

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

PROYECTO

**REGULARIZACIÓN DE OBRAS FRENTE AL
CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL.**

PROMOVENTE

CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL, A.C.

Marzo de 2020.

CONTENIDO

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	4
I.1. PROYECTO	4
<i>I.1.1. Nombre del proyecto.....</i>	<i>4</i>
<i>I.1.2. Ubicación del proyecto</i>	<i>4</i>
<i>I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.....</i>	<i>4</i>
<i>I.1.4. Presentación de la documentación legal</i>	<i>4</i>
I.2. PROMOVENTE.....	5
<i>I.2.1. Nombre o razón social</i>	<i>5</i>
<i>I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del representante legal.</i>	<i>5</i>
<i>I.2.3. Dirección del Promovente o de su representante legal.....</i>	<i>5</i>
I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	5
<i>I.3.1. Nombre o razón social</i>	<i>5</i>
<i>I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP</i>	<i>5</i>
<i>I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio</i>	<i>5</i>
<i>I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio</i>	<i>5</i>
CAPÍTULO I. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	6
<i>II.1.1 Naturaleza del proyecto</i>	<i>9</i>
<i>II.1.2. Selección del sitio</i>	<i>9</i>
<i>II.1.3. Ubicación física del proyecto.....</i>	<i>9</i>
<i>II.1.4. Inversión requerida</i>	<i>11</i>
<i>II.1.5. Dimensiones del proyecto.....</i>	<i>12</i>
<i>II.1.6. Uso actual del suelo.....</i>	<i>13</i>
<i>II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos</i>	<i>13</i>
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	14
<i>II.2.1. Programa general de trabajo.....</i>	<i>18</i>
<i>II.2.2. Fase de preparación del sitio.....</i>	<i>19</i>
<i>II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto</i>	<i>20</i>
<i>II.2.4. Fase de construcción.....</i>	<i>20</i>
<i>II.2.5. Fase de operación y mantenimiento</i>	<i>25</i>
<i>II.2.6. Generación, manejo y disposición de residuos.....</i>	<i>26</i>
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DEL SUELO	28
III.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.	29
III.2 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.....	30
III.3 REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	30

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

III.4 LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO.....	31
III.5 LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.....	32
III.6 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.....	32
III.7 LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE QUINTANA ROO EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.....	34
III.8 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO.....	35
III.9 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE.....	53
III. 10 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DE LA REGIÓN DENOMINADA CANCÚN- TULUM 2001	70
III.11 PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN AKUMAL (2007-2032).....	88
III.11 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.....	89
III.12 SITIOS RAMSAR.....	89
III.13 REGIONALIZACIÓN DEL TERRITORIO EN REGIONES PRIORITARIAS.....	90
III.13.1 Regiones Terrestres Prioritarias.....	91
III.13.2 Regiones Marinas Prioritarias.....	91
III.13.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias.....	93
III.13.4 Sitios Prioritarios.....	93
III.13.5 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.....	94
III.14 CUMPLIMIENTO DE LEYES, REGLAMENTOS O NORMAS DE LOS TRES NIVELES DE GOBIERNO.....	95
III.14.1 Ley General de Bienes Nacionales.....	95
III.14.2 Ley General de Vida Silvestre.....	97
III.14.3 Normas Oficiales Mexicanas.....	97
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	125
V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	126
V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	126
V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	126
V.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	133
V.3.1 Jerarquización de impactos.....	137
V.4 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS, RESIDUALES Y ACUMULATIVOS.....	142
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	145
VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	145
VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	148
VI.3. PROGRAMA DE MANEJO DE VEGETACIÓN.....	149
VI.4. PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA.....	150
VI.5. PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS.....	152
VI.7 PROGRAMA DE SEGURIDAD Y ATENCIÓN A CONTINGENCIAS AMBIENTALES.....	153
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	156
VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.....	156
VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	157

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	157
VII.4 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	158
VII.5 CONCLUSIONES	158
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	159
VIII.1 MUESTREO DE VEGETACIÓN EN EL PREDIO Y SITIOS ALEDAÑOS.....	159
VIII.2 PLANOS DE LOCALIZACIÓN.	159
VIII.3 FOTOGRAFÍAS.....	159
VIII.4 ACRÓNIMOS EMPLEADOS.....	160
VIII.5 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	160
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	161

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

I.1. Proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

Regularización de las obras frente al condominio la Sirena Akumal.

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto denominado “Regularización de las obras frente al condominio la Sirena Akumal” (En adelante **el proyecto**), se encuentra ubicado en los lotes 34 y 35, etapa H del Fraccionamiento Akumal, municipio de Tulum, estado de Quintana Roo (**Figura 1**).

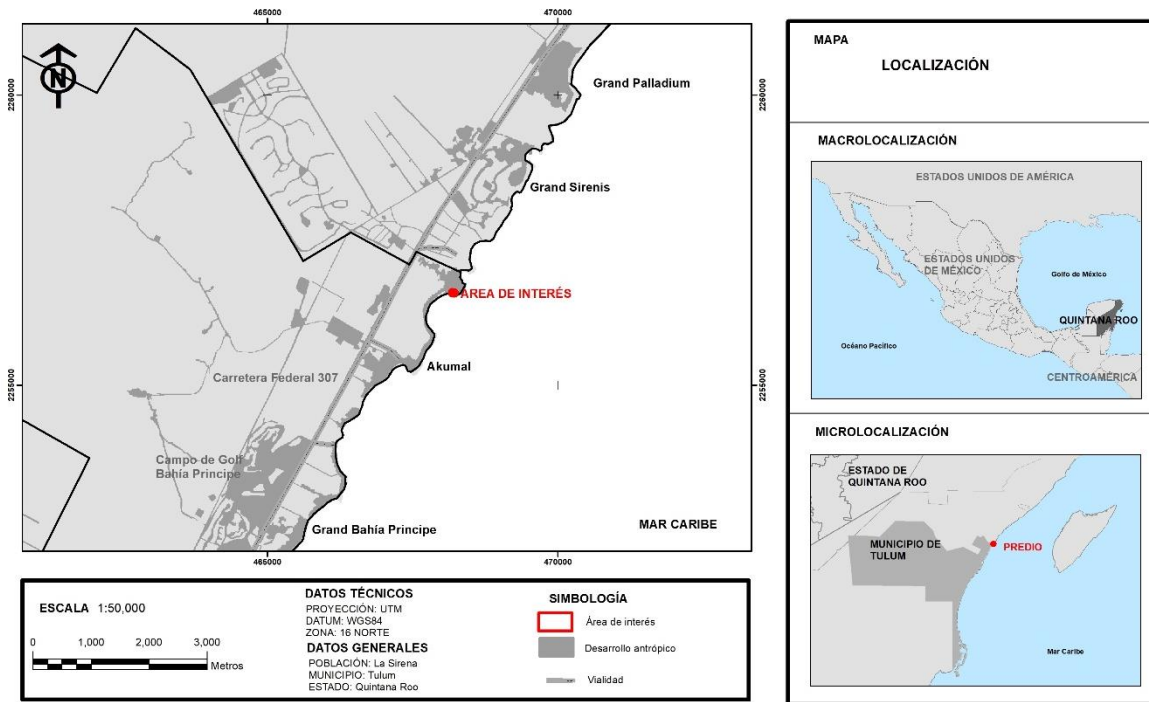


Figura 1. Localización general del proyecto.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

Bajo el mantenimiento adecuado la vida útil del proyecto es de 50 años.

I.1.4. Presentación de la documentación legal

La documentación legal a continuación enlistada se presenta en el anexo de la presente MIA-P:

- Constitución del régimen de propiedad en Condominio (**Anexo 1**)
- Acta constitutiva de la empresa (**Anexo 2**)
- Identificación del promovente (**Anexo 3**)
- Poder del apoderado legal (**Anexo 4**)

I.2 Promovente

I.2.1. Nombre o razón social

Condominio La Sirena Akumal A.C.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del representante legal.

El registro Federal de Contribuyentes de la empresa Condominio La Sirena Akumal es: CSA070419213.

I.2.3. Dirección del Promovente o de su representante legal

Esta documentación se encuentra en la identificación de la promovente

I.3. Responsable de la elaboración del Estudio de impacto Ambiental

I.3.1. Nombre o razón social

V & A Ambiental y Social S.C.

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP

RFC: VAA1502101RA

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio

Gerardo Freyre Fregoso (Socio/Representante legal)

Lucero Tzab ah Can Burgos (Técnico ambiental)

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio

Tulum Trade Center, oficina 404.

Av. Tulum, SMZA 9, Cancún, Quintana Roo.

Cancún, Quintana Roo. México CP 77500

Teléfono: (998) 889 9150

CAPÍTULO I. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información General del Proyecto

Con fecha 12 de abril de 2016, la Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre, emitió la orden de inspección número PFPA/4.1/2C.27.5/012/16, a través de la cual ordenó realizar una visita de inspección extraordinaria en materia de impacto ambiental al Condominio La Sirena Akumal, A.C. o Representante Legal o Apoderado Legal o Promovente o Responsable o Encargado u Ocupante de las obras y actividades que se desarrollan en el área marina y zona federal marítimo terrestre colindantes a los lotes 34 y 35, etapa H del Fraccionamiento Akumal, municipio de Tulum, estado de Quintana Roo.

Con fecha 14 de abril de 2016, se procedió a dejar citatorio dirigido al Representante Legal o autorizado de las obras y actividades que se desarrollan en la zona federal marítimo terrestre en cuestión, a efecto de que esperara al personal de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), en el sitio a inspeccionar el día 15 de abril de 2016.

En cumplimiento a la orden de inspección antes referida, inspectores adscritos a esta Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre, realizaron la visita de inspección en la ZOFEMAT y Zona Marina con referencia a la ubicación del predio en cuestión, y levantaron al efecto, para debida constancia, el acta de inspección número PFPA/4.1/2C.27.5/012/16, de fecha de inicio 15 de abril de 2016 y término el día 17 del mismo mes y año, resultando que en la misma se encuentran circunstanciados hechos y omisiones que probablemente sean constitutivos de incumplimientos a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y a su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

En el acta se circunstanciaron los siguientes hechos y omisiones:

- *...camino empedrado de 17.8 x 2.28 m de largo y ancho respectivamente (40.5 m²) y la divide en dos partes, este y oeste...*
- *Colindante con el edificio, por la parte sur se encontró un área de aproximadamente 17.8 m x 40 m de largo y ancho respectivamente (712 m²) delimitado por barda de mampostería.*
- *En la primera sección se encontró un área de pasto inducido en el cual se pudo constatar la presencia de nueve individuos de planta chit (*Thrinx radiata*), la cual está incluida en la NOM-059-2010 como especie amenazada. El jardín se divide por un pasillo construido de mampostería que da al mar Caribe dividiendo el área en dos partes, en la parte este se encontraron dos palmas Chit y dos en un macetero de mampostería. En la parte oeste se encontraron dos maceteros de mampostería, la primera con tres árboles de coco (*cocus nucifera*) y una palma chit y la otra con dos individuos de la misma especie.*
- *Adentrándose a la Zona Federal Marítimo Terrestre existe una barda divisoria de mampostería construida con rocas y algunas variedades de coral (muertos), esta delimita el jardín y un área rellena de arena en la cual se encontraron cinco árboles de coco (*cocus nucifera*) y una palma chit (*Thrinax radiata*). Como también, dos palapas que brindan sombra a los visitantes (turistas).*
- *En colindancia con el mar Caribe igualmente hay un relleno de arena la cual está protegida de las olas con una banda perimetral de mampostería la cual está construida con rocas y algunas variedades de coral (muertos) con una altura promedio aproximada de 1.20 m con una longitud total 36.9 m y ancho de 0.30 m. En el área se pudo constatar la presencia de seis palmas de coco (*cocus nucifera*) y cuatro palapas.*
- *Adentrándose a la Zona Federal Marítima existe una construcción de un andador de 8.40 x 2.30 m con una superficie total 19.32 m², la cual se encuentra dentro del mar a una profundidad de 10 a 20 cm.*
- *La superficie antes mencionada se encuentra dividida en dos secciones.*

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

- En la primera sección que colinda al área de construcción (Condominios la Sirena Akumal A.C.), se observó un jardín, dos ejemplares de palma Chit (*Thrinax radiata*), de lado izquierdo (lado Este) y siete más en jardineras de mampostería del lado derecho (lado Oeste) y 4 palmas de coco (*Cocus nucifera*).
- La segunda sección se encuentra rellena de arena con una división de mampostería, seis ejemplares de (*Cocus nucifera*). Esta superficie que se encuentra rellena de arena en donde se observaron cuatro palapas de palma, base de madera y cinco palmas de coco (*Cocus nucifera*).
- La tercera sección, igualmente presenta un relleno de arena, cuatro palapas de palma con base de madera y cuatro palmas de coco (*Cocus nucifera*) y por último en el Área de Marina Adyacente se conforma por zona rocosa y arena en una profundidad de los 10 a 50 cm.
- ...el área en inspección se encuentra dentro de un ecosistema de Duna costera, de acuerdo con la clasificación de los tipos de vegetación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI); y un ecosistema marino... Se encuentran especies vegetales como *Coccoloba uvífera* (Uva de mar) y Palma Chit (*Thrinax radiata*), sin dejar de señalar que esta última especie se encuentra enlistada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de especie amenazada (A), así mismo se observa vegetación introducida como es el caso de pastos ornamentales y la palma de coco (*Cocos nucifera*).
- En cuanto a la zona marina, esta se observa que es un ecosistema rocoso, sin que se observaran ejemplares de especies vegetales. Con relación a la fauna presente en el interior del predio, se pudieron observar algunas especies de pequeños reptiles como *Ctenosaura similis* (Iguana gris) que se encuentra registrada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de Especie Amenazada.
- Con base en todo lo antes señalado en el cuerpo de la presente acta de inspección, así como el hecho que esto implica la permanencia en la afectación, fragmentación e interrupción de duna y matorral costero (Recursos naturales), derivado de la construcción de una barda de mampostería construida con rocas y algunas variedades de coral (muertos) con una altura aproximada de 1.20 m, con una longitud total de 36.9 m y ancho de 0.30 m teniendo una superficie de desplante de 712 m² delimitado por barda de mampostería, donde se encuentra un área de pasto inducido, maceteros de mampostería, barda divisoria de mampostería, área rellena de arena, dos palapas y un andador, aunado al hecho de que las obras ocasionaron la pérdida de la continuidad de la cobertura vegetal y por consiguiente originó la fragmentación del hábitat de la duna costera; por lo que se procede a imponer la medida de seguridad consistente en la CLAUSURA PARCIAL TEMPORAL de las obras señaladas en el presente párrafo, las cuales se ubican dentro de una superficie aproximada de 712 m²; dicha medida se establece para brindar certeza jurídica a los gobernados y a la autoridad, cobrando mayor importancia el hecho de que deberá someter a evaluación la Manifestación de Impacto Ambiental, para que la autoridad normativa se encuentre en la posibilidad de imponerle al proyecto y a las actividades las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar o disminuir al mínimo los efectos negativos sobre el medio ambiente y los recursos naturales, causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones ambientales, esta medida encuentra su fundamento en lo previsto en los artículos 170 fracción I, al establecerse la hipótesis señalada en dicho numeral, dado que se están desarrollando actividades que se encuentran generando un deterioro grave a los recursos naturales, con lo cual se encuadra la hipótesis establecida dando lugar a la imposición de la medida de seguridad y 170 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; artículo 58 del Reglamento de la misma Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental y el artículo 19 párrafo penúltimo del Reglamento Interior de la SEMARNAT; hasta en tanto el visitado no acredite y/o presente la autorización en materia de impacto ambiental respecto de las obras y actividades que se encuentran en el sitio inspeccionado, para lo cual tendrá un plazo no mayor a diez días hábiles contados a partir de cierre de la presente acta de inspección. Con fundamento en el artículo 32 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo y que una vez acreditado que cuenta con la referida autorización, esta autoridad procederá al retiro de la

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

medida de seguridad impuesta en este acto, caso contrario esta autoridad acordará lo conducente dentro del procedimiento federal administrativo.

