eléctrica y comunicaciones.	*El predio del proyecto se encuentra en una zona donde hay vacío urbano dentro de su entorno ya intervenido con uso habitacional, rodeado por predios cercanos con construcciones existentes y vialidades previamente establecidas, por lo que el proyecto no induce expansión urbana hacia áreas naturales no planificadas.*
3.	Los proyectos de plantas desalinizadoras no podrán descargar sus aguas de rechazo en el suelo o cuerpos de agua, por lo que deberán contar con los medios necesarios para inyectarla al manto salino, considerando su concentración y volumen, de modo que se minimice el impacto ambiental.	*El proyecto no contempla la implementación de una planta desalinizadora.*
4.	Los proyectos de construcción y operación de desarrollos inmobiliarios y de turismo	*En la etapa de operación se fomentará a los futuros usuarios el uso de dispositivos ahorradores para temas de materia hídrica De igual manera, se propone que en el área*

	convencional que requieran consumo de agua, deberán contemplar medidas para la reducción del consumo como pueden ser captación de agua de lluvia, reuso de agua residual tratada (aguas grises) en riego de áreas verdes y otros usos que no requieran agua potable, instalación de sistemas ahorradores de agua, empleo de vegetación nativa con bajo requerimiento de agua en sus áreas verdes.	*ajardinada se implementen especies de bajo requerimiento hídrico y que permitan la recarga del acuífero para el correcto cumplimiento de dicho criterio.*
5.	Los asentamientos humanos (vivienda, fraccionamientos, servicios, etc) deberán mantener los humedales libres de obras de edificación, con el objeto de mantener sus procesos hidrodinámicos naturales.	*El proyecto no se encuentra en zona de humedales, por lo que la instalación del mismo no afectará dicho ecosistema.*
6.	Se deberán mantener libres de obras, temporales o permanentes, las dunas incipientes o embrionarias y las dunas en estuarios, con el objeto de evitar la afectación a integridad funcional del sistema playa-duna costera.	*No se intervendrán dunas incipientes dentro del predio. El proyecto reconoce su valor ecosistémico y busca protegerlas de cualquier alteración física o funcional; para ello, se implementarán zonas de conservación dentro del predio destinadas a su preservación.*
7.	El aprovechamiento de las zonas colindantes a las playas se restringirán a instalaciones	*El proyecto se ubica colinda con la zona costera, por lo que el diseño arquitectónico y estructural del proyecto incorpora las medidas necesarias para cumplir con los*

	piloteadas (tipo palafito o andadores) de madera o materiales degradables, las cuales deberán ser ubicadas detrás de la cara posterior del primer cordón de duna, evitando la ocupación de la corona o cresta de la misma. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Las dunas que formen barreras o diques que interrumpan el drenaje se excluirán para la construcción de instalaciones de edificaciones por ser zonas de vulnerables a inundaciones.	*lineamientos de este criterio:* - *El proyecto se localiza detrás de la cara posterior del primer cordón de duna evitando en todo momento la ocupación de la corona o cresta de la misma.* - *No se contempla la realización de excavaciones masivas ni cimentaciones que interfieran con la dinámica dunar o que actúen como barreras físicas al drenaje natural* - *Se destinarán áreas de conservación dentro del predio, priorizando la permanencia de la vegetación nativa. Estas se localizarán en la porción norte del predio, colindante con la zona costera, con el fin de favorecer la conservación de las condiciones naturales del sitio.* - *El proyecto no contempla la construcción sobre dunas que forman barreras o que interrumpan el drenaje natural, evitando así incrementar la vulnerabilidad a inundaciones costeras.*
8.	Se considera la playa como zona potencial de anidación de tortugas marinas y se deberán adoptar las medidas precautorias señaladas en la normativa aplicable, incluyendo: a) Conservar la vegetación nativa y restringir la introducción de especies exóticas en el	*En concordancia a este criterio, el proyecto implementará medidas preventivas orientadas a evitar afectaciones directas e indirectas al proceso de anidación y emergencia de crías:* *a) Se conservará la vegetación costera existente en las áreas no intervenidas del predio, evitando la introducción de*

	hábitat de anidación. b) Propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación. c) Retirar de la playa cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías durante la temporada de anidación. d) Reorientar, modificar o desinstalar cualquier equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina. e) Implementar el uso de luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas, focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente, y fuentes de luz de coloración amarilla o roja, (tales como las lámparas de vapor de sodio	*especies exóticas invasoras que puedan alterar el hábitat dunar.* *b)No se realizará modificación del perfil natural de la playa ni del sistema dunar frontal, permitiendo la dinámica natural de acumulación de arena y regeneración vegetal.* *c) No se colocarán estructuras, mobiliario fijo ni objetos permanentes sobre la franja de playa. En caso de existir objetos movibles en área colindante, estos serán retirados durante la temporada de anidación para evitar obstrucciones en dicho proceso.* *d) El diseño de iluminación exterior contemplará:* ● *Luminarias direccionales orientadas hacia el interior del predio.* ● *Uso de capuchas o mamparas para evitar dispersión lumínica hacia la playa.* ● *Focos de bajo voltaje y tonalidad cálida (amarilla o ámbar), reduciendo el espectro azul que desorienta a las tortugas.* *e)Durante la temporada de anidación y emergencia de crías se evitará*

	de baja presión) que disminuyan los impactos por la iluminación nocturna de la playa. f) Prohibir el tránsito vehicular particular o recreativo en la playa durante la temporada de anidación. g) Vigilar que los animales domésticos no perturben o lastimen a las hembras, las nidadas y las crías. h) Vigilar los niveles de ruido de fuentes antropogénicas en las playas de anidación para que no sobrepase el nivel establecido en la norma. i) El manejo de las tortugas marinas sólo podrá realizarlo el personal que acredite estar capacitado.	*cualquier emisión directa o reflejo de luz hacia la playa.* *f) El proyecto no contempla acceso vehicular hacia la playa ni circulación sobre la misma.* *g) Se establecerán medidas para evitar que animales domésticos perturben procesos de anidación o afecten nidadas y crías.* *h) Durante la etapa de operación, al tratarse de un desarrollo habitacional, los niveles de ruido serán propios de uso habitacional y no se prevé generación de emisiones sonoras que superen los límites normativos aplicables.* *i) En caso de detectarse un nido dentro del predio o zona colindante, se dará aviso inmediato a la autoridad ambiental competente o al programa de protección de tortugas marinas correspondiente, evitando cualquier intervención directa por personal no capacitado.*
9.	La construcción de edificaciones permanentes en dunas terciarias se restringirá a las zonas consolidadas, detrás de las crestas de la duna.	*La edificación permanente se localiza detrás de la cresta del sistema dunar, evitando la ocupación directa de la corona del primer cordón de la duna.*

	Para asegurar la resiliencia del sistema de dunas, la orientación, tipo y densidad de las edificaciones deberá minimizar la superficie de choque del viento y sujetarse a la capacidad de carga del sistema, y se deberá minimizar la pérdida de conectividad de hábitat mediante corredores biológicos.	*La zona presenta consolidación parcial con edificaciones habitacionales existentes en predios colindantes, por lo que el proyecto se inserta dentro de un entorno previamente intervenido y no representa un nuevo frente de urbanización sobre dunas vírgenes.*
10.	Se deberán excluir las playas y las dunas como sitios aptos para la disposición de los residuos (arenas y sedimentos) del dragado de canales de puertos, bocas de lagunas y lagunas costeras.	*El proyecto no contempla la disposición final de los residuos, ya que se implementará un Programa de Manejo de Residuos, el cual detalla las medidas de recolección y almacenamiento temporal respetando la sensibilidad del ecosistema costero.*
11	La construcción y operación de todo desarrollo que requiera suministro de energía eléctrica (incluyendo conjuntos habitacionales, fraccionamientos, establecimientos de hospedaje turísticos, oficinas, plazas comerciales, industria) deberán privilegiar la implementación de diseños bioclimáticos y la utilización de tecnologías para la optimización del consumo de energía asociada a la iluminación, los electrodomésticos y la ventilación y el aire	*El proyecto incorpora criterios de eficiencia energética desde su concepción arquitectónica y operativa, tales como la ventilación cruzada y los espacios abiertos, los cuales reducen la acumulación de calor en el interior de las cabañas. Adicionalmente, la presencia de vegetación alrededor de las edificaciones contribuye a mantener ambientes más frescos y confortables de manera natural.* *Durante la etapa operativa se fomentará el uso de diseño bioclimático a los ocupantes para reducir el consumo energético.*