...las obras e instalaciones ubicados en la Zona Federal Marítimo Terrestre y Área Marina inspeccionadas, complementarias al proyecto denominado “Condominio Sirena Akumal, S.A. de C.V.”, consistentes en:

Construcción de una barda de mampostería construida con rocas y algunas variedades de coral (muertos), con una altura aproximada de 1.20 metros, con una altura promedio aproximada de 1.20 metros con una longitud total de 36.9 metros y ancho de 0.30 metros teniendo una superficie de desplante de 712 metros cuadrados delimitado por barda de mampostería.

- *Un área de pasto inducido.*
- *Maceteros de mampostería.*
- *Barda divisoria de mampostería.*
- *Área rellena de arena.*
- *Seis palapas.*
- *Un andador.*

El 21 de noviembre de 2018, la PROFEPA emitió la resolución del procedimiento administrativo número PFPA/4.1/2C.27.5/00012/16 (**Anexo 5**), del proyecto, resolviendo lo siguiente:

RESUELVE

TERCERO. - Se ordena la moral denominada Condominio La Sirena Akumal, AC, dar cumplimiento a las medidas correctivas impuestas en el Considerando DECIMO de la presente Resolución Administrativa, apercibida que, de no dar cumplimiento en tiempo y forma a las mismas, se estará a lo referido en la última parte de dicho considerando.

El considerando Decimo menciona lo siguiente:

DÉCIMO.-Con fundamento en el artículo 19 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como 57 primer párrafo y 58 del Reglamento de la citada Ley en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en vista de los incumplimientos a la normatividad ambiental acreditados en el considerando Tercero, así como la afectación ocasionada derivada de los mismos, se requiere a la persona moral promovente, responsable de las obras e instalaciones inspeccionadas consistentes en una barda de mampostería construida con roca, una barda divisoria de mampostería, un andador que atraviesa a la zona federal marítimo terrestre y se adentra a la zona marina, un área de relleno de arena, maceteros de mampostería y seis palapas, que dé cumplimiento a las siguientes medidas correctivas:

SEGUNDA.- Someter a procedimiento de evaluación de impacto ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el total de las obras, instalaciones u actividades que se desarrollan en una superficie de 718 metros cuadrados en la Zona Federal Marítimo Terrestre y Área marina colindantes a los lotes 34 y 35 etapa H del fraccionamiento Akumal, en el municipio de Tulum, estado de Quintana Roo, a cargo de la moral denominada Condominio La Sirena, A.C., con el objeto de obtener la autorización de Impacto Ambiental correspondiente para su operación, obras e instalaciones, cuyas dimensiones y características están circunstanciadas en el acta de inspección número PFPA/4.1/2C.27.5/012/16, levantada los días quince, dieciséis y diecisiete de abril de dos mil dieciséis...

Asimismo, la moral denominada Condominio La Sirena Akumal, A.C., tendrá la obligación de que al momento de presentar su manifestación de impacto ambiental, en el Capítulo II de Descripción del Proyecto deberá indicar y describir a detalle los trabajos de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento de las obras, instalaciones y actividades circunstanciadas en el acta de inspección número PFPA/4.1/2C.27.5/012/16, levantada los días quince, dieciséis y diecisiete de abril de dos mil dieciséis que se desarrollan en la Zona Federal Marítimo Terrestre y área Marina adyacente a los lotes 34 y 35 etapa H del fraccionamiento Akumal, estado de Quintana Roo...

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto es una obra que consiste en la regularización de las obras sancionadas por la autoridad ambiental (PROFEPA) que se encuentran en el acta de inspección número PFPA/4.1/2C.27.5/012/16, de fecha de inicio 15 de abril de 2016 y término el día 17 del mismo mes y año; y oficio resolutivo procedimiento administrativo número PFPA/4.1/2C.27.5/00012/16, de fecha 21 de noviembre de 2018.

II.1.2. Selección del sitio

El predio en específico, fue elegido por su ubicación y por su belleza paisajística. El terreno se encuentra en una zona privilegiada, cerca de la carretera y de la playa, por lo tanto, acceder a él es muy sencillo. En cuanto a su valor paisajístico, en el predio se encuentra una gran cantidad de vegetación, que será protegida por el Promovente para resaltar así el contacto con la naturaleza y la belleza de las casas y otras instalaciones.

II.1.3. Ubicación física del proyecto

El proyecto se refiere al área de 712 m² sancionado por la PROFEPA (**En adelante el Predio**) y que se ubica frente al Condominio denominado Sirena, la cual se ubica en los lotes 34 y 35, etapa H del Fraccionamiento Akumal, municipio de Tulum, estado de Quintana Roo (**Figura 2**).



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL



Figura 2. Ubicación del proyecto.

Las coordenadas extremas del área de estudio sancionada por la PROFEPA se visualizan en la siguiente **Figura 3** y **Tabla 1**, las cuales corresponden a una superficie de 712 m² ubicados en la Zona Federal Marítimo Terrestre frente al predio denominado Condominio Sirena.

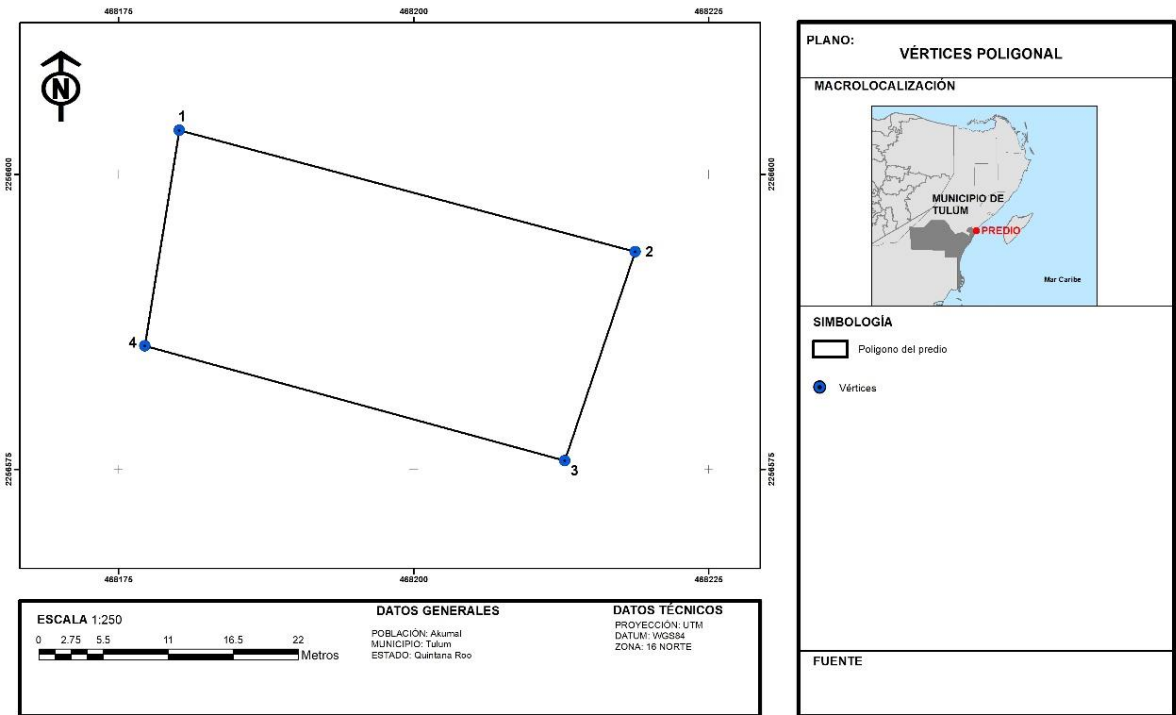


Figura 3. Vértices del proyecto.

Las coordenadas extremas del predio se visualizan en la siguiente **Tabla 1**.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

Tabla 1. Puntos extremos del área de estudio.

VÉRTICE	X	Y
1	468180.139	2256603.73
2	468218.791	2256593.44
3	468212.802	2256575.75
4	468177.208	2256585.48

Zona UTM 16 N DATUM WGS 84

II.1.4. Inversión requerida

El costo de la construcción fue de una cantidad aproximada de **\$ 145,297.76** pesos (ciento cuarenta y cinco mil, doscientos noventa y siete pesos mexicanos con setenta y seis centavos 00/100M.N) y se dispuso para la etapa de mantenimiento de \$ 30,000 mensuales durante la vida útil del proyecto.

Para las diferentes etapas del proyecto se generaron aproximadamente de 12 empleos directos y 28 indirectos.

Come se mencionó con anterioridad, el Proyecto contempló una inversión de **\$ 145,297.76** pesos mexicanos, misma que se desglosa a continuación (**Tabla 2**):

Tabla 2. Inversión requerida.

EXPLOSIÓN DE INSUMOS				
(MATERIAL, MANO DE OBRA, MAQUINARIA Y EQUIPO)				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Materiales				
CLAVO C/CABEZA DE 2-4	kg	16.00000	\$ 25.00	\$ 400.00
MADERA DE ZAPOTILLO DE 8 A 10 CM DE DIAMETRO Y 3.5 MT DE LONGITUD	pieza	32.00000	\$ 396.12	\$ 12,675.84
CEMENTO PORTLAND GRIS CPC 30 R	TON	2.66936	\$ 3,900.00	\$ 10,410.50
AGUA	M3	4.99122	\$ 26.91	\$ 134.31
POLVO DE PIEDRA o ARENA	M3	28.35121	\$ 300.00	\$ 8,505.36
CAL HIDRATADA EN SACO 25KG	TON	2.22949	\$ 1,950.00	\$ 4,347.51
PICO	pza	0.99999	\$ 129.96	\$ 129.96
PALA RECTA	pza	0.99999	\$ 207.38	\$ 207.38
SOGA DE HILO EN ROLLO DE 50 MTS	ROLLO	8.00000	\$ 55.24	\$ 441.92
MADERA DE ZAPOTILLO DE 20 CM DE DIAMETRO Y 3.5 MT DE LONGITUD	pieza	8.00000	\$ 1,525.00	\$ 12,200.00
PIEDRA DE LA REGION, M3	m3	56.40180	\$ 225.00	\$ 12,690.41
PISON COMPACTADOR	PZA	0.99999	\$ 1,125.00	\$ 1,124.99
RED DE HILO NEGRO	m2	24.00000	\$ 22.56	\$ 541.44
HOJA DE HUANO SECA Y TRATADA	KG	80.00000	\$ 236.96	\$ 18,956.80
Subtotal Materiales				\$ 82,766.42
Mano de Obra				
AYUDANTE GENERAL	jor	50.21605	\$ 304.50	\$ 15,290.79
CABO DE OFICIO	jor	5.02161	\$ 435.00	\$ 2,184.40
OFICIAL ALBAÑIL	jor	50.21605	\$ 435.00	\$ 21,843.98
Subtotal Mano de Obra				\$ 39,319.17

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

Herramienta				
EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.02000	\$ 39,319.34	\$ 786.39
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$ 39,319.34	\$ 1,179.58
Subtotal Herramienta				\$ 1,965.97
Equipo				
REVOLVEDORA PARA CONCRETO MIPS-KOHLER R-10 8 H.P. 1 SACO	Hora	12.05131	\$ 100.00	\$ 1,205.13
Subtotal Equipo				\$ 1,205.13
Subtotal General				\$ 125,256.69
IVA				\$ 20,041.07
Total General				\$ 145,297.76

II.1.5. Dimensiones del proyecto

El predio del proyecto es de 712 m² (Zona terrestre) que incluye las obras presentadas en la siguiente **Tabla 3**. Cabe mencionar que la superficie de las palapas se contabilizo de manera independiente, para no duplicar la superficie del relleno de arena, mismos en la que se encuentran ubicadas. Se cuenta con una superficie total de 19.3 m² correspondientes al Andador ubicado en la zona marina.

Tabla 3. Desglose de las áreas de aprovechamiento.

CONCEPTO	M2	%
ARRIETES	5.3	0.75
ESCALERAS	40.6	5.70
MAMPOSTERIA	71.2	10.00
PASTO INDUCIDO	216.4	30.40
RELLENO DE ARENA	378.5	53.15
TOTAL	712.0	100.00
ANDADOR EN EL MAR	19.3	
PALAPAS	18.84	

Para mayor definición en cuanto a la visualización de las obras del proyecto, se anexa el plano con la ubicación y distribución de las obras descritas en la **tabla 3 (Figura 4)**.

PLANO: OBRAS

MACROLOCALIZACIÓN

MUNICIPIO DE TULUM

PREDIO

Mar Caribe

SIMBOLOGÍA

Polígono del predio

OBRAS (ZONA TERRESTRE)

- Arrietes
- Escaleras
- Mampostería (delimitación)
- Pasto inducido
- Relleno de arena
- Palapas

OBRAS (ZONA MARINA)

- Andador

ESCALA 1:250

0 2.75 5.5 11 16.5 22 Metros

DATOS GENERALES

POBLACIÓN: Akumal
MUNICIPIO: Tulum
ESTADO: Quintana Roo

DATOS TÉCNICOS

PROYECCIÓN: UTM
DATUM: WGS84
ZONA: 16 NORTE

El total de la superficie de aprovechamiento en la zona terrestre es de 495.6 m² equivalente al 69.60 % del total del predio, mientras que 216.4 m² que corresponden al 30.40% del total del predio fueron destinadas como áreas de conservación (áreas verdes) (**Tabla 4**).

CONCEPTO	M2	%
Aprovechamiento	495.6	69.60
Conservación	216.4	30.40
TOTAL	712.0	100.00

De acuerdo a lo marcado por el POET Cancún Tulum aplicable al predio del proyecto, corresponde a una UGA #07, con uso condicionado a la infraestructura y turismo, por lo cual el proyecto se ajusta al uso del suelo marcado por el ordenamiento correspondiente.

Se cuenta con la infraestructura y servicios necesarios como:

- **Energía eléctrica.** El sitio del proyecto cuenta con una red de distribución de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), cuyas líneas se ubican adyacentes al camino de terracería existente, y que abastece a las construcciones de la zona. Estas líneas tienen la capacidad para cubrir los requerimientos del proyecto.
- **Agua potable.** Para el suministro de agua potable se tiene considerado sea proporcionado por El Condominio, ya que cuenta con el servicio de agua potable proporcionado por la comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA) (Anexo I).
- **Telefonía.** Se cuenta con señal inalámbrica para telefonía y datos (internet).
- **Drenaje sanitario.** El sitio donde se desarrolla el proyecto no cuenta con servicio sanitario y de drenaje, por lo que el proyecto, cuenta con un sistema de drenaje conectado a una fosa séptica. Sin embargo, las aguas residuales almacenadas temporalmente en la fosa séptica son retiradas del predio por empresas acreditadas para su manejo y disposición final (Anexo II).
- **Otros servicios.** También se cuenta con servicio de transportación, hospedaje, alimentos, esparcimiento, televisión, entre otros.

Par la instalación y operación del proyecto no se requiere de servicios adicionales a lo que ya existen en el sitio del proyecto.

II.2. Características particulares del proyecto

El Proyecto consistió en la construcción de diferentes obras que servirán para proporcionar un mejor servicio y cómodo acceso a las personas ocupantes de los condominios.

A continuación, se presenta de manera detallada las obras y actividades que pretende realizar el proyecto:

Para las obras del proyecto se llevaron a cabo los siguientes trabajos:

- Escaleras.
- Andador de mampostería de piedra (Zona marina)
- Barda de mampostería.
- Maceteros y arriates de mampostería de piedra
- Área de relleno con material de banco de la región para nivelación de terreno.
- Construcción de sombrillas tipo palapas.
- Zona de pasto inducido

II.2.1 Escaleras

El camino empedrado tiene dimensiones de 17.8 X 2.28 m largo y ancho respectivamente. (40.5 m²) elaborado de piedra de la región, coral muerto unido con mezcla de polvo y cemento Impercem (es un cemento Portland Gris CPC 30 R) en proporción 1:5. La finalidad de este camino es soportar el tránsito peatonal que tiene el complejo habitacional (**Figura 5**).



Figura 5. Escaleras.

II.2.2. Andador de mampostería

Andador de 8.40 X 2.30 m con una superficie de 19.32 m² dentro del mar a una profundidad de 10 a 20 cm. (Figura 6), elaborado de piedra de la región, coral muerto unido con mezcla de polvo y cemento Impercem (es un cemento Portland Gris CPC 30 R) en proporción 1:5. La finalidad de este camino es soportar el tránsito peatonal que tiene el complejo habitacional, así mismo la viabilidad de los inquilinos para moverse dentro del complejo.



Figura 6. Andador de mampostería.

II.2.3 Barda de mampostería

Área delimitada por barda de mampostería 17.8 m x 40 m de largo y ancho respectivamente. Su superficie es de 71.2 m² elaborado de piedra de la región, coral muerto unido con mezcla de polvo y cemento Impercem (es un cemento Portland Gris CPC 30 R) en proporción 1:5. La finalidad de la barda es delimitar las áreas comunes del complejo y proteger a los usuarios de zonas de Riesgo, zonas de fauna y flora y áreas protegidas (**Figuras 7 y 8**).



Figura 7. Barda de mampostería.



Figura 8. Vista de la barda de mampostería.

II.2.4 Maceteros de mampostería y arriates.

Estos fueron elaborados a base de piedra de la región, coral muerto unido con mezcla de polvo y cemento Impercem (es un cemento Portland Gris CPC 30 R) en proporción 1:5, con la finalidad de proteger la vegetación del complejo. La superficie que ocupa es de 5.3 m² (**Figura 9**).



Figura 9. Maceteros de mampostería, muretes y arriates presentes en el área.

II.2.5 Área de relleno de arena

Se refiere a un sitio delimitado por la barda de mampostería, con dimensiones aproximadas de 36.9 m longitud y ancho de 12 m dividido en 4 secciones. La división de norte a sur se da por la barda de mampostería y de este a Oeste por la escalera. Este relleno de arena fue realizado con arena blanca que se encontraba en el sitio del proyecto y fue acumulado en estas zonas, por lo cual se considera como material de la región. Se tendió por medios manuales, nivelándola y compactándola ligeramente con un pisón manual hasta alcanzar niveles de proyecto deseados unificando los niveles existentes. Su superficie total es de 378.5 m² (Figura 10).



Figura 10. Diferentes vistas del relleno de arena.

II.2.6 Palapas

Las palapas son de madera de zapotillo en su base principal, esta fue obtenida mediante empresas acreditadas por la autoridad correspondiente y cubierta con hoja de palmera guano seca y tratada para uso decorativo y proporcionar sombra para las personas que se encuentren en el complejo. El proyecto contiene 6 palapas de aproximadamente 2 m de diámetro, por lo que su superficie total que ocupan en el predio es de 18.8 m² (Figura 11).



Figura 11. Palapas presentes en el área.

II.2.1. Programa general de trabajo

El programa de trabajo del proyecto considero un total de 90 días naturales para su etapa de preparación y construcción, mismos que ya han sido realizados (**Tabla 5**). Para la operación y mantenimiento se estima sea de 50 años y el programa de trabajo se presenta en la **Tabla 6**. Cabe mencionar que el proyecto en cuestión se encuentra en etapa de operación.

Tabla 5. Programa de trabajo (Etapas de preparación y construcción).

OBRAS POR ETAPA	DÍAS									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
PREPARACIÓN DEL SITIO										
Limpieza del terreno										
Trazo de las áreas a aprovechar										
Topografía										
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN										
Cimentación										
Colado de firme										
Levantamiento de muretes										
Trabajos de mampostería										
Acabados y obras exteriores										
Relleno de arena										
Plantación de vegetación										

Tabla 6. Programa de trabajo (Etapa de mantenimiento).

OBRAS POR ETAPA	AÑOS								
	5	10	15	20	25	30	35	40	50
ETAPA DE MANTENIMIENTO									
Limpieza constante del terreno									
Mantenimiento de áreas verdes									
Supervisión ambiental									

Se recalca que el proyecto se encuentra actualmente en etapa de operación, sin embargo en los siguientes apartados (Fase de preparación y operación) se presenta la descripción de las actividades llevadas a cabo en las diferentes fases del proyecto.

II.2.2. Fase de preparación del sitio

En este punto es pertinente indicar que, previo al inicio de actividades, se realizó el rescate de las especies con alguna categoría de protección enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que se encuentren en la superficie destinada a la construcción del proyecto, ya que en esta porción es donde se afectó a dichas especies, por la reubicación y rescate de todos aquellos individuos vegetales, árboles y/o plántulas, para ubicarse, de manera temporal, fuera del área de construcción.

Las actividades de preparación del sitio involucró el levantamiento topográfico del predio, el retiro de la escasa vegetación, el rescate de la escasa vegetación, así como el ahuyentamiento y rescate de las especies animales que pudieron encontrarse en las inmediaciones del predio y la adecuación de las instalaciones provisionales, que sirvieron como apoyo para las labores de construcción. De igual manera, antes de comenzar con las actividades diarias se realizaron recorridos para verificar que no existan especies de lento desplazamiento.

Topografía.

Se realizó el trazo de la poligonal que delimita el predio y los diferentes niveles que presenta la topografía del terreno. Adicionalmente, utilizando estacas y balizas, se marcaron las longitudes y cadenamientos que delimitan las obras.

Reubicación de las especies florísticas.

Consistió en la reubicación de la escasa cubierta vegetal del terreno para dar paso al trazo y nivelación del sitio donde se realizaron las obras. La actividad se realizó por métodos manuales, y el escaso producto del rescate fue acopiado en un sitio específico para su posterior reubicación en las áreas verdes dentro del predio. No se requirió de realizar el despalme

Nivelación.

Con base al levantamiento topográfico por medio del cual se obtuvieron las curvas de nivel del terreno, se proyectaron los niveles de las obras, camino de acceso, bardas, así como la nivelación del terreno a las alturas de funcionalidad proyectadas.

II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Se instalaron obras de tipo provisional para almacenar materiales y herramienta, un tinaco con capacidad aproximada de 5,000 L de agua, por medio del cual se pueden cubrir las necesidades de construcción. Estas se ubicaron en el acceso al terreno.

Se colocaron sanitarios portátiles (de renta), a razón de 1 sanitario por cada 20 trabajadores ubicado en el acceso al terreno a lo largo de la construcción del proyecto. Se contrató el servicio de limpieza de sanitarios diaria para asegurar las condiciones de higiene y su uso. Resulta importante señalar que lo anterior descrito le compete a las etapas de preparación del sitio y de construcción, ya que para la etapa de operación y mantenimiento se optó por utilizar los sanitarios presentes en las instalaciones del condominio.

Colocación de contenedores (generalmente se utilizaron tambos de 200 L con bolsas plásticas para almacenar temporalmente los residuos y facilitar su colecta y traslado) para residuos sólidos de tipo doméstico. Los residuos fueron acopiados en un registro que consta de una superficie de 1.3 m x 1 m y estos quedaron bien cerrados al final de la jornada laboral para facilitar su colecta por el servicio de limpia municipal.

II.2.4. Fase de construcción

En esta etapa se consideró la construcción de las obras, que involucran la cimentación, el levantamiento de los muretes, incluye la realización de los acabados y las obras exteriores.

A continuación, se describe a detalle las obras y proceso constructivo de las mismas.

Escalera

Para la construcción de la escalera se inició con trabajos de nivelado del terreno y trazado del área a colar mediante hilo sujetas a estacas en los vértices del polígono, posteriormente se delimitó el polígono con duelas de 3" x 1" de espesor, se preparó concreto pobre con una resistencia de 100kg/cm² a base de polvo, cemento y grava, se vertió en el área delimitada con un espesor aproximado de entre 5 y 7 cm posteriormente se colocaron piedras, retazo de piedra y coral muerto mientras el concreto aun no fragua, sumergiendo estos elementos un 50% de su volumen para formar un andador anti derrapante, durante los 5 días posteriores al colado del andador se vertió agua en gran cantidad 5 veces por día para evitar el agrietamiento y la pérdida de humedad del andador. La ejemplificación de la escalera se presenta en la **Figura 12** siguiente.



Figura 12. Escalera.

Construcción del andador de mampostería.

Para la construcción del andador se inició con los trabajos de nivelando del terreno y trazado el área a colar mediante hilo sujetas a estacas en los vértices del polígono, posteriormente se delimitó el polígono con duelas de 3" x 1 " de espesor, se preparó concreto pobre con una resistencia de 100kg/cm² a base de polvo, cemento y grava, se vertió en el área delimitada con un espesor aproximado de entre 5 y 7 cm posteriormente se colocaron piedras, retazo de piedra y coral muerto mientras el concreto aun no fragua, sumergiendo estos elementos un 50% de su volumen para formar un andador anti derrapante, durante los 5 días posteriores al colado del andador se vertiera agua en gran cantidad 5 veces por día para evitar el agrietamiento y la pérdida de humedad del andador (**Figura 13**)

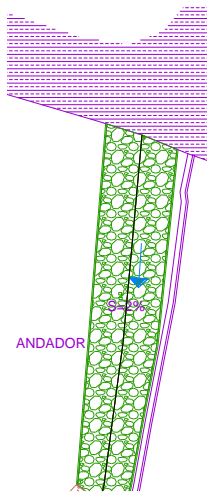


Figura 13. Andador de mampostería.

Barda de mampostería

Para la construcción de la barda se iniciaron los trabajos nivelando el terreno y trazando el área a trabajar mediante hilo sujetas a estacas o varillas ahogadas en el suelo en los vértices del polígono, se apilaron piedras irregulares de aproximadamente 20 a 30 cm de diámetro unidas con portero polvo y cemento en proporciones 5 a 1 y se utilizó coral muerto y retazo de piedra de dimensiones pequeñas para usar como cuñas y uniones para dar el muro un espesor final de entre 30 cm de ancho y 1.20 de altura. La ejemplificación de la barda, se describe en la **Figura 14** siguiente.

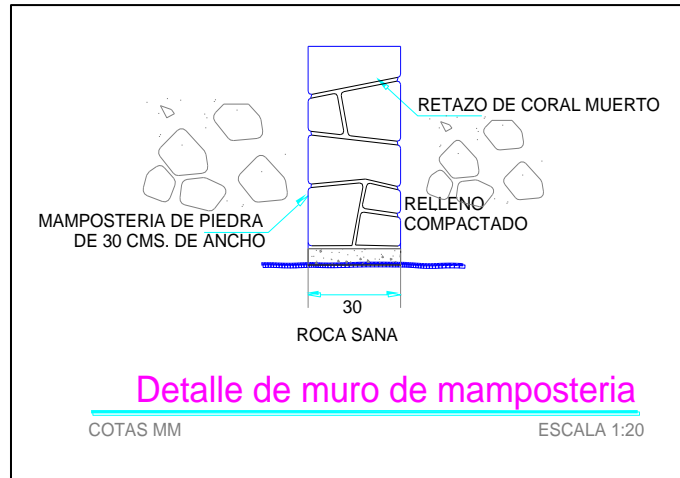


Figura 14. Barda de mampostería en forma rectangular.

Construcción de muretes y arriates de mampostería de piedra.

Para la construcción de los muretes rectangulares, trapezoidales y arriates se iniciaron los trabajos nivelando el terreno y trazando el área a trabajar mediante hilo sujetas a estacas o varillas ahogadas en el suelo en los vértices del polígono, se apilaron piedras irregulares de aproximadamente 20 a 30 cm de diámetro unidas con portero polvo y cemento en proporciones 5 a 1 y se utilizó coral muerto y retazo de piedra de dimensiones pequeñas para usar como cuñas y uniones para dar el muro un espesor final de entre 30 cm de ancho y 1.20 de altura. La descripción de ambos muros/muretes, se describe en las **Figuras 15 y 16** siguientes.

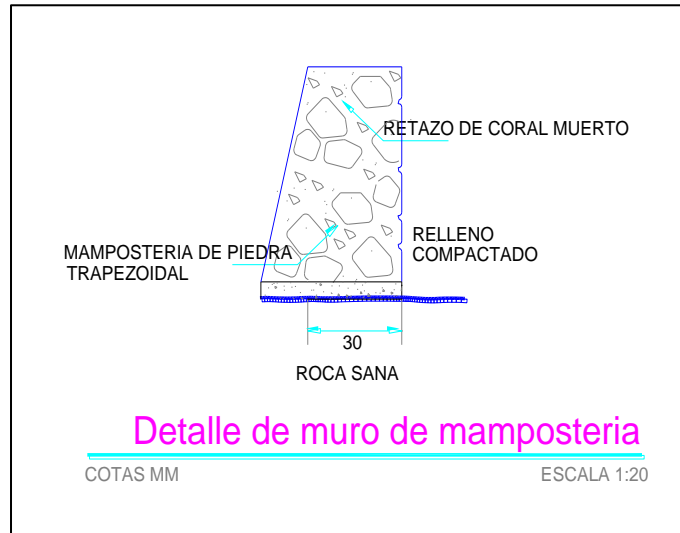


Figura 15. Muro de mampostería en forma trapezoidal.

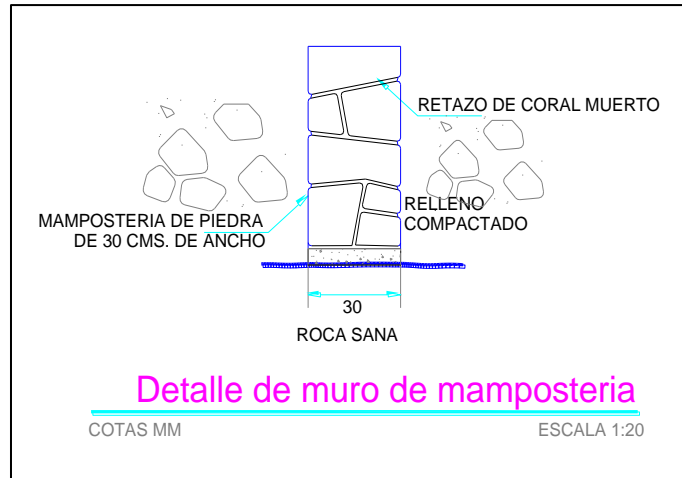


Figura 16. Muro de mampostería en forma rectangular.

Construcción del área de relleno con material de banco de la región para nivelación de terreno.

Para la nivelación del acceso y áreas del predio con material de banco se iniciaron los trabajos nivelado del terreno y trazado del área a nivelar mediante hilo o cordel sujetas a estacas o varillas ahogadas en el suelo en los vértices del polígono, posteriormente se tiene el material traído de banco con granulometría de 2 ½" a 0", se alcanzó la humedad pertinente para luego compactar con un equipo de compactación manual (bailarina), hasta alcanzar una compactación mínima al 85% dando una pendiente del 1% o el 2% (Figura 17).