	acondicionado. Asimismo, se recomienda presentar un programa de generación de energías limpias para satisfacer al menos el 10% de su consumo energético, conforme a las disposiciones normativas aplicables.	
12.	La construcción y operación de infraestructura residencial, comercial, o turística en la zona costera deberá mantener entradas y pasos libres y bien definidos para que la población tenga acceso a las playas y la zona federal marítimo terrestre.	*La zona donde se localiza el predio cuenta con accesos públicos previamente establecidos que permiten el tránsito de la población hacia la franja costera. El proyecto se limita estrictamente a la superficie del predio y no invade, limita ni restringe áreas de uso público.*
13.	Los conjuntos habitacionales, fraccionamientos, lotes urbanizables, establecimientos de hospedaje turístico e infraestructura urbana, deberán remitirse a los atlas de riesgos o peligros estatal y municipal vigentes para evitar que se desarrollen en ubicaciones inapropiadas, las cuales incluyen: a) Zonas de aluviones naturales recientes, profundos o superficiales. b) Relleno artificiales en barrancos, humedales y terraplenes o en general terrenos no consolidados, inestables con agrietamientos y	*Derivado de la consulta del Atlas Nacional de Riesgos se realiza la siguiente vinculación:* *a) No se localiza en zonas identificadas como cauces activos, abanicos aluviales ni depósitos recientes asociados a corrientes superficiales. La región corresponde a planicie costera kárstica sin presencia de escurrimientos permanentes.* *b) El sitio no corresponde a rellenos artificiales en humedales ni barrancos, ni presenta condiciones de inestabilidad estructural, agrietamientos o susceptibilidad a asentamientos diferenciales por rellenos antrópicos.*

	sensibles a asentamientos diferenciales o hundimientos. c) Áreas susceptibles a derrumbes o deslizamientos, sobresaturación hidráulica, sobrepeso, o movimientos vibratorios. d) Áreas por debajo del nivel máximo de mareas. e) Áreas susceptibles a inundación. f) Bancos de materiales abandonados. g) Áreas elevadas que al ser deforestadas generan escurrimientos que agravan inundaciones en zonas bajas.	*c) La topografía del predio es prácticamente plana, característica de la planicie costera yucateca, por lo que no existen taludes ni pendientes que generen riesgo de derrumbe, deslizamiento o movimientos de ladera.* *d) El proyecto incorpora medidas para reducir vulnerabilidad a inundaciones:* ● *Elevación estructural sobre pilotes.* ● *Conservación del 27.51% del predio como superficie de conservación.* ● *No modificación sustancial del relieve natural.* ● *Propuesta de pozos de absorción de aguas lluvias a futuro.* *Estas acciones permiten el flujo natural del agua superficial y reducen acumulaciones.* *e) El predio no corresponde a banco de extracción ni presenta excavaciones abandonadas.* *f) El sitio no se encuentra en elevaciones significativas ni en cuencas que generan escurrimientos hacia zonas bajas.*

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) constituye un instrumento de política ambiental cuyo objetivo es regular e inducir el uso del suelo y las actividades productivas dentro del territorio costero del estado, promoviendo la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Asimismo, este instrumento orienta el desarrollo territorial mediante criterios ambientales que permiten armonizar las actividades humanas con la conservación de los ecosistemas, favoreciendo la sustentabilidad a corto, mediano y largo plazo.

De acuerdo con el análisis realizado, el predio donde se pretende desarrollar el proyecto se localiza dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) DZD02-BAR_URB. Conforme a lo establecido en el POETCY, esta unidad presenta la clasificación "CRIREGECO: No compete a este ordenamiento", debido a que corresponde a un área urbana consolidada o destinada al desarrollo urbano, identificada con la terminación "URB".

En virtud de lo anterior, *las obras y actividades propuestas son compatibles con el uso y destino del suelo previsto para esta unidad de gestión ambiental, por lo que el desarrollo del proyecto no contraviene los criterios de ordenamiento ecológico aplicables.* Asimismo, considerando que el predio se localiza dentro de una zona con vocación urbana y previamente destinada al desarrollo habitacional, no se prevé la generación de impactos que ocasionen perturbaciones significativas a los ecosistemas presentes ni afectaciones relevantes a la flora y fauna del área.

2.2. Leyes.

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)

ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico a rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger al ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la secretaría:

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten ecosistemas costeros.

Vinculación: El propósito del proyecto denominado "RHEVO" es la construcción de un desarrollo habitacional, el cual se ubicará dentro de una zona regulada por el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY). De acuerdo con el análisis efectuado, el predio se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) DZD02-BAR_URB, correspondiente a un área con vocación para el desarrollo urbano, por lo que las obras y actividades propuestas son compatibles con los usos y criterios establecidos para dicha unidad de gestión ambiental.

En cumplimiento de lo dispuesto por el presente artículo y de la legislación ambiental aplicable, resulta necesario obtener la Autorización en Materia de Impacto Ambiental para la ejecución del proyecto. En este sentido, se presenta la presente Manifestación de Impacto Ambiental para su análisis, evaluación y, en su caso, autorización por parte de la autoridad competente.

ARTÍCULO 79: Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios:

I. La preservación y conservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.
II. La continuidad de los procesos evolutivos de las especies de flora y fauna y demás recursos biológicos, destinado a áreas representativas de los sistemas ecológicos del país a acciones de preservación e investigación.
III. La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.
IV. El combate al tráfico o aprobación ilegal de especies.
V. El fomento y creación de las estaciones biológicas de rehabilitación y repoblamiento de especies de fauna silvestre.
VI. La participación de las organizaciones sociales, públicas o privadas y los demás interesados en la preservación de la biodiversidad.
VII. El fomento y desarrollo de la investigación de la fauna y flora silvestre, y de los materiales genéticos, con el objeto de conocer su valor científico, ambiental, económico y estratégico para la nación.
VIII. El fomento de trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas.
IX. El desarrollo de actividades productivas alternativas para las comunidades rurales, y

X. El conocimiento biológico tradicional y la participación de las comunidades, así como los pueblos indígenas en la elaboración de programas de biodiversidad de las áreas en que habitan.

Vinculación: El presente documento se somete a evaluación para obtener la autorización en materia de impacto ambiental correspondiente. En este contexto, se realiza un análisis integral del proyecto con el propósito de identificar, prevenir, mitigar y, en su caso, compensar los posibles impactos ambientales derivados de su ejecución. Como parte del diseño del proyecto, se contemplan áreas específicas destinadas a la conservación y preservación del entorno natural, favoreciendo el mantenimiento de la cobertura vegetal y la conectividad ecológica, con el objetivo de reducir la fragmentación del ecosistema y facilitar el libre tránsito de la fauna silvestre. Asimismo, previo al inicio de las obras se impartirán pláticas de inducción y concientización al personal técnico y operativo sobre buenas prácticas ambientales, enfatizando la importancia de proteger la flora y fauna presentes dentro del polígono del proyecto y en sus áreas colindantes. Durante estas capacitaciones se instruirá al personal para evitar cualquier acción que pueda ocasionar perturbaciones, lesiones o afectaciones a los ejemplares de vida silvestre y a sus hábitats. Finalmente, durante la etapa de operación del proyecto se promoverá entre los residentes y usuarios la conservación del entorno natural mediante acciones de sensibilización orientadas al cuidado y protección de las especies de flora y fauna presentes en el predio y su zona de influencia, fomentando una convivencia responsable con el medio ambiente.

Ley de Aguas Nacionales

ARTÍCULO 14 BIS 5: Los principios que sustentan la política hídrica nacional son:

I. El agua es un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental, cuya preservación en cantidad y calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la Sociedad, así como prioridad y asunto de seguridad nacional.

El proyecto contará con abastecimiento de agua potable mediante pipas autorizadas, la cual será almacenada en contenedores temporales durante la fase constructiva; una vez que el proyecto entre en operación, el recurso se almacenará en cisternas diseñadas para tal fin. De igual manera, cuando el desarrollo comience a operar y los futuros propietarios habiten el sitio, se promoverá la implementación de dispositivos y sistemas ahorradores de agua con el objetivo de fomentar el uso eficiente del recurso hídrico.

Aunado a lo anterior, y con la finalidad de contribuir al cuidado y protección del manto freático, se implementará un sistema de tratamiento de aguas residuales modelo BBC-60/300, con una capacidad de tratamiento de 60 m³/día, la cual permitirá la reducción y remoción de contaminantes mediante un proceso biológico especializado. Este equipo garantizará el adecuado tratamiento de las aguas residuales generadas por el proyecto, asegurando que el efluente cumpla con los límites máximos permisibles de la normatividad ambiental aplicable antes de su descarga, logrando así el estricto apego y cumplimiento de este criterio.

Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.

ARTÍCULO 31.- El impacto ambiental que pudiesen ocasionar las obras o actividades que no sean de competencia Federal, serán evaluadas por la Secretaría y sujeto a la autorización de ésta, con la participación de los municipios respectivos, en los términos de esta Ley y su Reglamento cuando por su ubicación, dimensiones o características produzcan impactos ambientales significativos.

ARTÍCULO 32.- Requieren de la autorización establecida en el artículo anterior, las personas físicas o morales que pretendan realizar las siguientes obras o actividades:

- La construcción de conjuntos habitacionales, fraccionamientos y nuevos centros de población.

Vinculación:Se presenta el presente documento con la finalidad de realizar el trámite de autorización correspondiente, en virtud de que el proyecto generará impactos ambientales para los cuales se contemplan medidas de mitigación, manejo y protección del medio ambiente.

2.3. **Normas Oficiales Mexicanas:**

En materia de Aguas Residuales.

NOM-001-SEMARNAT-2021. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.

Vinculación: Durante las fases de preparación del sitio y construcción, se instalarán letrinas portátiles para uso de los trabajadores. Las aguas residuales sanitarias generadas serán

recolectadas, manejadas y tratadas por la empresa proveedora del servicio, garantizando que no se ocasionen afectaciones al agua subterránea durante dichas etapas. Para la etapa de operación, se propone la instalación de un sistema de tratamiento de aguas residuales modelo BBC-60/300, descrita en el presente documento, el cual permitirá el adecuado tratamiento de las aguas residuales generadas, favoreciendo su correcta disposición y contribuyendo a la protección del recurso hídrico.

En materia de Emisiones a la Atmósfera

NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-2006. Esta Norma establece los niveles máximos permisibles de capacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible y es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los citados vehículos.

Vinculación: Las camionetas utilizadas durante la ejecución de la obra contarán con el certificado o tarjetón de verificación vehicular vigente que corresponda, con la finalidad de contribuir al control de las emisiones de gases contaminantes y dar cumplimiento a la normatividad aplicable. Si bien la presente Norma Oficial Mexicana no aplica de manera directa a la maquinaria empleada en las actividades de construcción, se verificará que esta reciba mantenimiento preventivo y correctivo de forma periódica, procurando que opere en óptimas condiciones

mecánicas. Asimismo, los camiones de volteo y la maquinaria utilizada durante el desarrollo de las obras serán objeto de revisiones periódicas para asegurar el adecuado funcionamiento de los sistemas de combustión y alimentación de combustible, con el propósito de prevenir fallas mecánicas y minimizar las emisiones de humo y opacidad generadas durante su operación.

En materia de Ruido.

NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Vinculación: Es importante mencionar que se dará cumplimiento, cuando menos, a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-080-STPS-1993, relativa a la determinación del nivel sonoro continuo equivalente al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo. Asimismo, se considera que los niveles de ruido generados durante las actividades del proyecto no rebasarán los límites máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, correspondiente a los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición, los cuales corresponden a 68 dB(A) en horario de 6:00 a 22:00 horas y 65 dB(A) en horario de 22:00 a 6:00 horas.

En materia de Recursos Naturales

NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental, especies nativas de México de flora y fauna silvestres, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio, lista de especies en riesgo.

Vinculación: En cumplimiento de lo dispuesto por la NOM-059-SEMARNAT-2010, se realizaron recorridos de campo y la caracterización biológica del polígono del proyecto, mediante los cuales se identificó la presencia de ejemplares de flora y fauna silvestres incluidos en esta norma.

En virtud de lo anterior, previo al inicio de las actividades de preparación del sitio, se implementarán programas de rescate, reubicación y ahuyentamiento de los ejemplares que pudieran resultar afectados por las obras del proyecto. Los organismos rescatados serán reubicados preferentemente dentro del área de conservación del proyecto o, en su caso, en sitios con condiciones ambientales similares o más favorables para su supervivencia, procurando mantener la continuidad de sus poblaciones.

Todas estas actividades se llevarán a cabo conforme a los lineamientos y autorizaciones emitidos por la autoridad ambiental competente, así como en estricto apego a las medidas y condicionantes que ésta establezca para garantizar la protección y conservación de las especies registradas.

2.4. **Decretos de áreas naturales protegidas y; en su caso, sus planes de manejo, donde se identifiquen las obras y actividades permitidas en las zonas de restricción.**

No aplica.

2.5. **Decretos, programas y/o acuerdos de vedas forestales.**

No aplica

2.6. ***Programas y/o Planes de Desarrollo Urbano***

2.7. Localidad(es) con población indígena en las que incide el sitio de intervención del Proyecto y/o su zona de influencia.



Con base en el análisis geoespacial del área y la consulta de la capa oficial de **Población indígena en asentamientos históricos 2020**, se identificó que los asentamientos y comunidades indígenas más cercanos se ubican a una distancia aproximada de **10 kilómetros** con respecto al polígono del proyecto. Derivado de esta separación espacial, se determina que el proyecto no se superpone ni interfiere con asentamientos indígenas registrados, por lo que no se prevé una incidencia directa sobre dicha población, sus actividades, su territorio o sus dinámicas socioculturales. Asimismo, debido a la naturaleza, escala y localización del proyecto, no se consideran afectaciones ni impactos indirectos significativos dentro de su zona de influencia hacia las comunidades indígenas de la región.

3. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Inicialmente, es relevante subrayar que, según se desprende de secciones previas, el proyecto se dividirá en tres fases: preparación del sitio, construcción y operación. En este

contexto, en esta sección se pretende identificar y clasificar los posibles efectos e impactos ambientales que el proyecto "RHEVO" podría generar durante cada una de estas etapas.

3.1. **Metodología para identificar impactos ambientales.**

Un impacto ambiental se refiere a las consecuencias que surgen de las acciones ejecutadas en el desarrollo de un proyecto o actividad, generando alteraciones, ya sean positivas o negativas, en el entorno o en alguno de sus componentes ambientales. Al respecto, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en su artículo 3°, fracción XX, define al "Impacto Ambiental" como la: *"Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza"*.

Estas definiciones resaltan que cualquier iniciativa humana implica efectos que deben ser evaluados rigurosamente para determinar su naturaleza, cobertura y magnitud. En este contexto, el presente proyecto, al igual que cualquier otra obra de infraestructura, generará impactos tanto positivos como negativos. Por consiguiente, resulta crucial examinar de manera minuciosa los efectos resultantes de las actividades a emprender, con la finalidad de proponer estrategias técnico-ambientales destinadas a prevenir, mitigar o reducir los riesgos asociados. Asimismo, se busca identificar áreas de oportunidad que permitan maximizar los beneficios socioambientales del proyecto, logrando un enfoque integral que optimice el equilibrio entre el desarrollo de la obra y la conservación del entorno local.

Identificadores de impacto.

Un indicador de impacto se define como un elemento del entorno que experimenta alteraciones, o que posee el potencial de ser afectado por un agente de cambio. Esto implica que las distintas actividades planificadas dentro del proyecto pueden ejercer

influencia sobre diversos aspectos ambientales, abarcando dimensiones físicas, químicas, bióticas, socioeconómicas y culturales.

A partir del desglose metodológico, se realizará un análisis exhaustivo de los componentes mencionados con el objetivo de evaluar de qué manera podrían ser impactados durante la ejecución de las obras. Este enfoque integral permitirá identificar y comprender los posibles efectos que el proyecto tendrá sobre el entorno circundante. Cada indicador de impacto proporcionará una perspectiva detallada de las modificaciones potenciales, sirviendo como base para el desarrollo de estrategias específicas destinadas a mitigar los efectos adversos y potenciar los beneficios en cada una de las dimensiones consideradas. Este análisis detallado contribuirá a una toma de decisiones informada, así como a la implementación de medidas preventivas y correctivas que garanticen un equilibrio sostenible entre las actividades de la obra y la preservación del medio ambiente.

Estos indicadores pueden manifestarse como positivos o negativos, presentando variaciones a lo largo de la vida útil del proyecto. En consonancia con lo anterior, así como el proyecto se estructura en etapas cronológicas para su implementación, se adoptará un enfoque equivalente para llevar a cabo la evaluación de impacto ambiental. Este análisis escalonado permite una evaluación más precisa, considerando las particularidades y dinámicas específicas de cada fase.

A continuación, se muestra el listado de las actividades que se realizarán durante el desarrollo del proyecto **"RHEVO"** y, con base en esta lista, se analizarán los componentes físicos, químicos, bióticos y socioeconómicos que pudieran ser afectados de alguna manera durante la puesta en marcha del proyecto.

LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.

COMPONENTE	INDICADOR
Abióticos (Físicos y Químicos)	Calidad del aire Calidad del suelo Estabilidad del suelo Calidad de agua subterránea Disponibilidad de Agua Generación de ruido
Bióticos (Flora y Fauna)	Vegetación Terrestre Fauna Terrestre Hábitat Terrestre
Abióticos	Estructura del paisaje Microclima Calidad sanitaria del ambiente
Socioeconómicos	Empleo y mano de obra Infraestructura y servicios Calidad de vida Patrones de vida

Descripción de los indicadores ambientales

- *Calidad del aire: emisiones de los vehículos automotores y maquinaria pesada utilizada en las diferentes etapas del proyecto, así como la dispersión del polvo producto de su circulación y el transporte de material pétreo.*
- *Calidad del suelo: daños producidos por el lixiviado de los residuos generados, cambios en el relieve por cortes o rellenos, contaminación por derrame de sustancias.*
- *Estabilidad del suelo: modificaciones que producirá el proyecto en relación a hundimientos y deslizamientos en el sitio.*
- *Calidad del agua subterránea: infiltraciones o vertidos accidentales de contaminantes, tales como: lixiviados, agua residual sin tratamiento, derrames de aceites o combustibles.*
- *Generación de ruido: ruido generado por los vehículos y maquinaria pesada utilizada durante las diferentes etapas del proyecto.*
- *Vegetación terrestre: efectos directos hacia la vegetación presente en la zona y adaptación de las especies a las nuevas condiciones del sitio.*
- *Hábitat terrestre: efectos directos sobre la fauna, su desplazamiento hacia otras zonas, muerte accidental de especies, reducción o deterioro de sitios de resguardo, etc.*

- *Estructura del paisaje: tomándolo en cuenta como una unidad espacial con patrones de distribución, funcionalidad y flujos de materia, energía e información; se analizarán las afectaciones que el proyecto genere sobre este.*
- *Microclima: Conjunto de afectaciones atmosféricas que caracterizan a un contorno o ámbito reducido. Se hace referencia a todas las modificaciones locales que afecten a pequeña o gran escala directamente a una comunidad.*
- *Calidad sanitaria del ambiente: evalúa las condiciones de servicios ambientales en la zona como: presencia de residuos sólidos y peligrosos, generación de olores o gases y proliferación de fauna nociva.*
- *Empleo y mano de obra: oportunidades de empleo que generará el proyecto. Se consideran únicamente empleos directos temporales o permanentes que puedan surgir.*
- *Infraestructura y servicios: servicios e infraestructura adicionales que se requiera contratar tales como: renta de sanitarios, recolección de basura, renta de maquinaria para mantenimiento, etc.*
- *Calidad de vida: condiciones socioeconómicas de los habitantes actuales y futuros de la región afectados por el proyecto. Toma en cuenta servicios básicos tales como electricidad, agua potable, drenaje o alcantarillado, servicios de salud y sanidad (recolección de basura, tratamiento de residuos, etc)*
- *Patrones de vida: modificaciones en la vida de los habitantes del sitio y colindancias.*

3.2. **Selección y Justificación de la Metodología:**

Para la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), se propone un modelo de evaluación basado en el método de matrices causa y efecto, derivados de la matriz de Leopold con resultados cualitativos y del método del Instituto Batelle-Columbus, con resultados cuantitativos, que consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en las filas, los factores ambientales susceptibles a recibir impactos (Fernández, V y Vitoria, 2000)

La valoración cuantitativa del impacto ambiental incluye la transformación de medidas de impacto en unidades inconmensurables, a valores conmensurables de calidad ambiental y suma ponderada de ellos para obtener el impacto ambiental total.

Una vez identificadas las acciones y los factores ambientales que, potencialmente, serán impactados, se realizarán matrices que relacionan dichos aspectos para así, obtener una

valoración cualitativa de los impactos ambientales. Para su análisis se tomarán en cuenta los siguientes criterios de evaluación: carácter, magnitud, significado, grado de certidumbre, plazo en que aparece, duración, extensión, reversibilidad, tipo, etc.

En la siguiente tabla se describen dichos criterios de evaluación:

Criterios de evaluación.

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
(CI)	**Carácter del impacto.**			
	Se refiere al efecto benéfico o perjudicial de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores ambientales considerados.	(+)	Positivo.	
		(–)	Negativo.	
		(X)	Previsto.	Difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas.
(I)	**Intensidad del impacto.**			
	(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	(1)	Baja.	Afectación mínima.
		(2)	Media.	
		(4)	Alta.	
		(8)	Muy alta.	
		(12)	Total	Destrucción casi total del factor.
(EX)	**Extensión del impacto.**			
		(1)	Puntual.	Efecto muy localizado.

	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).	(2)	Parcial.	Incidencia apreciable en el medio.
		(4)	Extenso.	Afecta una gran parte del medio.
		(8)	Total.	Generalizado en todo el entorno
		(+4)	Crítico.	El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía.
(SI)	**Sinergia.**			
	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.	(1)	No sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.
		(2)	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado.
		(4)	Muy sinérgico	Altamente sinérgico
(PE)	**Persistencia.**			
	Refleja el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	(1)	Fugaz.	(< 1 año).
		(2)	Temporal.	(De 1 a 10 años).
		(4)	Permanente.	(> 10 años).
(EF)	**Efecto.**			
	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.	(D)	Directo o primario.	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.

		(I)	Indirecto o secundario.	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.
(MO)	**Momento del impacto.**			
	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	(1)	Largo plazo.	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.
		(2)	Mediano Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
		(4)	Corto Plazo.	Se manifiesta en términos de 1año.
		(+4)	Crítico,	Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
(AC)	**Acumulación.**			
	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	(1)	Simple.	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.
		(4)	Acumulativo.	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor,

				incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
(MC)	**Recuperabilidad.**			
	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iníciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana.	(1)	Recuperable de inmediato.	El efecto puede recuperarse parcialmente.
		(2)	Recuperable a mediano plazo.	
		(4)	Mitigable.	
		(8)	Irrecuperable.	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.
(RV)	**Reversibilidad.**			
	Posibilidad de regresar a las condiciones iníciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales.	(1)	Corto plazo.	Retorno a las condiciones iníciales en menos de 1 año.
		(2)	Mediano plazo.	Retorno a las condiciones iníciales en entre 1 y 10 años.
		(4)	Irreversible.	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.

(PR)	**Periodicidad.**			
	Regularidad de manifestación del efecto. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	(1)	Irregular.	El efecto se manifiesta de forma impredecible.
		(2)	Periódica.	El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.
		(4)	Continua.	El efecto se manifiesta constante en el tiempo.
Valoración cuantitativa del impacto				
(IM)	**Importancia del efecto.**			
	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente	IM = ±[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]		
(CLI)	**Clasificación del impacto.**			
	Partiendo del análisis del rango de la variación del mencionado importancia del efecto (IM).	(CO)	COMPATIBLE	Si el valor es menor o igual que 25
		(M)	MODERADO	si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50
		(S)	SEVERO	si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75
		(C)	CRITICO	Si el valor es mayor que 75

No existe una metodología única o específica para cada proyecto o tipo de impacto; por lo tanto, la selección del método de evaluación aplicable debe realizarse en función de las acciones que se pretendan emprender, los recursos naturales disponibles, la calidad de la información existente y otros factores determinantes, siendo viable la utilización y combinación de diversas metodologías para evaluar un mismo proyecto.

Los impactos ambientales sobre los componentes del entorno son el resultado de la acumulación de efectos de diversa magnitud y alcance. Aunado a esto, las condiciones del

medio donde se desarrollan las actividades varían significativamente de un proyecto a otro, lo que significa que cada medio receptor posee una mayor o menor capacidad de resiliencia ante las alteraciones producidas por las obras. En este sentido, los impactos varían en cuanto a su intensidad e importancia debido a dos factores principales:

1. Las características propias del proyecto "RHEVO": Tales como su magnitud, la duración de las actividades y los métodos constructivos u operativos empleados.

2. Las características específicas del medio receptor: Tales como la cercanía a áreas naturales protegidas o zonas de conservación, la fragilidad del ecosistema, el tipo de vegetación presente, la estructura del paisaje y la conectividad del hábitat.

Partiendo de lo anterior, se vuelve indispensable identificar los impactos examinando detalladamente la compleja interacción entre las acciones del proyecto y los componentes ambientales. Por lo tanto, a continuación se presenta la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales para todas las etapas del proyecto:

	FACTORES MEDIO AMBIENTALES	**IMPACTOS IDENTIFICADOS**	**ETAPA DE OCURRENCIA**
FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS	Calidad del Aire	La entrada y salida de los vehículos y maquinarias del personal generan la incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera.	PS - C - O
		Se generarán emisiones a la atmósfera tales como gases de combustión.	PS - C - O
			PS - C

	Calidad del suelo	Se consideran las afectaciones de los lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	
		Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	PS – C
	Estabilidad del Suelo	Se afectará la estabilidad del suelo durante los trabajos de excavación y nivelación, se disminuirá la cubierta natural en la superficie a utilizar.	PS- C
	Calidad de Agua Subterránea	Debido a la infiltración el manto es vulnerable a la contaminación por fugas o derrames accidentales de aceites, combustibles y otros residuos.	PS - C - O
	Disponibilidad de agua	Durante la operación el proyecto necesitará el abastecimiento de agua para su funcionamiento.	O
	Generación de ruido	La construcción generará emisiones sonoras.	PS - C
FACTORES BIÓTICOS	Vegetación terrestre	Existirá remoción de la cubierta vegetal.	PS
	Fauna Terrestre	Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.	PS - C
	Hábitat Terrestre	Se creará una modificación del hábitat por la construcción del proyecto.	PS – C

FACTORES ABIÓTICOS	Estructura de paisaje	Creará un paisaje modificado que cambiará la calidad visual de la zona.	PS - C - O
	Microclima	Se afectará al microclima de la zona ya que se implantará una nueva característica inexistente anteriormente.	PS - C - O
	Calidad sanitaria del ambiente	Se generarán residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).	PS - C - O
		Residuos de la vivienda generados en la etapa de operación.	O
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Empleo y mano de obra	Se necesitará mano de obra durante la ejecución de los trabajos.	PS - C - O
	Infraestructura y servicios	Durante algunas etapas se requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos fisiológicos, ya que se instalarán letrinas móviles para el uso de los empleados	PS - C
		Durante la etapa de operación se requerirá los servicios de Recolección de basura	O
	Calidad de vida	Ganancias económicas por el empleo temporales de los trabajadores	PS - C - O
			PS - C – O

	Patrones de vida	Afectaciones mínimas en cambios y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos a la obra.	

3.3. Matriz de identificación de impactos.

Evaluación de los impactos.

Posterior a la identificación de los impactos ambientales, sociales y económicos asociados a las distintas etapas del proyecto "RHEVO", se procedió a realizar la evaluación de cada uno de ellos mediante un sistema de valoración cuantitativa.

La evaluación consistió en asignar valores numéricos a los factores impactados, tomando como referencia los criterios de análisis previamente establecidos. Una vez obtenidos los valores individuales, se realizó la suma total de cada impacto para determinar su nivel de significancia conforme a la siguiente clasificación:

Clasificación	*Rango de Valor*
Compatible (CO)	*≤ 25*
Moderado (M)	*25 – 50*
Severo (S)	*> 50 y < 75*
Crítico (C)	*> 75*

El procedimiento aplicado se fundamenta en la metodología propuesta por Fernández Vítora (2000), desarrollada en la publicación "Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental". Para el presente estudio, las matrices correspondientes a cada etapa del proyecto fueron integradas en una matriz única de análisis, permitiendo evaluar de manera integral los factores ambientales involucrados.

Esta integración facilita la comparación de impactos entre etapas y permite identificar aquellos con mayor relevancia ambiental, social o económica, contribuyendo así al diseño de medidas específicas de prevención, mitigación y control para cada fase del proyecto.

En el apartado siguiente se presenta la matriz general de evaluación de impactos correspondiente a las diferentes etapas del proyecto.

FACTOR IMPACTADO	ETAPA EN LA QUE SE GENERARÁ EL IMPACTO	**VALORIZACIÓN POR CRITERIO**											
		CI	**I**	**EX**	**SI**	**PE**	**EF**	**MO**	**AC**	**MC**	**RV**	**PR**	**IM**
CALIDAD DEL AIRE	Preparación del sitio	-	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	046
	Construcción	-	4	4	4	4	4	7	4	7	4	4	049
	Operación y Mantenimiento	-	4	4	4	4	4	7	4	4	4	4	046
CALIDAD DEL SUELO	Preparación del sitio	-	5	4	5	4	4	7	4	7	4	4	04;
	Construcción	-	4	4	5	4	4	7	4	7	4	4	04:
	Operación y Mantenimiento	-	4	4	4	4	4	7	4	4	4	4	046
ESTABILIDAD DEL SUELO	Preparación del sitio	-	4	5	5	7	4	7	4	7	7	4	057
	Construcción	-	4	5	5	4	4	7	4	7	7	4	054
	Operación y Mantenimiento	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
CALIDAD DE LA HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	Preparación del sitio	04	4	4	5	4	4	7	4	7	4	4	049
	Construcción	04	4	4	5	4	4	7	4	7	4	4	049

	Operación y Mantenimiento	04	4	4	5	4	4	7	4	4	4	4	046
GENERACIÓN DE RUIDO Y SUPERFICIE AFECTADA	Preparación del sitio	04	4	4	5	4	4	7	4	4	4	4	046
	Construcción	04	5	4	5	4	4	7	4	4	4	4	047
	Operación y Mantenimiento	04	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0<
COBERTURA DE VEGETACIÓN	Preparación del sitio	04	4	4	5	7	4	7	4	4	7	4	04<
	Construcción	04	4	4	4	4	4	4	7	4	4	4	045
	Operación y Mantenimiento	04	4	4	4	4	4	4	7	4	4	4	045
DISTRIBUCIÓN DE LA FAUNA	Preparación del sitio	04	4	4	5	7	4	7	4	4	4	4	049
	Construcción	04	4	4	5	7	4	7	7	4	4	4	04<
	Operación y Mantenimiento	04	4	4	4	4	4	4	7	5	4	4	046
IMPACTO AL HÁBITAT	Preparación del sitio	04	4	4	5	7	4	7	4	7	7	4	055
	Construcción	04	4	4	5	7	4	7	4	7	7	7	058
	Operación y Mantenimiento	04	4	4	5	7	4	7	4	4	4	4	049
CALIDAD SANITARIA DEL PAISAJE	Preparación del sitio	04	5	4	5	4	4	7	4	7	4	7	053
	Construcción	04	5	4	5	4	4	7	4	7	4	4	04:
	Operación y Mantenimiento	04	4	4	5	7	4	7	4	7	4	7	055

CALIDAD ESTÉTICA DEL PAISAJE	Preparación del sitio	04	7	4	5	7	4	7	4	7	7	7	05;
	Construcción	04	7	4	5	7	4	7	4	7	7	7	05;
	Operación y Mantenimiento	04	5	4	5	7	4	7	4	5	5	5	053
ECONOMÍA LOCAL Y GENERACIÓN DE EMPLEO	Preparación del sitio	4	5	7	5	4	4	7	4	4	4	4	4<
	Construcción	4	5	7	5	7	4	7	4	4	4	7	58
	Operación y Mantenimiento	4	7	7	5	7	4	7	4	5	5	7	5<
CALIDAD DE VIDA Y BENEFICIOS SOCIALES	Preparación del sitio	4	5	7	5	4	4	7	4	4	4	4	4<
	Construcción	4	5	7	5	7	4	7	4	4	4	7	58
	Operación y Mantenimiento	4	7	7	5	7	4	7	4	5	5	7	5<
PATRONES DE VIDA SOCIAL	Preparación del sitio	4	5	4	5	4	4	7	4	4	4	4	49
	Construcción	4	5	4	5	7	4	7	4	4	4	7	55
	Operación y Mantenimiento	4	7	4	5	7	4	7	4	5	5	7	59

Una vez analizados estos valores, como se mencionó anteriormente, se realizó una ponderación y un cálculo de promedios para determinar el nivel de incidencia de cada impacto por etapa del proyecto. En la siguiente tabla se resumen dichos promedios.

Promedios.