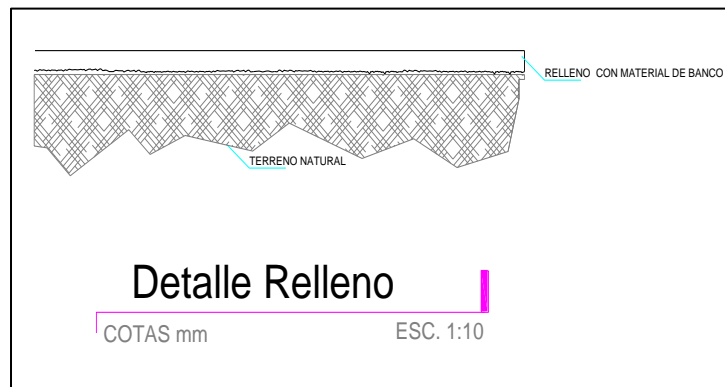


Figura 17. Detalle de nivelación.

Construcción de palapas de madera de zapotillo.

Para la construcción de palapas utilizando madera de zapotillo, esta fue obtenida mediante empresas acreditadas por la autoridad correspondiente. Se realizó una excavación tipo posera de dimensión de 60 cm de diámetro y hasta 1.20 m de profundidad, empotrando en ella la base de la palapa para posteriormente fijarla con material pétreo y concreto pobre con una resistencia de 100kg/cm² a base de polvo, cemento y grava, después de nivelarla se procedió a rellenar la sepa de excavación dejada (Figura 18).

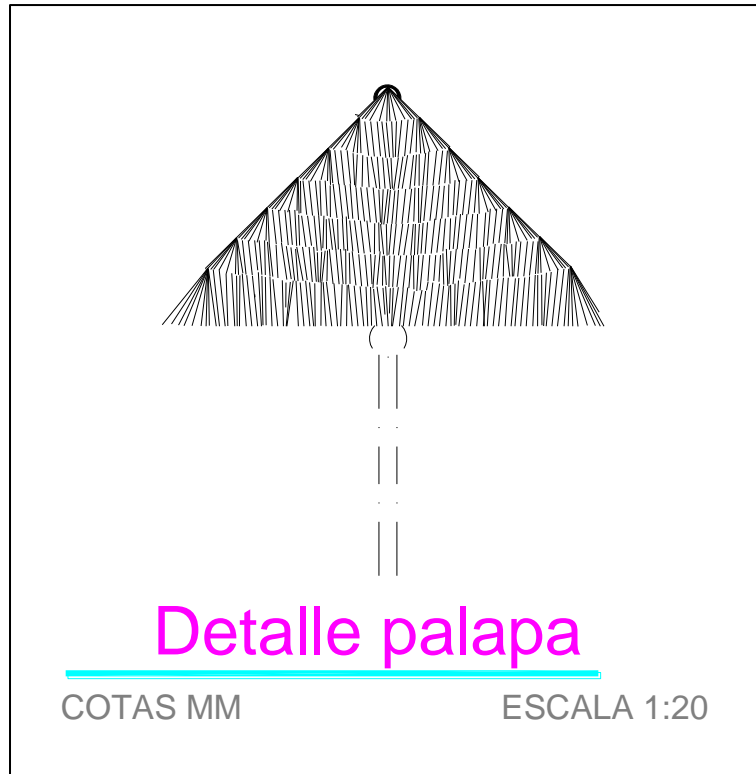


Figura 18. Palapas.

II.2.4.1. Insumos

Los requerimientos de agua para la realización del proyecto se estimaron en 5 m³, volumen que fue surtido en por el Condomio Sirena la cual cuenta con el servicio de agua potable de CAPA y almacenada en un tanque de 5,000 L, mientras que el agua potable para el consumo de los trabajadores, se surtió comprando garrafones de agua purificada en los comercios locales cercanos.

En la **tabla 7** siguiente se presenta la relación de insumos previstos que se utilizaron en la etapa constructiva del proyecto.

Tabla 7. Insumos previstos para el desarrollo del proyecto.

Insumos para construcción
Material de relleno de banco con granulometría de 2 ½" a 0"
Polvo de piedra de la región
Grava triturada
Piedra de la región
Retazo de piedra de la región
Coral Muerto
Cemento Impercem (es un cemento Portland Gris CPC 30 R)

Los materiales pétreos como arena, grava y piedra fueron obtenidos de los bancos de material autorizados ubicados en las cercanías de la región. De igual manera, el resto de los materiales serán adquiridos con proveedores autorizados.

Equipo.

No se requirió de la utilización de maquinaria pesada, solo de equipo y herramienta manual necesarios durante la construcción del proyecto, las cuales se presentan en el **Tabla 8**.

Tabla 8. Equipo y herramienta necesaria para el desarrollo del proyecto.

Equipo y herramienta manual
Compactadora manual(bailarina)
Pala
Pico
Revolvedora para concreto de 1 saco
Martillo

Resulta pertinente mencionar que el mantenimiento, así como la reparación del equipo y la maquinaria no se realizó dentro del predio bajo ninguna circunstancia, con el objetivo de prevenir accidentes o derrames. El Promovente planeó un calendario para dar mantenimiento preventivo periódico y así, garantizar que la maquinaria se encuentre en perfecto estado para disminuir las emisiones contaminantes a la atmósfera y la generación de ruido, garantizando así que se respete lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas relacionadas.

Energía y combustibles.

En la etapa de preparación del sitio y construcción, el suministro de electricidad, se realizó a través de las instalaciones de condominio Sirena ubicado aledaño al proyecto, la cual cuenta con el suministro de electricidad eléctrica proporcionada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

Todos los trabajos fueron realizados de manera manual por lo que no fue necesario el consumo de gasolina o diésel.

II.2.5. Fase de operación y mantenimiento

Operación.

Energía eléctrica: En caso de requerir energía eléctrica en esta etapa para cubrir con las necesidades de la misma, se conectará a la infraestructura eléctrica con la que cuenta el condominio la Sirena en la actualidad.

Agua potable: El agua potable será proporcionado por el Condominio la Sirena, en dado caso de que lo requiera.

Mantenimiento.

Para esta etapa del proyecto se tiene contemplado la limpieza constante de las obras construidas.

En cuanto a los residuos que se generan durante esta fase, se anexan a los que se genera en el condominio y se le proporciona la disposición final correspondiente, esto mediante empresas especializadas y acreditadas para tales fines.

Es importante señalar que los residuos fisiológicos que se generan de esta etapa en adelante, están contemplados en los sanitarios pertenecientes al Condominio Sirena, los cuales conducen a una fosa séptica completamente sellada y posteriormente son retiradas las aguas residuales por medio de una empresa acreditada.

II.2.6. Generación, manejo y disposición de residuos.

Dada la naturaleza del proyecto, la mayor parte de los residuos que son generados son del tipo domésticos, que por lo general no representan toxicidad y/o peligrosidad. Los residuos sólidos de tipo doméstico son dispuestos en bolsas de plástico, concentrados y almacenados temporalmente hasta ser trasladados por el servicio de limpia pública hacia el sitio de disposición final en el Municipio de Tulum. Los desechos son recolectados periódicamente por camiones sindicalizados los cuales llevan los residuos a su sitio de disposición final correspondientes.

Preparación del sitio.

Durante esta etapa, los residuos generados fueron principalmente restos orgánicos (heces fecales), que fueron colectados en los sanitarios portátiles que se rentaron para dar servicio a los trabajadores. La empresa arrendadora fue la encargada de la disposición final de tales desechos.

Para los residuos sólidos generados por los trabajadores (plásticos, envolturas, papel, etc.), se colocarán contenedores de residuos en lugares estratégicos y se les señalará la importancia de la correcta disposición de los mismos. Estos contenedores fueron divididos en orgánicos e inorgánicos debidamente señalizados conforme la normatividad correspondiente y con una capacidad de 200 L cada uno, se les colocó una bolsa dentro con la finalidad de que sea más fácil retirarlos.

Los vehículos de motor que operaron en esta etapa generaron emisiones a la atmósfera producto de la combustión de sus motores, sin embargo, gracias a las corrientes de aire provenientes de la costa, dichos contaminantes se dispersarán rápidamente en la atmósfera. La operación de vehículos y camiones también causó ruido y radiaciones térmicas. Sin embargo, estas afectaciones fueron puntuales y limitadas a un horario laboral durante pocos meses.

Etapas de construcción.

Durante esta etapa se previó la generación de residuos sólidos inorgánicos y orgánicos. Entre los primeros tenemos restos de materiales de construcción, pedacería de roca, cemento, madera, plástico, poliuretano, etc. Dichos materiales fueron acumulados en una zona del predio donde no dificultó el avance de la obra.

Los restos de pedacería pequeños se dispusieron en tambos de 200 litros y posteriormente fueron retirados del predio y trasladados hacia el sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos del Municipio Tulum.

En esta etapa se produjeron cantidades pequeñas de desechos que son reutilizables, por lo que se realizó su separación y clasificación. Los residuos generados fueron: papel, plástico, vidrio, aluminio, madera y cartón.

El aluminio, generalmente fue colectado por los propios trabajadores quienes lo vendieron en los centros de acopio existentes en la zona. También se generarán residuos orgánicos como heces fecales, fueron colectados en los sanitarios portátiles que se rentaron para dar servicio a los trabajadores. La empresa arrendadora fue la encargada de la disposición final de tales desechos, así como de su mantenimiento y limpieza periódica.

Debido a que las obras fueron realizadas de manera manual (artesanal) en esta etapa no se generaron importantes emisiones a la atmósfera. Las emisiones de ruido para esta etapa fueron mínimos.

Para evitar que las ráfagas de viento dispersaran los residuos a las zonas cercanas, especialmente materiales ligeros como bolsas de plástico, restos de cartón y de envolturas de papel, se colocaron tambos de 200 litros con tapa y señalización correspondiente, de esta manera evitar afectaciones a la ZOFEMAT y área marina. Los residuos fueron retirados del predio por medio del servicio de limpia municipal.

Etapas de operación.

Actualmente el proyecto se encuentra en etapa de operación, por lo que a continuación se menciona la generación de residuos y su manejo.

Residuos Sólidos.

En la operación del proyecto, los residuos sólidos urbanos se refieren a los residuos de origen doméstico que se generarán por la ocupación de las obras, los cuales depositados en los contenedores ubicados en el condominio Sirena. Tales residuos se concentran y almacenan brevemente para después ser retirados por el servicio municipal.

Residuos peligrosos.

Debido a la naturaleza del proyecto no se espera la producción de residuos peligrosos. El mantenimiento de los vehículos necesarios para el transporte de personal operativo y administrativo, así como de turistas, se realizara fuera del predio.

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

Se propiciará una cultura de eficiencia en los procesos que permite generar menos residuos, papel principalmente y se procurará el reciclaje y reutilización del mismo. Igualmente, los responsables del aseo, intendencia y mantenimiento del proyecto desarrollarán sus actividades con eficiencia para evitar el desperdicio de insumos de limpieza y agua.

Adicionalmente, se ejecutan medidas para el manejo de residuos, que incluyen acciones de separación, por lo que se disponen de contenedores de residuos con su señalética correspondiente ubicados en las instalaciones del condominio Sirena.

El proyecto se apoya de los sanitarios existentes en el condominio Sirena, por lo que ya no será necesaria la contratación de la empresa arrendadora de sanitarios portátiles. Es importante señalar que el condominio cuenta con una fosa séptica en la cual se almacena temporalmente las aguas residuales y posteriormente son retiradas del predio por medio de empresas acreditadas.

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

En el presente apartado se analizará la vinculación del Proyecto con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables, de acuerdo con lo que dispone el artículo 13 fracción III del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

El sistema jurídico mexicano está conformado por la Constitución Política, Leyes federales o estatales, Reglamentos, Códigos, Acuerdos y Normas Oficiales Mexicanas (NOMs) que establecen los lineamientos aplicables a cada materia; siendo de nuestro interés la materia ambiental cuyo marco normativo se enfoca en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Leyes, Reglamentos, Acuerdos, Normas y, en su caso, Ordenamientos ecológicos, tanto locales como regionales, así como planes de desarrollo urbano, mismos que de acuerdo a la distribución de competencias y ámbito territorial de aplicación, son ejecutados por el nivel de gobierno correspondiente.

En materia ambiental, la regulación normativa a nivel federal y local para la autorización de impacto ambiental para el desarrollo del PROYECTO comprende diversas legislaciones y ordenamientos ecológicos, así como planes de desarrollo urbano y demás instrumentos legales de política ambiental aplicables o de interés para la región en donde se pretende instrumentar el PROYECTO, se presentan y analizan en este capítulo.

En este contexto de ideas, el marco jurídico que orienta y regula las obras a ejecutar del PROYECTO se sustenta en lo establecido en:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos,
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA),
- Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA),
- Ley General de Cambio Climático (LGCC),
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS),
- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS),
- Ley General de Vida Silvestre (LGVS),
- Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo en materia de prevención y control de la contaminación ambiental.
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum.
- Plan Director de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Akumal 2007-2032.
- Áreas Naturales Protegidas (ANP).
- Regionalización del Territorio en Regiones Prioritarias.
- Cumplimiento de Leyes, Reglamentos o Normas de los Tres Niveles de Gobierno

III.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Nuestra Carta Magna da las bases que otorgan la protección al medio ambiente, a partir de las cuales se construye una política ambiental que permite identificar la viabilidad de un proyecto. Son los artículos 4° párrafo quinto, 25 párrafo sexto y 27 párrafo tercero, los relativos al cuidado del medio ambiente; ellos refieren el derecho que tiene toda persona a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar; donde el Estado bajo criterios de equidad social y productividad apoyará e impulsará a las empresas del sector privado para que usen en beneficio general los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente; así como el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación con objeto de cuidar su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y mejorar las condiciones de vida de la población, respecto de la preservación y restauración del equilibrio ecológico que evite la destrucción de los elementos naturales. Siendo este último aspecto, potestad del Congreso Federal para su legislación con la participación del Gobierno Federal, Estatal y Municipal, en el ámbito de sus respectivas competencias (artículo 73, fracción XXIX-G).

Dicha protección al medio ambiente, consagrada en el artículo 4, párrafo quinto, es de vital importancia en cuanto a demostrar que el “interés social” de la sociedad mexicana implica la preservación del medio ambiente para las presentes y futuras generaciones. De modo que, el proyecto atendiendo a este derecho subjetivo prevé el adecuado uso y explotación de los recursos naturales, como se desarrolla en los capítulos subsecuentes.

En tanto que, la administración de los usos de suelo es facultad de los Municipios, de conformidad con el artículo 115, fracción V, que a continuación cito:

V. Los Municipios, en los términos de las leyes federales y Estatales relativas, estarán facultados para:

a) Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;

[...]

c) Participar en la formulación de planes de desarrollo regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia. Cuando la Federación o los Estados elaboren proyectos de desarrollo regional deberán asegurar la participación de los municipios;

d) Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia en sus jurisdicciones territoriales;

[...]

g) Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia;

[...]

Conforme a lo anterior, el PROYECTO se apega a lo antes señalado, ya que si bien se ubica en un área de interés de la Federación, también concurren otros instrumentos de política ambiental y competencia local, emitidos por los diferentes órganos del Gobierno Estatal, como son el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos.

Sin embargo, la presente MIA-R se realizará con apego al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez (POEL) y de la Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos (PDU), puesto que, de conformidad con la Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos Aplicables de los Lineamientos que establecen criterios técnicos de aplicación de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, cuando

exista un centro de población regulado por un PDU y un POEL, siempre deberá prevalecer lo que dispone el PDU.

III.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

El artículo 5º, fracción II y X de la LGEEPA establece la facultad de la Federación para la aplicación de los instrumentos de política pública ambiental, regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que sean llevadas a cabo en bienes y zonas de jurisdicción federal, así como para la evaluación del impacto Ambiental y de ser el caso, emitir las autorizaciones correspondientes para la ejecución de las obras y actividades establecidas en el artículo 28 de la misma LGEEPA.

Por su parte el artículo 28 de la misma Ley señala todas las actividades que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones legales aplicables encaminadas a proteger el ambiente y preservar los recursos naturales y ecosistemas con la finalidad de evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el medio ambiente.

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 o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el 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 los ecosistemas costeros;*

X.- *Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;*

Los impactos ambientales que pudieron ser ocasionados por las Obras ZOFEMAT serán compensados con las medidas correspondientes que más adelante se detallan. Aunado a lo anterior, es de resaltarse que los impactos ambientales que pudieron ser provocados en ningún momento rebasaron los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad respectiva.

III.3 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Los siguientes artículos del REIA resultan aplicables al caso en concreto:

Artículo 5o.- *Quienes pretendan llevar a cabo las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:*
[...]

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 excepción de:

- a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;*
- b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y*

c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

[...]

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

[...]

En cumplimiento a estas disposiciones normativas, se presenta la solicitud de evaluación en materia ambiental a través de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular ("MIA-P"), considerando que las obras del proyecto consistieron en la construcción de una barda de mampostería construida con rocas y algunas variedades de coral (muertos), con una altura aproximada de 1.20 metros, y una longitud total de 36.9 metros y ancho de 0.30 metros, teniendo una superficie de desplante de 712 metros cuadrados, así como seis palapas y un andador.

III.4 Ley General de Cambio Climático.

En atención a las nuevas políticas públicas en materia de protección al ambiente, la reciente LGCC ha creado un marco jurídico que permita promover la reducción de emisiones y la adaptación y mitigación a los impactos derivados del cambio climático. De acuerdo a la LGCC existe un principio denominado Responsabilidad ambiental, mediante el cual obliga a quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a compensar los daños que cause (Artículo 26, fracción VII).

Asimismo, atendiendo a uno de los objetivos de la política nacional de adaptación frente al cambio climático es que el proyecto, ha implementado diversas medidas de mitigación, establecidas en el Capítulo VI de la presente MIA-P, que pretenden disminuir los posibles impactos generados con la ejecución del mismo.

Artículo 27. *La política nacional de adaptación frente al cambio climático se sustentará en instrumentos de diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación, tendrá como objetivos:*

[...]

III. Minimizar riesgos y daños, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático;

[...]

Artículo 33. *Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son:*

Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones;

[...]

XV. Promover la participación de los sectores social, público y privado en el diseño, la elaboración y la instrumentación de las políticas y acciones nacionales de mitigación,

[...]

Artículo 34. *Para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la administración pública federal, las Entidades Federativas y los Municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los sectores correspondientes, considerando las disposiciones siguientes:*

[...]

III. Reducción de emisiones y captura de carbono en el sector de agricultura, bosques y otros usos del suelo y preservación de los ecosistemas y la biodiversidad:

d) Fortalecer los esquemas de manejo sustentable y la restauración de bosques, selvas, humedales y ecosistemas costero-marinos, en particular los manglares y los arrecifes de coral. E) Incorporar gradualmente más ecosistemas a esquemas de conservación entre otros: pago por servicios ambientales, de áreas naturales protegidas, unidades de manejo forestal sustentable, y de reducción de emisiones por deforestación y degradación evitada.

e) Incorporar gradualmente más ecosistemas a esquemas de conservación entre otros: pago por servicios ambientales, de áreas naturales protegidas, unidades de manejo forestal sustentable, y de reducción de emisiones por deforestación y degradación evitada.

[...]

Una vez aprobado el proyecto, se pretende fomentar la realización de acciones de adaptación para el mantenimiento de infraestructura (artículo 29, fracción VI) que ayuden al fortalecimiento de actividades que beneficien al medio ambiente, sentando precedente en la aplicación de la Política Nacional en Cambio Climático.

III.5 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Las Obras del proyecto no representaron remoción de vegetación forestal alguna que hubiera requerido la obtención de una autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por lo que no resulta aplicable para la evaluación de impacto ambiental que nos ocupa. Asimismo, y de conformidad con la legislación aplicable, se manifiesta que el Condominio Sirena Akumal se encuentra localizado dentro de un CENTRO DE POBLACIÓN, por lo que no requiere de la obtención de la autorización de mérito.

III.6 Ley General de Vida Silvestre.

Con objeto de prevenir y mitigar los posibles impactos que el proyecto podría generar sobre las poblaciones o hábitat de las especies silvestres, se atiende a los siguientes artículos previstos en la Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

Artículo 4o. *Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.*

Artículo 5o. *El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que*

simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país.

Se robustece lo antepuesto con base en la Política Nacional en Materia de Vida Silvestre contenida en el artículo 15 de la LGEEPA, que en sus fracciones II, III y IV señalan los principios a seguir para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, en los cuales los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico para que los ecosistemas y sus elementos sean aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, de modo que al realizar actividades que puedan afectar al ambiente se obliguen a prevenir, minimizar o reparar los daños a ocasionar, así como asumir los costos que dicha afectación impliquen.

ARTÍCULO 15.- *Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:*

[...]

II.- Los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad;

III.- Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico;

IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;

Fracción reformada DOF 24-04-2012

[...]

Para mayor comprensión, la LGEEPA, en su artículo 3 fracción III, define al aprovechamiento sustentable como la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos por periodos indefinidos", así como lo establece, en su fracción XI, que el desarrollo sustentable es un "proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se fundamenta en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las generaciones futuras."

Por su parte, el artículo 60 TER establece lo que a continuación se transcribe:

Artículo 60 TER.- *Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos. Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.*

En el caso que nos ocupa, se manifiesta que no existen individuos o comunidades de manglar presente en el predio donde se localizan las Obras del proyecto, por lo que este artículo no resulta aplicable.

Asimismo, la instrumentación del proyecto atenderá cada una de las acciones de control ambiental identificadas durante las diversas etapas de ejecución de acuerdo a lo previsto por el artículo 83 de la propia LGEEPA:

ARTÍCULO 83.- *El aprovechamiento de los recursos naturales en áreas que sean el hábitat de especies de flora o fauna silvestres, especialmente de las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies.*

La Secretaría deberá promover y apoyar el manejo de la flora y fauna silvestre, con base en el conocimiento biológico tradicional, información técnica, científica y económica, con el propósito de hacer un aprovechamiento sustentable de las especies.

Párrafo adicionado DOF 13-12-1996

Dicho lo anterior, el proyecto sometido a evaluación, precisamente basado en obtener un desarrollo sustentable es que propone como parte de las medidas de mitigación la ejecución de diversos programas que de manera continua serán evaluados considerando diversos indicadores de carácter ambiental.

III.7 Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo en materia de prevención y control de la contaminación ambiental.

A nivel local la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo en materia de prevención y control de la contaminación ambiental, contempla entre sus bases la obligación de preservar y restaurar el equilibrio ecológico, el desarrollo sustentable y la protección al ambiente (artículo 1º, fracción IV).

Entre las principales obligaciones que esta Ley contempla y son afines al proyecto se encuentran las siguientes:

- Las medidas preventivas y regulatorias para el mantenimiento de las condiciones que propician la evolución, viabilidad y continuidad de los ecosistemas, hábitats y poblaciones en sus entornos naturales (Artículo 93, fracción III).
- La participación de los propietarios y legítimos poseedores de los predios en donde se ubiquen las especies de flora y fauna silvestre, así como de las personas que comparten su hábitat, en la conservación, la restauración y los beneficios derivados del aprovechamiento sustentable (Artículo 93, fracción VI).
- Delimitación de las áreas forestales sujetas a las políticas de aprovechamiento, conservación y restauración que señale el programa de ordenamiento respectivo (Artículo 95, fracción I).
- Las emisiones de contaminantes generadas por fuentes móviles, que circulen en el territorio estatal, no deberán rebasar los límites máximos permisibles señalados en las normas oficiales mexicanas (Artículo 116).
- Los propietarios o poseedores de vehículos automotores verificarán periódicamente éstos, con el propósito de controlar, en la circulación de los mismos, las emisiones contaminantes; en los periodos y centros de verificación vehicular autorizados por la Secretaría (Artículo 117).
- Controlar los residuos en tanto constituyen la principal fuente de contaminación del suelo; previniendo y reduciendo la generación de residuos domésticos e incorporando técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficiente (Artículo 133, fracciones II y III).
- Operación en los sistemas de recolección, traslado, manejo y disposición final de residuos domésticos en rellenos sanitarios (Artículo 134, fracción II).

- Prohibido descargar, derramar o depositar cualquier tipo de desechos orgánicos, inorgánicos, sustancias líquidas, o residuos domésticos en la vía pública, carreteras estatales, caminos rurales y en los sitios no autorizados para tal fin (Artículo 138).
- Prohibidas las emisiones contaminantes ocasionadas por ruido, vibraciones y contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos contenidos en los reglamentos y normas oficiales mexicanas (Artículo 161).

En todas ellas, el proyecto implementará su cumplimiento, así como llevar a cabo las acciones preventivas y correctivas necesarias para evitar y mitigar los efectos nocivos de los contaminantes (Artículo 164), desarrolladas en el Capítulo VI del presente documento.

III.8 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

El programa de ordenamiento ecológico general del Territorio está integrado por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a ésta regionalización.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2'000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT. Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

El sitio de pretendida ubicación del proyecto se localiza en la Costa del Municipio de Tulum, ubicado en la Región ecológica 17.33 y UAB 62 en el contexto del presente ordenamiento; esta UAB tiene por nombre Karst de Yucatán y Quintana Roo, con una Política Ambiental de Restauración, Protección y Aprovechamiento sustentable y como Ejes Rectores la Preservación de Flora y Fauna y el desarrollo el Turismo, tal y como se observa a continuación (**Figura 19**).

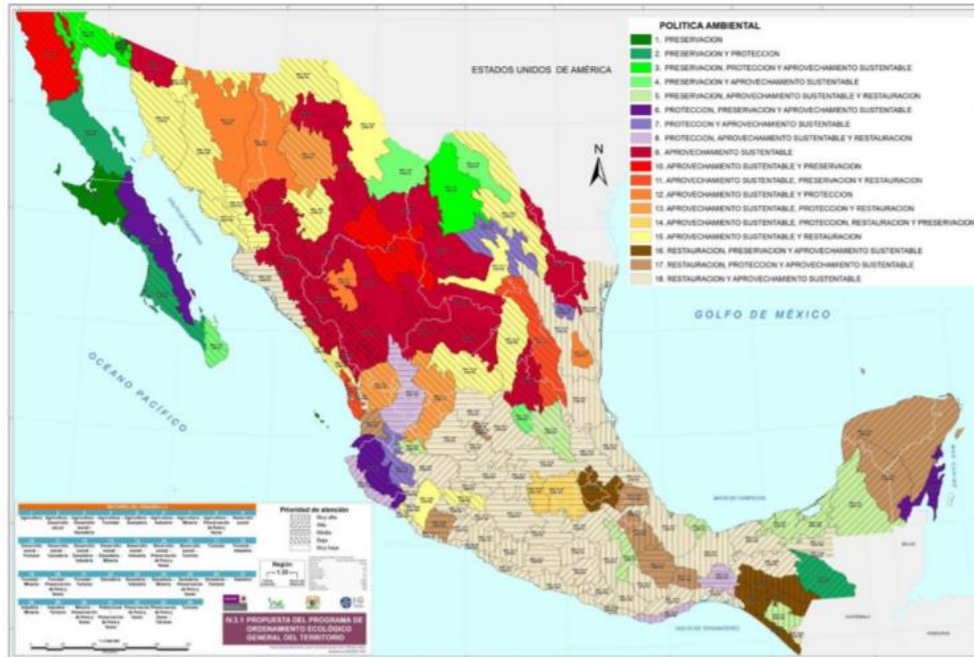


Figura 19. Propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

R8 Los lineamientos ecológicos a cumplir son los siguientes:

- Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
- Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
- Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
- Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
- Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
- Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
- Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
- Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
- Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
- Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

De acuerdo a la regionalización del POETGT, el sitio de pretendida ubicación del proyecto se encuentra en la región 17.33, aplicándole las siguientes estrategias ecológicas (**Tabla 9**).

Tabla 9. Estrategias ecológicas aplicables a la UAB 62.

CLAVE REGIÓN	UAB	NOMBRE DE LA UAB	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERÉS	POLÍTICA AMBIENTAL	NIVEL DE ATENCIÓN PRIORITARIA	ESTRATEGIAS
17.33	62	KARST DE YUCATÁN Y QUINTANA ROO	PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA TURISMO	DESARROLLO SOCIAL FORESTAL	AGRICULTURA GANADERÍA	PUEBLOS INDÍGENAS	RESTAURACIÓN, PROTECCIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	ALTA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

A continuación, se desarrolla la vinculación de las actividades del proyecto con las estrategias ecológicas aplicables (**Tabla 10**).

Tabla 10. Vinculación con las estrategias aplicables.

Estrategia	Vinculación
1. Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del Territorio:	
Estrategia 1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	
Acciones:	
Fomentar y consolidar las iniciativas de protección y conservación <i>in situ</i> , como las áreas naturales protegidas en los ámbitos federal, estatal y municipal de conservación ecológica de los centros de población, aquellas destinadas voluntariamente a la conservación y las designadas por su importancia a nivel internacional, incrementando el número de áreas que cuentan con un financiamiento garantizado para las acciones básicas de conservación.	El predio del proyecto no se encuentra ubicado en ningún tipo de Área Natural Protegida. Sin embargo, considera 216.4 m ² que representa el 30.40 % como áreas verdes en donde se desarrolla vegetación de matorral costero, especies de jardín y existe presencia de la palma chit (<i>Trhinax radiata</i>) que se encuentra dentro del lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Fomentar la creación de mecanismos de apoyo para las comunidades rurales, grupos de comuneros, pescadores y campesinos que tengan áreas dedicadas a la conservación o que contribuyan a la protección de la biodiversidad de su área de influencia.	El promovente se da por enterado de la presente estrategia y participará con las autoridades competentes en dado caso de que sea requerida.
Establecer mecanismos de coordinación institucional en los tres órdenes de gobierno para la autorización de obras y actividades en áreas propuestas para la conservación del patrimonio natural.	El promovente se da por enterado de la presente estrategia y participará con las autoridades competentes en dado caso de que sea requerida.
Promover en los programas de ordenamiento ecológico regionales y locales, las condiciones para la articulación, la conectividad y el manejo regional de las áreas sujetas a conservación.	El promovente se da por enterado de la presente estrategia y participará con las autoridades competentes en dado caso de que sea requerida. El proyecto cuenta con 216.4 m ² que representa el 30.40 % del predio como áreas verdes.
Reforzar los instrumentos y capacidades para prevenir y controlar los actos ilícitos contra los elementos de la biodiversidad.	El promovente se da por enterado de la presente estrategia y participará con las autoridades competentes en dado caso de que sea requerida.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL

Estrategia	Vinculación
	Adicionalmente el proyecto da capacitación ambiental al personal que labora en sus instalaciones.
Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.	En el proyecto no se contempla la manipulación de recursos genéticos pero el promovente se da por enterado de la presente estrategia y participará con las autoridades competentes en dado caso de que sea requerida.
Impulsar los esfuerzos de seguimiento (monitoreo) de la condición de los elementos de la biodiversidad nacional.	El promovente se da por enterado de la presente estrategia y participará con las autoridades competentes en dado caso de que sea requerida. Adicionalmente realizará el monitoreo ambiental de del ecosistema presente en su área de conservación (áreas verdes).
Establecer y desarrollar por medio de la coordinación interinstitucional e intersectorial, las capacidades para la prevención, control, mitigación y seguimiento de emergencias, mediante el diseño y aplicación de programas específicos para eventos como: huracanes, incendios forestales, mortandad de fauna, vulcanismo, sequía, e inundaciones y de adaptación al cambio climático.	El promovente se da por enterado de la presente estrategia y participará con las autoridades competentes en dado caso de que sea requerida. Adicionalmente el proyecto contará con un Sistema de Gestión y Manejo Ambiental mediante el cual se atenderán todas las medidas de prevención, mitigación y/o atenuación .propuestas, así como las que determine la Autoridad Ambiental.
Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo.	En las áreas de conservación del proyecto existe la presencia de la palma Chit (<i>Thrinax radiata</i>), de la cual se procurará su conservación y protección.
Fomentar la creación y mayor cobertura de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera. El proyecto cuenta con 216.4 m ² de áreas de conservación (áreas verdes) que representan el 30.40 % del total del predio.
Fomentar acciones para proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional.	El proyecto cuenta con 216.4 m ² de áreas de conservación (áreas verdes) que representan el 30.40 % del total del predio, mismas que funcionan como zonas permeables y de recarga del acuífero, aunado al área de relleno de arena (378.5 m ²) que también suman a las áreas permeables.
Mejorar la detección y fortalecer la prevención y el combate de incendios forestales.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera. El proyecto cuenta con extintores dentro de sus instalaciones, así como cisternas con agua potable disponibles para utilizarse en dado caso de que se requieran.
Promover el establecimiento de corredores biológicos entre Áreas Naturales Protegidas (ANP) u otras modalidades de conservación.	El proyecto no se encuentra dentro de ningún área natural protegida, sin embargo cuenta con 212.64 m ² de áreas de conservación que representan el 30.40 % del total del predio, la cual promueve la conexión entre los ecosistemas aledaños.
Celebrar convenios de concertación, con instituciones involucradas en la preservación de áreas naturales para promover y proponer que las zonas susceptibles de ser declaradas como área natural protegida sean inscritas	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

Estrategia	Vinculación
legalmente según corresponda. Asimismo, promover la elaboración de planes de manejo y el asesoramiento a los sujetos agrarios involucrados.	
Estrategia 2. Recuperación de especies en riesgo. Acciones:	
Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas la 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, así como de aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la conservación del hábitat de otras especies prioritarias y que puedan ser objeto de seguimiento (monitoreo).	Dentro del predio se desarrolla la palma Chit (<i>Thrinax radiata</i>) la cual se encuentra dentro del listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y dentro de las áreas de conservación del proyecto. El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Diseñar planes y programas estratégicos para la restauración de Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que han estado sometidas a un uso y manejo constante por la actividad antrópica.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Formular directrices sobre traslocación de especies y programas de atención para las especies exóticas, así como para el control y erradicación de especies invasoras y plagas.	El proyecto cuenta con un programa de manejo integral de la vegetación y fauna mediante el cual se realizará el control, así como la erradicación de especies invasoras y plagas en dado caso de que se requiera.
Erradicar especies exóticas que afectan negativamente a las especies y los ecosistemas naturales de México, con énfasis en el territorio insular y en las Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que se consideren prioritarias por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.	Dentro del predio del proyecto no se identificaron especies exóticas que afecten negativamente a las especies o ecosistemas naturales, sin embargo en caso de que se presente esta situación se realizará lo mencionado en la presente estrategia.
Establecer disposiciones legales, administrativas y políticas en materia de traslocación y el movimiento de especies, y que favorezcan la producción, comercio y consumo de las especies nativas.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en caso de que se requiera.
Llevar a cabo evaluaciones técnicas y científicas sobre el impacto que provoca la autorización para la traslocación e introducción de especies, sobre especies nativas y el ambiente en general.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en caso de ser requerido.
Instrumentar el Programa de Conservación de Especies en Riesgo 2007-2012, y sus Programas de Acción para la Conservación de Especies en Riesgo.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en caso de que se requiera.
Fomentar la recuperación de especies en riesgo mediante proyectos de reproducción, traslocación, repoblación y reintroducción, en el marco del Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Estrategia 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. Acciones:	
Promover la integración de un sistema de apoyo al desarrollo científico que articule los esfuerzos, recursos y políticas de todas las instituciones de educación superior e investigación para el desarrollo e impulso de conocimiento sobre los	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

Estrategia	Vinculación
ecosistemas y su biodiversidad.	
Formular estrategias de apropiación y manejo de la biodiversidad, en diferentes escenarios ambientales y culturales, que deriven preferentemente en el diseño de mejores técnicas de uso y el desarrollo de nuevos procesos industriales, productos y mercados para definir esquemas de manejo que permitan la sostenibilidad de los aprovechamientos.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Impulsar el desarrollo sustentable dentro de las áreas naturales protegidas y hacia fuera de ellas.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Rescatar el manejo, formas de organización y valores derivados de los conocimientos empíricos o tradicionales, sean éstos etnobotánicos, etnozoológicos o de otro tipo.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Incorporar en la investigación sobre la biodiversidad, aspectos sociales y culturales (valores de uso, religiosos, estéticos, etc.); económicos (valor de los servicios ecológicos, usos actuales y potenciales y su aplicabilidad comercial, etc.), y de manejo (tecnologías, propagación, rehabilitación, etc.), además de los aspectos ecológicos y biológicos (demografía, diversidad genética, aspectos reproductivos, estatus, etc.).	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Impulsar los estudios de valoración económica de los usos de la biodiversidad nacional, particularmente en el caso de los elementos más utilizados y de los usos que afectan negativamente los recursos.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Realizar esfuerzos de modelaje e investigación científica orientada a evaluar los impactos de las emisiones a la atmósfera y el efecto que produciría el cambio climático en las áreas naturales protegidas y en ecosistemas naturales, así como en la abundancia relativa de las especies que sean clasificadas como prioritarias para la conservación, de conformidad con la Ley General de Vida Silvestre, previendo los efectos que los cambios de unos acarrearán para otros.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Fortalecer en todos los niveles acciones de educación ambiental encaminadas a propiciar cambios de actitud y comportamiento en la sociedad frente a la biodiversidad.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera. El proyecto cuenta con diversos Programas, uno de ellos es la educación ambiental mediante el cual sensibiliza al personal operativo sobre el cuidado al ambiente.
Monitorear ecosistemas prioritarios amenazados.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Monitorear "puntos de calor" en tiempo real para detectar incendios.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Monitorear especies silvestres para su conservación y aprovechamiento.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Monitorear y evaluarlas especies exóticas o invasoras.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

Estrategia	Vinculación
	requiera.
B. Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable	
Estrategia 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.	
Acciones:	
Operar el Fondo para el Fomento al Uso Sustentable de la Biodiversidad mediante proyectos de reproducción, repoblación, traslocación y reintroducción de especies silvestres, así como el desarrollo de sus respectivos mercados.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Fomentar el uso legal de los recursos genéticos y la distribución equitativa de los beneficios derivados de su uso.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Realizar una evaluación, tanto en el aspecto agrícola como en el alimentario, de las bondades y riesgos derivados de la liberación, consumo o utilización de productos transgénicos y organismos modificados genéticamente, tanto para el ambiente como para la salud humana.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Establecer un programa nacional de biotecnología que mida el valor económico de los recursos genéticos nativos, fomenta y oriente la investigación en ingeniería genética relacionada con especies nativas, establezca criterios, salvaguardas e indicadores de seguridad, y tenga también como propósito revalorar y reanimar el saber popular en torno al uso selectivo de la biodiversidad.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Impulsar el conocimiento y la regulación del acceso a los recursos genéticos y sus usos, así como fomentar la expedición de patentes o registros asociados con la denominación de origen, la propiedad intelectual o el secreto industrial, según convenga, de los recursos genéticos derivados de la domesticación, selección o manipulación tradicional hecha por grupos mexicanos (indígenas, campesinos u otros).	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Estrategia 5: Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	
Acciones:	
Adoptar prácticas y tecnologías en materia de uso del suelo que sean acordes a las características agroecológicas y socioeconómicas de la región que permitan la conservación, mejoramiento y recuperación de su capacidad productiva y el uso eficiente de los recursos para maximizar su productividad.	El promovente se da por enterado, sin embargo el proyecto no implica el aprovechamiento de suelos agrícolas y pecuarios.
Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación de suelos.	El promovente se da por enterado, sin embargo el proyecto no implica el aprovechamiento de suelos agrícolas y pecuarios.
Apoyar la realización de obras de conservación de suelo y agua a través de buenas prácticas agrícolas para regiones y cultivos, prácticas de mejoramiento de suelos y estrategias de reconversión productiva, así como el desarrollo de manuales para estos temas. Lo anterior, con un enfoque integral y	El promovente se da por enterado, sin embargo el proyecto no implica el aprovechamiento de suelos agrícolas y pecuarios.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

Estrategia	Vinculación
preventivo, que permita a los productores rurales desarrollar sus actividades productivas con mayor certeza y de forma armónica con su entorno.	
Apoyar el desarrollo de proyectos ganaderos sustentables, que minimicen el impacto ambiental de la ganadería, que aprovechen las excretas en la obtención de biocombustibles para reducir la liberación de gases de efecto invernadero y que apoyen la recuperación o mejoramiento de la cobertura vegetal.	El promovente se da por enterado, sin embargo el proyecto no implica el aprovechamiento de suelos agrícolas y pecuarios.
Proteger los agostaderos con apoyos del componente Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN) del Programa de Usos Sustentable de Recursos Naturales para la Producción Primaria.	El promovente se da por enterado, sin embargo el proyecto no implica el aprovechamiento de suelos agrícolas y pecuarios.
Identificar proyectos prioritarios de tecnificación del riego, dando prioridad a las regiones con menor disponibilidad de agua, con el fin de contribuir a un uso más eficiente y sustentable del recurso, elevar la productividad por volumen de agua utilizado, e incrementar la rentabilidad de las actividades agrícolas en beneficio de los productores.	El promovente se da por enterado, sin embargo el proyecto no implica el aprovechamiento de suelos agrícolas y pecuarios.
Impulsar la reconversión productiva y tecnológica, fomentando el establecimiento de cultivos con menores requerimientos hídricos y mayor presencia en el mercado, así como la modernización integral de los sistemas de riego, desde la fuente de abastecimiento, la conducción del agua a las parcelas y su aplicación a los cultivos.	El promovente se da por enterado, sin embargo el proyecto no implica el aprovechamiento de suelos agrícolas y pecuarios.
Promover estudios para identificar áreas de oportunidad para inducir la realización de pequeñas y medianas obras para el manejo y conservación del suelo, agua y biodiversidad.	El promovente se da por enterado, sin embargo el proyecto no implica el aprovechamiento de suelos agrícolas y pecuarios.
Apoyo del Programa de Activos Productivos para ganadería diversificada.	El promovente se da por enterado, sin embargo el proyecto no implica el aprovechamiento de suelos agrícolas y pecuarios.
Estrategia 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	
Acciones:	
Incrementar la productividad del agua en distritos de riego.	El promovente se da por enterado, sin embargo el proyecto no implica actividades agrícolas y pecuarias.
Rehabilitar y modernizar distritos y unidades de riego y temporal tecnificado.	El promovente se da por enterado, sin embargo el proyecto no implica actividades agrícolas y pecuarias.
Promover el uso de agua residual tratada en los distritos de riego.	El promovente se da por enterado, sin embargo el proyecto no implica actividades agrícolas y pecuarias.
Involucrar a las Asociaciones civiles de Usuarios de Riego y a los Comités técnicos de Aguas Subterráneas en el impulso del ahorro de volúmenes y tecnificación del riego.	El promovente se da por enterado, sin embargo el proyecto no implica actividades agrícolas y pecuarias.
Potenciar los recursos destinados a la modernización y tecnificación de la infraestructura hidroagrícola.	El promovente se da por enterado, sin embargo el proyecto no implica actividades agrícolas y pecuarias.
Estrategia 7: Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	
Acciones:	
Impulsar la ejecución de proyectos de aprovechamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población	El promovente se da por enterado, sin embargo el proyecto no implica actividades de aprovechamiento

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

Estrategia	Vinculación
indígena.	forestal.
Mantener actualizada la zonificación forestal.	El promovente se da por enterado, sin embargo el proyecto no implica actividades de aprovechamiento forestal.
Fomentar el aprovechamiento forestal sustentable certificado.	El promovente se da por enterado, sin embargo el proyecto no implica actividades de aprovechamiento forestal.
Instrumentar los Consejos Regionales Forestales en las Unidades de Manejo Forestal (UMAFORS).	El promovente se da por enterado, sin embargo el proyecto no implica actividades de aprovechamiento forestal.
Incrementar la cobertura del diagnóstico fitosanitario en ecosistemas forestales.	El promovente se da por enterado, sin embargo el proyecto no implica actividades de aprovechamiento forestal.
Impulsar las Promotoras de Desarrollo Forestal.	El promovente se da por enterado, sin embargo el proyecto no implica actividades de aprovechamiento forestal.
Incrementar la superficie sujeta a manejo forestal para el aprovechamiento sustentable de recursos forestales maderables y no maderables.	El promovente se da por enterado, sin embargo, el proyecto no implica actividades de aprovechamiento forestal. El proyecto cuenta con 361.25 m ² de áreas de conservación que representan el 48.17% del total del predio.
Estrategia 8: Valoración de los servicios ambientales.	
Acciones:	
Realizar estudios y análisis económicos en torno al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.	El proyecto cuenta con 216.4 m ² de áreas de conservación que representan el 30.40 m% del total del predio. En estos sitios de conservación se garantiza el funcionamiento ecosistémico y la aportación de los bienes y servicios que nos proporciona el ecosistema de matorral costero, incluyendo la recarga del acuífero.
Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales así como a los usuarios y proveedores.	
Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo.	
Ampliar la atención institucional en el otorgamiento de estímulos fiscales o cualquier otro tipo de instrumento económico, dirigido a promover mayor participación de distintos sectores en estudios ambientales, uso sustentable, protección y conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Impulsar el desarrollo de mercados locales de pago por servicios ambientales.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Fortalecer el cobro de derechos de goce y disfrute de las ANP.	En el sitio donde se desarrolla el proyecto, no se ubica ningún tipo de Área Natural Protegida.
Ampliar la superficie de los ecosistemas forestales incorporada al Programa de Pago por Servicios Ambientales.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

Estrategia	Vinculación
Desarrollar mercados y cadenas productivas para productos y derivados de especies silvestres y recursos naturales aprovechados de manera sustentable.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Desalentar el comercio de productos derivados del aprovechamiento no sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Fortalecer el Sistema Nacional de Auditorías Técnicas Preventivas de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Crear el Sistema Nacional de Certificación Forestal y de la Cadena de Custodia en la CONAFOR.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Fomentar el turismo de naturaleza en las ANP.	En el sitio donde se desarrolla el proyecto, no se ubica ningún tipo de Área Natural Protegida.
C. Dirigidas a la Protección de los recursos naturales	
Estrategia 9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	
Acciones:	
Mantener actualizada la disponibilidad media anual de las aguas superficiales en las cuencas hidrológicas del país y adoptar las medidas necesarias para el registro oportuno y veraz de los volúmenes concesionados y utilizados.	El Proyecto no realizará actividades inherentes a esta estrategia, sin embargo, el promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Instrumentar planes de manejo de acuíferos sobreexplotados.	El Proyecto no realizará actividades inherentes a esta estrategia, sin embargo, el promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Propiciar la preservación de los ecosistemas del país procurando mantener el caudal ecológico.	El Proyecto no realizará actividades inherentes a esta estrategia, sin embargo, el promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Instrumentar proyectos de recarga artificial de acuíferos.	El Proyecto no realizará actividades inherentes a esta estrategia, sin embargo, el promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Operar Bancos de Agua.	El Proyecto no realizará actividades inherentes a esta estrategia, sin embargo, el promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Desarrollar sistemas regionales de información para reforzar la gestión del agua por cuenca y acuífero.	El Proyecto no realizará actividades inherentes a esta estrategia, sin embargo, el promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Dar un papel más relevante a los Comités Técnicos de Aguas en la gestión de los acuíferos.	El Proyecto no realizará actividades inherentes a esta estrategia, sin embargo, el promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Fortalecer la organización y funcionamiento de los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares.	El Proyecto no realizará actividades inherentes a esta estrategia, sin embargo, el promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