SUBSISTEMA	**FACTOR**	**ETAPA DEL PROYECTO**	**VALOR DEL IMPACTO**

		PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	PROMEDIO DEL FACTOR	PROMEDIO DEL SUBSISTEMA
ABIÓTICO	CALIDAD DEL AIRE	-13	-16	-13	-14,0	-7,1
	CALIDAD DEL SUELO	-18	-25	26	-5,7	
	ESTABILIDAD DEL SUELO	-16	-16	0	-10,7	
	CALIDAD DE LA HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	0	-15	29	4,7	
	GENERACIÓN DE RUIDO Y SUPERFICIE AFECTADA	-14	-16	0	-10,0	
BIÓTICO	COBERTURA DE VEGETACIÓN	-17	-20	19	-6,0	-5,3
	DISTRIBUCIÓN DE LA FAUNA	-17	-20	19	-6,0	

AMBIENTAL	IMPACTO AL HÁBITAT	-20	-21	29	-4,0	
	CALIDAD SANITARIA DEL PAISAJE	-21	-25	25	-7,0	-5,7
	CALIDAD ESTÉTICA DEL PAISAJE	-21	-25	27	-6,3	
SOCIOECONÓMICO	ECONOMÍA LOCAL Y GENERACIÓN DE EMPLEO	-18	-19	26	-3,7	
	CALIDAD DE VIDA Y BENEFICIOS SOCIALES	18	23	27	22,7	19,3
	PATRONES DE VIDA SOCIAL	17	23	25	21,7	
PROMEDIO		18	23	27	22,7	
		16	-16	30	10,0	
		-7,1	-5,3	5,7	19,3	**12,5**

Analizando los resultados obtenidos mediante las matrices de evaluación de impacto ambiental, se concluye que el subsistema ambiental que presentará la mayor incidencia de

impactos negativos corresponde al componente paisajístico, principalmente en lo referente a la calidad estética del paisaje. Esto se debe a que el proyecto contempla la construcción de edificaciones e infraestructura complementaria, incluyendo áreas de servicios y amenidades, lo que generará una modificación visual del entorno actual.

No obstante, la magnitud de estas afectaciones se considera reducida, debido a que el proyecto se encuentra inmerso y colindante con una zona urbana consolidada, donde previamente existe presencia de infraestructura y actividades asociadas al desarrollo urbano. Por lo anterior, la incorporación del proyecto no representará una alteración significativa de las condiciones paisajísticas predominantes de la zona.

Aunado a lo anterior, la cobertura de la vegetación se verá impactada en igual forma, debido a las labores de limpieza del predio; sin embargo, es importante mencionar que únicamente se impactará las zonas del predio absolutamente necesarias para el proyecto.

Del mismo modo es necesario destacar que, el subsistema socioeconómico será el más impactado positivamente, con la generación de nuevos empleos para las comunidades cercanas, así como opciones nuevas de vivienda y desarrollo social.

PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS

En este capítulo se darán a conocer el diseño y el programa de ejecución o aplicación de las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, eliminar, reducir y compensar los impactos adversos que el proyecto "RHEVO" pueda tener en la etapa de desarrollo.

Se presentarán medidas preventivas o protectoras para evitar o minimizar los impactos que pueda conllevar el desarrollo del proyecto, antes de que se lleguen a producir.

Las medidas mitigadoras por otro lado son aquellas que se utilizarán para subsanar los daños que inevitablemente se ocasionarán durante todas las etapas del desarrollo del proyecto, de manera que sea posible concretar las acciones sobre las causas que las han originado.

El conjunto de las medidas mencionadas en el presente capítulo se deberá poner en práctica en todas las fases del proyecto, es decir, preparación, construcción y operación del sitio.

Descripción de las medidas y/o programas de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

La aplicación de las medidas preventivas contemplan el diseño y la ejecución de obras y actividades implicadas para prevenir los posibles impactos negativos que el desarrollo de este proyecto podría llegar a generar sobre el entorno humano y natural.

Para este proyecto, se han establecido una serie de medidas que podrán ser aplicadas para evitar dichos impactos negativos durante sus diferentes etapas.

A continuación, se presenta un listado de las medidas propuestas

Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica para el posterior análisis de impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales del proyecto.

Principales obras y/o actividades que actualmente se desarrollan en la Región Ecológica, que se relacionan con el Proyecto	**Componente ambiental impactado**	**Impacto ambiental**	**Caracterización del impacto (indicar tipo, duración, extensión, intensidad y efectos)**
Desarrollo complejos habitacionales en la localidad de Santa	Suelo y cobertura vegetal	Cambio de uso del suelo y disminución de	Impacto negativo, permanente, local, de intensidad moderada y

Clara del municipio de Dzidzantún		vegetación secundaria	acumulativo, derivado del crecimiento urbano de la zona costera.
Construcción y operación de comercios y servicios turísticos	Calidad del aire y ambiente sonoro	Generación de emisiones atmosféricas y ruido	Impacto positivo por el fomento a la economía local, y generación de empleos. Impacto negativo, temporal e intermitente, de extensión local y baja intensidad, asociado al tránsito vehicular y actividades comerciales.
Apertura y utilización de vialidades urbanas	Suelo y movilidad urbana	Compactación del suelo y aumento del tránsito vehicular	Impacto negativo, permanente, local y de intensidad moderada, con efectos acumulativos sobre la dinámica urbana.
Operación de infraestructura urbana y sanitaria	Agua subterránea	Generación de aguas residuales domésticas	Impacto negativo, permanente y local, de intensidad moderada, mitigable mediante sistemas adecuados de

			tratamiento y disposición sanitaria.

Impactos ambientales del proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración.

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad	Efectos	Tipo de Medida	Descripción de la medida	Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia
Preparación del sitio	Delimitación y limpieza del predio	Flora y suelo	Remoción de vegetación secundaria y alteración superficial del suelo	Impacto negativo, temporal, puntual y de baja intensidad, debido a que el predio se encuentra en una zona costera y cerca de la franja costera	Reducción parcial de cobertura vegetal	Prevención y mitigación	Se delimitarán previamente las áreas de conservación equivalentes al 27.51% de la superficie total del predio y de las áreas verdes equivalentes al 6.93%, evitando afectaciones fuera del área autorizada. La limpieza será manual y selectiva	Evidencia fotográfica de delimitación y conservación de áreas verdes; porcentaje de superficie conservada.

							en la medida de lo posible. Aplicación única durante la preparación del sitio.	
Preparación del sitio / Construcción	Reubicación de especies	Flora y Fauna	Perturbación de la flora y fauna de la zona	Impacto negativo, temporal, puntual y mitigable	Afectación de la flora y fauna de la zona	Prevención	Se diseñará e implementará un Programa de Rescate, Ahuyentamiento y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre, mediante el cual se realizará el rescate y la reubicación de los ejemplares de especies incluidas en la NOM-059-	La verificación del cumplimiento y la eficacia de esta medida se realizará mediante evidencia fotográfica de la implementación del Programa de Rescate, Ahuyentamiento y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre, así como a través de recorridos de inspección efectuados antes, durante y

							SEMARNAT-2010 que se localicen dentro del polígono del proyecto. Los organismos rescatados serán reubicados preferentemente en el área de conservación del proyecto o, en su caso, en sitios con condiciones ambientales iguales o más favorables para su establecimiento y supervivencia, todo ello de conformidad con las autorizaciones, lineamientos y	después de las actividades de preparación del sitio, con la finalidad de corroborar que no permanezcan ejemplares rezagados dentro de las áreas de intervención. Asimismo, se integrarán bitácoras de campo y reportes técnicos que documenten las acciones realizadas, el número de ejemplares rescatados y reubicados, así como los sitios de liberación y las condiciones

							disposiciones emitidas por la autoridad ambiental competente.	observadas durante el seguimiento.
Preparación del sitio	Movimiento de maquinaria y materiales	Calidad del aire y ambiente sonoro	Emisión de polvo y ruido	Impacto negativo, temporal, local y de baja intensidad	Alteración temporal de la calidad del aire y confort acústico	Prevención	Se implementará el riego periódico en el área de trabajo, así como el mantenimiento preventivo de la maquinaria y los vehículos, en estricto cumplimiento con las normas NOM-041-SEMARNAT y NOM-045-SEMARNAT. Esta medida se aplicará de forma	Bitácoras de mantenimiento y registros fotográficos de riego del predio.

							continua durante toda la fase de obras.	
Construcción	Construcción del Desarrollo Habitacional	Suelo y paisaje urbano	Modificación del paisaje y compactación del suelo	Impacto negativo, permanente, local y de intensidad moderada	Transformación visual del entorno inmediato	Mitigación	El proyecto mantendrá una integración urbana acorde con el entorno existente y conservará áreas verdes que funcionarán como amortiguamiento visual y ambiental. Esta medida se aplicará de forma continua durante toda la etapa constructiva.	Supervisión del cumplimiento del diseño autorizado y conservación de áreas verdes propuestas.