Estrategia	Vinculación
Reforzar los sistemas de medición y verificación del cumplimiento de los volúmenes concesionados.	El Proyecto no realizará actividades inherentes a esta estrategia, sin embargo, el promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Estrategia 10: Reglamentar el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos para su protección.	
Acciones:	
Identificar cuerpos de agua de atención prioritaria.	El Proyecto no realizará actividades inherentes a esta estrategia, sin embargo, el promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Instrumentar reglamentos para el uso del agua en cuencas y elaborar proyectos de reglamentos en acuíferos prioritarios.	El Proyecto no realizará actividades inherentes a esta estrategia, sin embargo, el promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Ejecutar el proceso de planeación, programación, presupuesto y aplicación obligatoria de los Programas Hídricos por Cuenca Prioritaria.	El Proyecto no realizará actividades inherentes a esta estrategia, sin embargo, el promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Establecer proyectos de veda de agua subterránea.	El Proyecto no realizará actividades inherentes a esta estrategia, sin embargo, el promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Actualizar decretos de veda y poligonales acordes con las condiciones de agua renovable (disponibilidad) en las cuencas y acuíferos.	El Proyecto no realizará actividades inherentes a esta estrategia, sin embargo, el promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Establecer declaratorias de reserva de aguas superficiales y subterráneas.	El Proyecto no realizará actividades inherentes a esta estrategia, sin embargo, el promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Formular reglamentos para la distribución de las aguas superficiales por cuenca y subterránea por acuífero.	El Proyecto no realizará actividades inherentes a esta estrategia, sin embargo, el promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Estrategia 11: Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).	
Acciones:	
Contar con un programa de mantenimiento de infraestructura en las presas.	El Proyecto no realizará actividades inherentes a esta estrategia, sin embargo, el promovente se da por enterado.
Crear un fondo nacional para el mantenimiento y rehabilitación de presas e infraestructura hidráulica mayor.	El Proyecto no realizará actividades inherentes a esta estrategia, sin embargo, el promovente se da por enterado.
Asegurar que los volúmenes de agua concesionados estén acordes con la disponibilidad de las fuentes de abastecimiento.	El Proyecto no realizará actividades inherentes a esta estrategia, sin embargo, el promovente se da por enterado.
Estrategia 12: Protección de los ecosistemas.	
Acciones:	
Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios	El Proyecto no realizará actividades inherentes a esta estrategia, sin embargo, el promovente se da por

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

Estrategia	Vinculación
ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la SAGARPA.	enterado.
Realizar estudios para la conservación y mejoramiento de pastizales y agostaderos, a fin de impulsar la explotación racional de las tierras dedicadas a la ganadería.	El Proyecto no realizará actividades inherentes a esta estrategia, sin embargo, el promovente se da por enterado.
Ejecutar proyectos de preservación y ordenamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena.	El Proyecto no realizará actividades inherentes a esta estrategia, sin embargo, el promovente se da por enterado.
Regular la expansión de la frontera agrícola y ganadera hacia territorios con interés para la preservación o protección.	El Proyecto no realizará actividades inherentes a esta estrategia, sin embargo, el promovente se da por enterado.
Controlar, mitigar y prevenir la desertificación y actualizar e implementar el Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación, fortaleciendo las capacidades mediante el Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y Degradación de los Recursos Naturales (SINADES).	El Proyecto no realizará actividades inherentes a esta estrategia, sin embargo, el promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Estrategia 13: Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	
Acciones:	
Promover que el uso y aplicación de plaguicidas agrícolas sea realizado por profesionales certificados.	El Proyecto no realizará actividades inherentes a esta estrategia, sin embargo, el promovente se da por enterado.
Promover el manejo integrado de plagas como estrategia de control en los sistemas de producción.	El Proyecto no realizará actividades inherentes a esta estrategia, sin embargo, el promovente se da por enterado.
Promover la generación y uso de biofertilizantes y bioplaguicidas en las actividades agrícolas.	El Proyecto no realizará actividades inherentes a esta estrategia, sin embargo, el promovente se da por enterado.
D. Dirigidas a la Restauración	
Estrategia 14: Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.	
Acciones:	
Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.	El Proyecto no realizará actividades inherentes a esta estrategia, sin embargo, el promovente se da por enterado.
Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de los mismos.	El Proyecto no realizará actividades inherentes a esta estrategia, sin embargo, el promovente se da por enterado.
Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación y restauración de ecosistemas y especies y aplicarlos.	El Proyecto no realizará actividades inherentes a esta estrategia, sin embargo, el promovente se da por enterado.
Implementar la Estrategia Nacional para la Conservación de los Suelos.	El Proyecto no realizará actividades inherentes a esta estrategia, sin embargo, el promovente se da por enterado.
Compensar las superficies forestales pérdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.	El proyecto cuenta con 216.4 m ² de áreas de conservación y aplicará una serie de Programas Ambientales mediante el cual se ejecutarán las medidas de prevención y mitigación propuestas, así

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

Estrategia	Vinculación
	como las impuestas por la Autoridad Ambiental.
Aumentar la superficie con plantaciones forestales comerciales, para recuperar la cobertura forestal en zonas deforestadas, disminuir la presión sobre los bosques nativos e impulsar el mercado nacional de productos forestales.	El Proyecto no realizará actividades inherentes a esta estrategia, sin embargo, el promovente se da por enterado.
Recuperar áreas degradadas por la actividad de extracción de hidrocarburos o por extracción de materiales de construcción.	El Proyecto no realizará actividades inherentes a esta estrategia, sin embargo, el promovente se da por enterado.
Reforestación y revegetación de predios ganaderos apoyados, con el componente PROGAN.	El Proyecto no realizará actividades inherentes a esta estrategia, sin embargo, el promovente se da por enterado.
Elaborar 32 Guías Técnicas Estatales para la reforestación, revegetación y protección de agostaderos y obras y prácticas para el aprovechamiento sustentable del suelo y agua, por el componente PROGAN.	El Proyecto no realizará actividades inherentes a esta estrategia, sin embargo, el promovente se da por enterado.
E. Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	
Estrategia 21: Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	
Acciones:	
Diversificar y consolidar la oferta turística, a través del desarrollo de productos turísticos en las categorías de sol y playa, turismo de naturaleza, cultural, salud, cruceros, reuniones, deportivo, turismo religioso, urbano, turismo social y otros que se consideren pertinentes de acuerdo a los criterios de la política turística nacional.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Impulsar la integración de circuitos y rutas temáticas y regionales donde se integren las diversas categorías de productos en las categorías de sol y playa, turismo de naturaleza, cultural, salud, cruceros, reuniones, deportivo, turismo religioso, urbano, turismo social y otros que se consideren pertinentes de acuerdo a los criterios de la política turística nacional.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Vincular de manera transversal todas las acciones de planeación y desarrollo de oferta competitiva en las instancias de la SECTUR, FONATUR, Consejo de Promoción Turística de México (CPTM) y Centro de Estudios Superiores en Turismo (CESTUR).	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Integrar programas, acciones e instrumentos de fomento a la oferta como los programas tecnológicos, de asistencia técnica y financiamiento (MIPyMEs).	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Sistematizar y socializar la información estratégica sobre el desarrollo turístico su evolución, privilegiada y competitividad entre otros.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Incorporar criterios ambientales (tales como: sistema de tratamiento de aguas, restauración de cubierta vegetal, manejo y disposición de residuos sólidos, otros) en la autorización de desarrollos turísticos en sitios con aptitud turística.	El proyecto cuenta con una serie de Programas Ambientales mediante los cuales se ejecutarán todas las medidas de prevención y mitigación propuestas e impuestas por la Autoridad Ambiental. Con respecto a las aguas residuales generadas, el condominio Sirena Akumal cuenta con su sistema de almacenamiento temporal y retiro. En lo referente a los residuos sólidos

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

Estrategia	Vinculación
	generados, estos se colectarán mediante contenedores y se retirarán del predio por el servicio de recolección de residuos municipal. A todas las áreas verdes y de conservación se le realizará su mantenimiento pertinente.
Gestionar infraestructura de bajo impacto acorde con el tipo de turismo (de naturaleza, de aventura, rural, de la salud e histórico cultural) y asegurar un mantenimiento periódico.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Estrategia 22: Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. Acciones:	
Identificar y priorizar inversiones y acciones de política pública con criterios regionales de fortalecimiento y diversificación.	La promovente toma nota de la presente estrategia.
Identificar y priorizar inversiones y acciones de política con criterios regionales de impulso a zonas marginadas.	La promovente toma nota de la presente estrategia.
Actualizar y ampliar el Programa Agenda 21 para el Turismo Mexicano, mediante la evolución de la metodología de indicadores y el desarrollo de la capacidad de respuesta <i>in situ</i> para el seguimiento, verificación del cumplimiento de metas y su integración a los planes de desarrollo de los destinos turísticos.	La promovente toma nota de la presente estrategia.
Promover acciones de adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático en los destinos turísticos principalmente en las costas.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Participar en los programas de investigación, sobre las causas y efectos de los fenómenos naturales, el perfeccionamiento de monitoreo y alertamiento de la población y los turistas en los destinos turísticos más vulnerables del país.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Mejorar los criterios de operación de los Convenios de Coordinación en materia de reasignación de recursos, de manera que se apoyen proyectos que obedezcan a esquemas de planeación o de prioridades estratégicas regionales.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Fomentar que se generen las sinergias con el CPTM y FONATUR, para evaluar y en su caso rediseñar sobre la base de su evolución, cobertura geográfica y desempeño en los mercados, los programas regionales "Centros de Playa", "Mundo Maya", "Tesoros Coloniales", "Ruta de los Dioses", "Frontera Norte" y "En el Corazón de México".	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Estrategia 23: Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional). Acciones:	
Identificar segmentos de mercado nacionales e internacionales no atendidos y/o emergentes, así como sus necesidades de accesibilidad por infraestructuras, equipamientos y de financiamiento al consumo.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Cartografiar y monitorear segmentos y nichos de mercado convencionales y especializados; actuales y emergentes.	La promovente toma nota de la presente estrategia.
Organizar la investigación de mercados y su socialización para apoyar la toma de decisiones entre entidades públicas,	La promovente toma nota de la presente estrategia.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

Estrategia	Vinculación
privadas y sociales.	
Crear mecanismos para ampliar la práctica del turismo en el mercado doméstico.	La promovente toma nota de la presente estrategia.
Impulsar programas de turismo para segmentos especializados del turismo doméstico: adultos mayores, jóvenes, estudiantes, discapacitados y otros que se consideren pertinentes.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Fomentar programas de financiamiento a la demanda de turismo doméstico, incluyendo equipamiento especializado para la accesibilidad de los discapacitados.	El promovente se da por enterado y participará con las autoridades competentes en dado caso de que se requiera.
Estrategia 31: Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. Acciones:	
Atender las zonas marginadas con alta concentración de pobreza, mediante el mejoramiento de la infraestructura básica y equipamiento urbano, así como con la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.	La promovente toma nota de la presente estrategia
Fortalecer el rescate de espacios públicos deteriorados e inseguros para fomentar la identidad comunitaria, la cohesión social, la generación e igualdad de oportunidades y la prevención de conductas antisociales.	La promovente toma nota de la presente estrategia
Brindar asistencia técnica y apoyos para el fortalecimiento institucional y para la realización de estudios y proyectos en los municipios destinados al mejoramiento de la infraestructura, el equipamiento y la prestación de servicios en materia de transporte y movilidad urbana.	La promovente toma nota de la presente estrategia
Promover el incremento de la cobertura en el manejo de residuos sólidos urbanos.	El proyecto ejecutará un Programa de Manejo de Residuos mediante el cual realizará el manejo integral de todos los residuos generados.
Mejorar la comprensión, experiencia y disfrute de las ciudades a través de la integración de estrategias de información y mecanismos de identidad en el mobiliario urbano, lo que contribuirá a fomentar la movilidad peatonal y turística así como el acceso a los sistemas de transporte público.	La promovente toma nota de la presente estrategia
Promover la constitución de asociaciones de municipios para que impulsen conjuntamente proyectos dirigidos a la construcción o mejoramiento de infraestructura en materia de rellenos sanitarios, drenaje, agua potable, transporte urbano y suburbano.	La promovente toma nota de la presente estrategia
Estrategia 32: Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional. Acciones:	
Acelerar la regularización de los predios y propiciar un desarrollo más ordenado y menos disperso, en el que se facilite la concentración de esfuerzos en zonas con ventajas competitivas.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad ambiental competente.
Incrementar la disponibilidad de suelo apto impulsando mecanismos para la creación de reservas territoriales, tanto para uso habitacional como para actividades económicas, sujetas a disposiciones que garanticen el desarrollo de	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad ambiental competente.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

Estrategia	Vinculación
proyectos habitacionales en un entorno urbano ordenado, compacto, con certidumbre jurídica, con infraestructura, equipamientos y servicios adecuados y suficientes.	
Concluir la regularización de los asentamientos irregulares que existen hoy en día, acompañados de una política de fortalecimiento municipal y reservas territoriales para que las ciudades puedan crecer de forma ordenada y asegurando los derechos de propiedad de sus habitantes.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad ambiental competente.
Promover que las áreas verdes <i>per cápita</i> en las zonas urbanas se ajusten a los estándares recomendados por la Organización Mundial de Salud, OMS, y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad ambiental competente.
Estrategia 36: Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	
Acciones:	
Fomentar la reconversión de áreas a cultivos de mayor rentabilidad y con demandas de mercado en zonas con bajo y mediano potencial agrícola.	La promovente toma nota de la presente estrategia
Fortalecer la coordinación interinstitucional para el diseño e instrumentación de una política de producción orgánica con manejo sustentable.	La promovente toma nota de la presente estrategia
Canalizar mayores recursos para promover la acuicultura rural.	La promovente toma nota de la presente estrategia
Fortalecer la acuicultura rural mediante el fomento a proyectos de inversión de pequeña escala, en aguas interiores y/o litorales, para crear unidades de producción acuícola rentables y competitivas, que contribuyan a mejorar la alimentación de la población rural.	La promovente toma nota de la presente estrategia
Promover la producción agrícola orientada a la producción de bioenergéticos, en áreas y cultivos con viabilidad, así como establecer las bases para impulsar la producción, tecnificación, comercialización y empleo de la biomasa.	La promovente toma nota de la presente estrategia
Aprovechar sustentablemente la diversidad genética cuidando que no se pierdan los bosques y selvas en la producción de bioenergéticos.	La promovente toma nota de la presente estrategia
Proporcionar los apoyos técnicos y presupuestales que se requieran para fomentar la creación de cadenas productivas relacionadas con los bioenergéticos.	La promovente toma nota de la presente estrategia
Apoyar el financiamiento para la instalación de biodigestores de alto potencial, que permitan aprovechar la generación de biogás, para la generación de energía eléctrica y calórica, entre otros.	La promovente toma nota de la presente estrategia
Consolidar los programas de apoyo alimentario vigentes.	La promovente toma nota de la presente estrategia
Garantizar el acceso de alimentos básicos a precios justos destinados a la población en condición de pobreza.	La promovente toma nota de la presente estrategia
Estrategia 37: Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	
Acciones:	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