Construcción	Generación de residuos de construcción	Suelo	Acumulación de residuos sólidos	Impacto negativo, temporal, puntual y mitigable	Riesgo de contaminación del suelo	Mitigación	Los residuos serán separados, almacenados temporalmente y trasladados mediante prestadores autorizados hacia sitios de disposición final aprobados. Esta medida tendrá una aplicación continua durante toda la etapa de construcción.	Comprobantes de recolección y disposición final de residuos.
Operación	Desarrollo Habitacional	Agua subterránea	Generación de aguas residuales domésticas	Impacto negativo, permanente, local y de intensidad moderada	Riesgo de infiltración y contamin	Prevención y mitigación	Se contará con un sistema adecuado para el tratamiento y manejo de aguas	Funcionamiento del sistema sanitario y evidencia de

					ación del acuífero		residuales en estricto cumplimiento con la normatividad aplicable, evitando por completo las descargas directas al subsuelo. Esta medida tendrá una aplicación permanente durante toda la etapa de operación.	mantenimiento periódico.
Operación	Uso y mantenimiento de áreas verdes	Microclima y paisaje	Conservación de cobertura vegetal y regulación térmica	Impacto positivo, permanente, local y de intensidad moderada	Mejora paisajística y mantenimiento de	Compensación y restauración	Se conservará el 27.05% del predio como área de conservación y áreas verdes, favoreciendo con	Superficie efectiva conservada y estado fitosanitario de la vegetación.

					infiltración natural		ello la infiltración pluvial y la permanencia de la vegetación nativa. Esta medida requerirá un mantenimiento permanente durante toda la etapa de operación.	

Indicadores de Cumplimiento:

Indicador para la Medida de Manejo de Residuos Sólidos: El parámetro de éxito consiste en mantener el área del proyecto completamente libre de contaminantes dispersos mediante la correcta distribución y uso de contenedores en el sitio. El indicador cuantitativo y cualitativo se define como la recolección, el manejo integral y el posterior retiro del 100% de los residuos sólidos generados a través de una empresa debidamente autorizada para su disposición final, mitigando con ello la afectación potencial al suelo, subsuelo, cuerpos de agua y paisaje local.

Indicador para la Medida de Manejo de Sustancias Contaminantes: Ante la ocurrencia de fugas incidentales en la maquinaria pesada o vehículos de transporte, el parámetro de cumplimiento obliga a la suspensión inmediata de las actividades del equipo involucrado y a su posterior retiro del área operativa para su traslado a un taller especializado. El indicador de efectividad se fundamenta en la utilización total de materiales absorbentes industriales para lograr el control y confinamiento absoluto del derrame, cumpliendo así con el objetivo técnico de evitar la contaminación del suelo, el subsuelo y la infiltración hacia el manto freático.

Indicador para la Vigilancia y Delimitación: El parámetro técnico de cumplimiento consiste en la comprobación y verificación constante en campo, mediante el uso de dispositivos de posicionamiento global (GPS), de que todas las actividades constructivas y operativas se desarrollen de manera exclusiva dentro de las áreas de desplante autorizadas. Este indicador garantiza de forma objetiva la total ausencia de invasiones, afectaciones o desmontes fuera de los límites perimetrales del predio.

4. ANEXOS. INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LA MIA

Se entrega un ejemplar de la Manifestación de Impacto Ambiental. Así mismo, como ANEXO 1, se entrega todo el estudio grabado en memoria magnética en USB's, incluyendo imágenes, planos e información en formato PDF.

Planos definitivos.

Se integra, como ANEXO 2, los planos utilizados para el presente estudio.

OTROS ANEXOS.

5. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

Se entrega un ejemplar impreso del **Manifiesto de Impacto Ambiental**, acompañado de su respectiva versión digital en formato PDF, almacenada en tres dispositivos USB. Dicho material integra el proyecto completo, incluyendo imágenes, planos y demás información técnica necesaria.

En cuanto a los anexos, se anexan al presente documento los planos definitivos; la copia de la identificación oficial (INE) y del Registro Federal de Contribuyentes (RFC) de la persona promovente; la cédula profesional del responsable del estudio; el resumen ejecutivo del mismo; el Plan de Manejo Integral de Residuos.

5.1. Bibliografía.

4. Bautista, F., Palacio-Aponte, G., Quintana, P., y Zinck, J. A. (2011). Spatial distribution and development of soils in tropical karst areas from the Peninsula of Yucatan, Mexico. Geomorphology, 135(3), 308-321.

5. Brokaw, N., Bonilla, N., Knapp, S., MacVean, A., Ortiz, J. J., Peña-Chamorro, M., . & Tun-Garrido, J. (2011). Arboles del mundo maya. Natural History Museum, Mérida.

6. Calderón R., Bahena B., Calmé S. (2005). Anfibios y reptiles de la reserva de la biosfera de Sian Ka´an y zonas aledañas. Fondo para el medio ambiente mundial. Quintana roo, México. 111p

7. Centro De Investigaciones Científicas De Yucatán. (s.f). *Flora de la península de Yucatán. de*

8. Cervantes, M. (2007). Conceptos fundamentales sobre ecosistemas acuáticos y su estado en México. Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México. Instituto Nacional de Ecología-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, DF, México, 37-67.

9. Chablé Santos, J. B. (2009). Tesis doctoral. Composición y distribución de la avifauna de la reserva estatal El Palmar, Yucatán, México. Universidad Autónoma de Nuevo León. 150 pgs.

10. Chan-Vermont C., Rico-Gray V. y Flores J.S. (2002). Guía Ilustrada de la Flora Costera Representativa de la Península de Yucatán. Programa Etnoflora Yucatanense. Fascículo No. 19. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.

11. Duch Gary, J. (1988). La conformación territorial del estado de Yucatán: los componentes del medio físico. Universidad Autónoma de Chapingo, Centro Regional de la Península de Yucatán.

12. Durán R., Méndez M., Dorantes E.A. y Dzib G. (2007). Evaluación, diagnóstico y restauración de la vegetación y flora nativa de la duna costera en el norte de Yucatán, Informe final, SEMARNAT, Mérida, México.

13. Fernández, V y Vitora (2000). Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental". Segunda edición. Madrid, España.

14. Flores, S. J. y Espejel, C. I. 1994. Tipos de vegetación de la península de Yucatán. Fasc. 3. UADY. 135 p.

15. Flores-Guido, J. S., & Espejel-Carvajal, I. (1994). Tipos de vegetación de la península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México. Fascículo, 3(10).Friedman, J. B. (2009). Adaptación a los impactos del cambio

climático en los humedales costeros del Golfo de México. Volumen II. Instituto Nacional de Ecología.

16. García, E. (1973). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Kopen, para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Reporte Técnico, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

17. García-Gil, G. y Graniel-Castro E. (2010). Geología. En Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán, Durán García R. y M. Méndez González (eds.). Mérida [Yucatán]: Centro de Investigación Científica de Yucatán / Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente / Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad / Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Yucatán, 4–6.

18. Guadarrama P., Salinas P.L, Ramos Z.J., Castillo A.S., Bonilla V. L., Chiappa C.X. 2016. Métodos de estudio en comunidades vegetales costeras de Yucatán y guía de campo. Universidad Nacional Autónoma de México. Programa de apoyo a proyectos para la innovación y mejoramiento de enseñanza (PAPIME). Mérida, Yucatán. 171 p.

19. Hubp, J. L., Quesado, J. F. A., y Pereño, R. E. (1992). Rasgos geomorfológicos mayores de la península de Yucatán. Revista mexicana de ciencias geológicas, 10(2), 143-150.

20. J.S. Flores, R. Durán y J.J. Ortiz-Díaz. (2010). Comunidades vegetales terrestres. R.D. Yucatán, M. Méndez (Eds.), Biodiversidad y desarrollo humano, CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA (2010), pp. 125–129.

21. Leirana-Alcocer, J. L. y Bautista-Zúñiga, F. (2014). Patrones de asociación entre la cobertura vegetal y la calidad del suelo en el matorral costero de la reserva Ría Lagartos, Yucatán. Ciencia UJAT, 8(2), 44-53.

22. Llamosa N. E., Rodríguez M. G., (2011). Aves comunes de la península de Yucatán. Editorial Dante. Mérida Yucatán. 144p.

23. López-Ramos, E. (1973). Península de Yucatán Geología Superficial. Heidi and Ward eds. Carbonate Rocks. Pág, 3.

24. Macías Medrano, J. M., y Avendaño García, A. (2014). Climatología de tornados en México. Investigaciones geográficas, (83), 74-87.

25. Matteucci. D. s., Colma A. (1982). Metodología para el estudio de la vegetación. Monografía 22. Serie biología. Secretaria general de la organización de los estados americanos, programa regional de desarrollo científico y tecnológico, Washington D.C.

26. Miller TE., Gornish E.S. y Buckley H.L. (2010). Climate and coastal dune vegetation: disturbance, recovery and succession. Plant ecology 206:97–104.

27. Mueller-Dombois, D., y Ellenberg, H. (1974). Aims and methods of vegetation analysis. New York: Ed. J. Wiley & Sons, 547.

28. Orellana R., Balam K.M., Bañuelos I., García M.E., González–Iturbe J.A., Herrera C.F. y Vidal L.J. 1999. Evaluación climática. En: García de Fuentes A. y Córdoba–Ordoñez J. Eds. Atlas de Procesos Territoriales de Yucatán, pp.163–182 Universidad Autónoma de Yucatán, México.

29. Pennington T.D. y Sarhukán J. 1998. Arboles tropicales de México. Universidad Nacional Aútonoma de México y Fondo Cultural. México, D.F. 52 1 p.

30. Pla, Laura. (2006). Biodiversidad: Inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza. Interciencia, 31(8), 583-590. Recuperado en 10 de agosto de 2021, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S037818442006000800008&lng=es&tlng=es

31. Secretaría de desarrollo sustentable. (S. F.). Bitácora ambiental, Programa del Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Yucatán. https://bitacoraordenamiento.yucatan.gob.mx/index.php

32. Torres, W., Méndez, M., Dorantes, A., y Durán, R. (2010). Estructura, composición y diversidad del matorral de duna costera en el litoral yucateco. Boletín de la Sociedad Botánica de México, (86), 37-51.

33. Tun-Dzul, F. y Manzanilla-Domínguez, H. (2005). Los Huracanes: Su Impacto en la Península de Yucatán en los Últimos 100 años.

34. UNAM. (2010). Servicio Mareográfico Nacional. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geofísica. www.mareografico.unam.mx.

- Bautista, F. (2010). El suelo. Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán. CICY/PPD-FMAM/CONABIO/SEDUMA, Mérida, 14-16.
- Bautista, F., Palacio-Aponte, G., Quintana, P., y Zinck, J. A. (2011). Spatial distribution and development of soils in tropical karst areas from the Peninsula of Yucatan, Mexico. Geomorphology, 135(3), 308-321.
- Cervantes, M. (2007). Conceptos fundamentales sobre ecosistemas acuáticos y su estado en México. Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México. Instituto Nacional de Ecología-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, DF, México, 37-67.
- Chablé Santos, J. B. (2009). Tesis doctoral. Composición y distribución de la avifauna de la reserva estatal El Palmar, Yucatán, México. Universidad Autónoma de Nuevo León. 150 pgs.

- Chan-Vermont C., Rico-Gray V. y Flores J.S. (2002). Guía Ilustrada de la Flora Costera Representativa de la Península de Yucatán. Programa Etnoflora Yucatanense. Fascículo No. 19. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.
- DOF. 2010. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Jueves 30 de diciembre de 2010.
- Duch Gary, J. (1988). La conformación territorial del estado de Yucatán: los componentes del medio físico. Universidad Autónoma de Chapingo, Centro Regional de la Península de Yucatán.
- Durán R., Méndez M., Dorantes E.A. y Dzib G. (2007). Evaluación, diagnóstico y restauración de la vegetación y flora nativa de la duna costera en el norte de Yucatán, Informe final, SEMARNAT, Mérida, México.
- Flores-Guido, J. S., & Espejel-Carvajal, I. (1994). Tipos de vegetación de la península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México. Fascículo, 3(10).Friedman, J. B. (2009). Adaptación a los impactos del cambio climático en los humedales costeros del Golfo de México. Volumen II. Instituto Nacional de Ecología.
- Friedman, J. B. (Ed.). (2009). Adaptación a los impactos del cambio climático en los humedales costeros del Golfo de México. Volumen II. Instituto Nacional de Ecología.
- García, E. (1973). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen, para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Reporte Técnico, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

- García-Gil, G. y Graniel-Castro E. (2010). Geología. En Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán, Durán García R. y M. Méndez González (eds.). Mérida [Yucatán]: Centro de Investigación Científica de Yucatán / Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente / Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad / Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Yucatán, 4–6.
- Hubp, J. L., Quesado, J. F. A., y Pereño, R. E. (1992). Rasgos geomorfológicos mayores de la península de Yucatán. Revista mexicana de ciencias geológicas, 10(2), 143-150.
- J.S. Flores, R. Durán y J.J. Ortiz-Díaz. (2010). Comunidades vegetales terrestres. R.D. Yucatán, M. Méndez (Eds.), Biodiversidad y desarrollo humano, CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA (2010), pp. 125–129.
- Leirana-Alcocer, J. L. y Bautista-Zúñiga, F. (2014). Patrones de asociación entre la cobertura vegetal y la calidad del suelo en el matorral costero de la reserva Ría Lagartos, Yucatán. Ciencia UJAT, 8(2), 44-53.
- López-Ramos, E. (1973). Península de Yucatán Geología Superficial. Heidi and Ward eds. Carbonate Rocks. Pág, 3.
- Macías Medrano, J. M., y Avendaño García, A. (2014). Climatología de tornados en México. Investigaciones geográficas, (83), 74-87.
- Potenciano, A. B., Cubells, F., Andueza, V. I. L., Martínez, V. C. O., Girbés, P. M., & Palmar, E. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR).
- Secretaria de Fomento Económico (SEFOE). http://www.sefoe.yucatan.gob.mx/secciones/ver/yobain
- Consultado el día xx de xxxx

- Miller TE., Gornish E.S. y Buckley H.L. (2010). Climate and coastal dune vegetation: disturbance, recovery and succession. Plant ecology 206:97–104.
- Mueller-Dombois, D., y Ellenberg, H. (1974). Aims and methods of vegetation analysis. New York: Ed. J. Wiley & Sons, 547.
- Torres, W., Méndez, M., Dorantes, A., y Durán, R. (2010). Estructura, composición y diversidad del matorral de duna costera en el litoral yucateco. Boletín de la Sociedad Botánica de México, (86), 37-51.
- Tun-Dzul, F. y Manzanilla-Domínguez, H. (2005). Los Huracanes: Su Impacto en la Península de Yucatán en los Últimos 100 años.
- UNAM. (2010). Servicio Mareográfico Nacional. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geofísica. www.mareografico.unam.mx.

LITERATURA CITADA.

- Cervantes, M. (2007). Conceptos fundamentales sobre ecosistemas acuáticos y su estado en México. Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México. Instituto Nacional de Ecología-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, DF, México, 37-67.
- Chablé Santos, J. B. (2009). Tesis doctoral. Composición y distribución de la avifauna de la reserva estatal El Palmar, Yucatán, México. Universidad Autónoma de Nuevo León. 150 pgs.
- Chan-Vermont C., Rico-Gray V. y Flores J.S. (2002). Guía Ilustrada de la Flora Costera Representativa de la Península de Yucatán. Programa Etnoflora Yucatanense. Fascículo No. 19. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.

- Duch Gary, J. (1988). La conformación territorial del estado de Yucatán: los componentes del medio físico. Universidad Autónoma de Chapingo, Centro Regional de la Península de Yucatán.
- Durán R., Méndez M., Dorantes E.A. y Dzib G. (2007). Evaluación, diagnóstico y restauración de la vegetación y flora nativa de la duna costera en el norte de Yucatán, Informe final, SEMARNAT, Mérida, México.
- Flores-Guido, J. S., & Espejel-Carvajal, I. (1994). Tipos de vegetación de la península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México. Fascículo, 3(10).Friedman, J. B. (2009). Adaptación a los impactos del cambio climático en los humedales costeros del Golfo de México. Volumen II. Instituto Nacional de Ecología.
- García, E. (1973). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen, para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Reporte Técnico, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- J.S. Flores, R. Durán y J.J. Ortiz-Díaz. (2010). Comunidades vegetales terrestres. R.D. Yucatán, M. Méndez (Eds.), Biodiversidad y desarrollo humano, CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA (2010), pp. 125–129.
- Leirana-Alcocer, J. L. y Bautista-Zúñiga, F. (2014). Patrones de asociación entre la cobertura vegetal y la calidad del suelo en el matorral costero de la reserva Ría Lagartos, Yucatán. Ciencia UJAT, 8(2), 44-53.
- López-Ramos, E. (1973). Península de Yucatán Geología Superficial. Heidi and Ward eds. Carbonate Rocks. Pág, 3.
- Macías Medrano, J. M., y Avendaño García, A. (2014). Climatología de tornados en México.

- Mueller-Dombois, D., y Ellenberg, H. (1974). Aims and methods of vegetation analysis. New York: Ed. J. Wiley & Sons, 547.
- UNAM. (2010). Servicio Mareográfico Nacional. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geofísica. www.mareografico.unam.mx.