Estrategia	Vinculación
Desarrollar actividades que permitan aumentar las habilidades, conocimientos y capacidad de gestión de los grupos rurales prioritarios y comunidades con presencia indígena, señalados en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND), así como asistirlos de manera permanente en sus proyectos productivos.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad ambiental competente.
Apoyar y promover la incorporación al desarrollo social y económico de las mujeres habitantes de los ejidos y comunidades con presencia indígena y pobreza patrimonial.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad ambiental competente.
Brindar servicios que permitan la conciliación entre la vida laboral y familiar, para mejorar la calidad de vida de las mujeres así como la de sus hijos.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad ambiental competente.
Facilitar la integración de la mujer al mercado laboral mediante la expansión del sistema de estancias infantiles.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad ambiental competente.
Estrategia 38: Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	
Acciones:	
Asegurar que ningún niño o joven quede fuera de las instituciones educativas por tener que trabajar en actividades domésticas o productivas para asegurar su sustento o el de su familia.	La Promovente se da por enterada del presente criterio.
Promover la asistencia y permanencia escolar a través de becas educativas para la población más pobre.	
Otorgar becas y apoyo para la adquisición de útiles escolares a los niños y jóvenes de familias que viven en condición de pobreza, con el fin de que tengan acceso a una educación de calidad que les permita desarrollar sus capacidades y habilidades para vincularse de manera efectiva con el mercado de trabajo.	
Apoyar a las personas en condiciones de pobreza para la entrada y permanencia a educación técnica, media y superior u otro tipo de capacitación que facilite el acceso a mejores fuentes de ingreso.	
Brindar asistencia técnica y capacitación con el fin de facilitar el acceso a fuentes de financiamiento productivo.	La Promovente se da por enterada del presente criterio.
Estrategia 39: Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	
Acciones:	
Promover que las personas en condiciones de pobreza tengan acceso a los servicios de salud y que asistan regularmente tanto a la atención médica como a la capacitación que llevan a cabo las instituciones especializadas.	La Promovente se da por enterada del presente criterio.
Estrategia 40: Atender las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	
Acciones:	
Impulsar políticas públicas que atiendan las necesidades de los adultos mayores, y promover cambios para que las	La Promovente se da por enterada del presente criterio.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

Estrategia	Vinculación
instituciones públicas y la sociedad puedan enfrentar el envejecimiento de la población.	
Elaborar un Programa de Acción Integral para Adultos Mayores que guíe a las personas hacia un envejecimiento saludable y digno.	
Estrategia 41: Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
Acciones:	
Procurar el acceso a redes sociales de protección a indígenas, niños y mujeres en condición de violencia, a las personas con discapacidad y a los jornaleros agrícolas, con el fin de que puedan desarrollarse plena e íntegramente.	La Promovente se da por enterada del presente criterio.
Fortalecer las instituciones para las mujeres en las entidades gubernamentales, además de fomentar la cooperación de la sociedad, el gobierno y las instituciones académicas del territorio para prevenir, detectar y atender la violencia contra las mujeres.	La Promovente se da por enterada del presente criterio.
3. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.	
A. Marco Jurídico	
Estrategia 42: Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	
Acciones:	
Defender los derechos de los sujetos agrarios ante los órganos jurisdiccionales o administrativos como función permanente de servicio social, desarrollando programas permanentes de vigilancia al cumplimiento de la ley.	La Promovente se da por enterada del presente criterio.
Promover programas de ordenamiento de la propiedad rural que garanticen la seguridad y certeza jurídica en la tenencia de la tierra, a fin de reducir la incidencia de conflictos en el campo y facilitar el desarrollo del mercado de tierras.	La Promovente se da por enterada del presente criterio.
Desincorporar tierras de propiedad social para inducir el crecimiento ordenado de ciudades o centros de población.	La Promovente se da por enterada del presente criterio.
Promover la restructuración y consolidación de las formas organizativas y asociativas al interior de los Núcleos Agrarios, para optimizar el aprovechamiento de sus recursos conforme a sus vocaciones	La Promovente se da por enterada del presente criterio.
B. Planeación del ordenamiento territorial.	
Estrategia 43: Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	
Acciones:	
Desarrollar herramientas de información geográfica, empleando tecnologías actuales como la Cartografía Digital y los Sistemas de Información Geográfica, para facilitar el análisis geográfico, geológico, biológico y estadístico de las características de los Núcleos Agrarios y las Localidades Rurales vinculadas, que contribuya al fortalecimiento de las actividades de organización, gestión y planeación en la propiedad rural.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad competente.
Contribuir al desarrollo rural sustentable, integrando y manteniendo actualizada la información registral y catastral de la propiedad rural del país.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad competente.
Integrar al Catastro Rural Nacional información geográfica,	La Promovente se da por enterada de la presente

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

Estrategia	Vinculación
geológica, biológica, de uso y vocación del suelo de los Núcleos Agrarios y Localidades Rurales vinculadas.	estrategia y coadyuvará con la autoridad competente.
Estrategia 44: Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	
Acciones:	
Impulsar el desarrollo social, con un enfoque de largo plazo, al reducir las disparidades regionales a través de compensar a las regiones que aún no han sido atendidas.	La Promovente se da por enterada del presente criterio.
Establecer procesos de planeación regional que generen políticas sectoriales, transversales, de impacto regional acordes con la realidad de cada región; espacios de diálogo entre los actores públicos y privados involucrados para lograr acuerdos de desarrollo regional; y mecanismos que fomenten la colaboración intersecretarial e institucional en materia de desarrollo regional.	La Promovente se da por enterada del presente criterio.
Fomentar la formulación y aplicación de los programas de ordenamiento ecológico en las costas, estados y municipios que por sus características ambientales resulten de atención prioritaria.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad competente
Promover que los instrumentos de planeación y gestión del territorio que se pretendan realizar en las diferentes regiones del país sean congruentes con los programas de ordenamiento ecológico vigentes, mediante una adecuada y eficaz coordinación interinstitucional y concertación con la sociedad organizada.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad competente
Generar sinergia entre los sectores que tienen a cargo otros instrumentos de planeación territorial a fin de complementar e integrar políticas públicas. Tal como puede ser el ordenamiento territorial, integrado con el ordenamiento ecológico. Asimismo, hacer del conocimiento de legisladores e inversionistas estos instrumentos a fin de obtener presupuesto y recursos adicionales.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad competente

III.9 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Con fecha 24 de noviembre del año 2012, se publicó el Acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa, tal y como se muestra a continuación (**Figura 20**).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

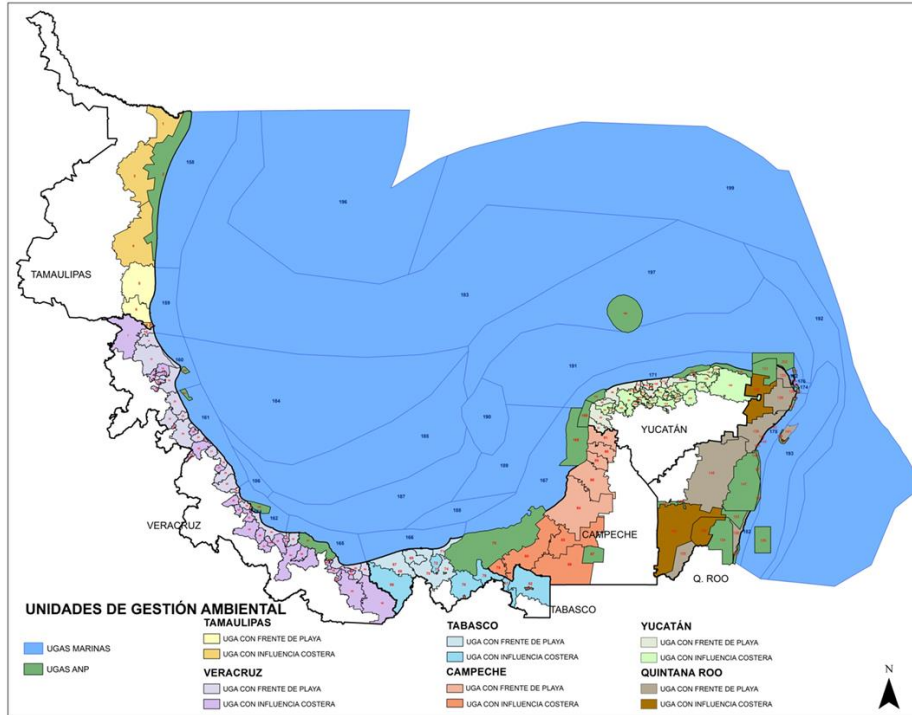


Figura 20. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

De las 203 Unidades de Gestión Ambiental (UGA), clasificadas en Marinas y Regionales, que contempla el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEM), por la ubicación geográfica donde se localiza el proyecto, las UGA aplicable es el número 139 y 178, cuyas acciones generales, específicas y demás criterios aplicables son vinculados, conforme a las características propias del proyecto, a continuación (**Figura 21 y Tabla 11**):

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

Figura 21. Unidad de Gestión Ambiental # 139 Solidaridad.

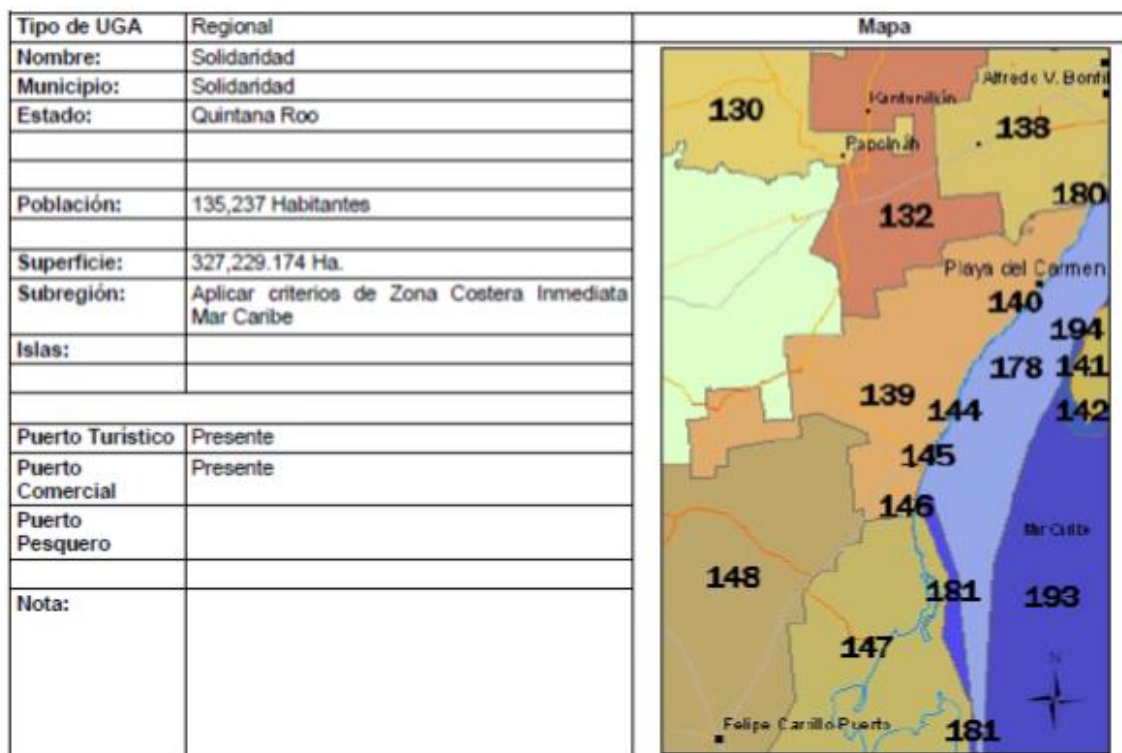


Tabla 11. Tabla de Acciones Generales.

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	La promovente toma nota del presente criterio. Debido a la localización del proyecto se cuenta con abastecimiento de agua potable proporcionado por CAPA.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	El proyecto se apoya del servicio de agua potable contratado por el Condominio Sirena con CAPA.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad competente.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	No se pretende realizar actividades extractivas de flora y fauna en el proyecto. Adicionalmente se colocará señalización para respetar la flora presente en las áreas verdes del proyecto.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	Se toma nota de la presente acción.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	En el presente proyecto no se generará emisión de gases de efecto invernadero.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	En el presente proyecto no se generará emisión de gases de efecto invernadero.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	El proyecto no contempla el uso de organismos genéticamente modificados.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	El proyecto no pretende la construcción de ningún tipo de infraestructura de caminos, ya que para el acceso al predio existen calles pavimentadas y caminos de terracería.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	No aplica al presente proyecto, ya que no se emplearán áreas agropecuarias para el desempeño de la actividad.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	El proyecto propone la implementación de medidas de mitigación de los impactos previstos durante la etapa de operación.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	En el área del proyecto no existen parques industriales.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	El proyecto no pretende la introducción de especies invasoras.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	El proyecto no se encuentra en los márgenes del río, por lo que no es procedente esta acción.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	Se toma nota de la presente acción, para evitar el asentamiento.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	Por las características del proyecto no aplica esta acción.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	Por las características del proyecto, el presente criterio no le aplica al proyecto.
G018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	Por las características del proyecto no aplica esta acción.
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	Se toma nota de la presente acción.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	Por las características del proyecto no aplica la presente acción.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	Se toma nota de la presente acción.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	Se toma nota de la presente acción.
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad competente, para evitar las plagas.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	Se toma nota de la presente acción. Se cuenta con un área de conservación de 216.4 m ² , que representan el 30.40 % del total del predio, misma que fue reforestada utilizando las especies rescatadas y especies propias de jardín utilizando preferentemente especies de la región.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	Se toma nota de la presente acción y se promoverá el uso de especies nativas.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	Se toma nota de la presente acción y se promoverá su conservación.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	Se toma nota de la presente acción, sin embargo en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto no se emplea ningún tipo de combustible.
G028	Promover el uso de energías renovables.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia. De manera adicional se promoverá entre los usuarios del proyecto, una cultura de ahorro de energía mediante la señalización adecuada y pláticas ambientales.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia.
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad competente.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	Se toma nota de la presente acción.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad competente.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	Se toma nota de la presente acción.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	En el presente proyecto no es aplicable esta acción.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad competente.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia o.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	Se toma nota y se participará en coadyuvancia con la autoridad para tales fines.
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad competente.
G043	La SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	La promovente se hace sabedora de esta acción.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	Se toma .nota de la acción, sin embargo al proyecto no le es aplicable dicha actividad.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	Existen sistemas de transporte público entre las localidades nodales y el sitio del proyecto.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	Se toma nota, sin embargo no es aplicable esta acción al desarrollo del proyecto.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	Se toma nota de la presente acción.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	La comunidad de Tulum, así como en el Estado de Quintana Roo existe amplia cultura de prevención ante la eventualidad de desastres naturales, por tal motivo se mantendrá en contacto con Protección Civil municipal.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad competente.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	Las instalaciones fijas del proyecto están construidas a base de concreto y están anclados perfectamente al suelo, adicionalmente se da el mantenimiento correspondiente de manera constante.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	La Promovente realizará pláticas ambientales con el personal a manera de concientizar y sensibilizar sobre temas ambientales de interés, así mismo coadyuvará con la autoridad competente a fin de dar cumplimiento a la presente estrategia.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y	La promovente coadyuvara en lo pertinente con las autoridades correspondientes, para dar cumplimiento al presente criterio.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
	urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	Las aguas residuales que generará el proyecto por medio de los sanitarios y cocinetas del condominio la Sirena Akumal, serán canalizados a una fosa séptica que posee el condominio y que le realizan mantenimiento, limpieza y retiro periódicamente.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	Se toma nota del presente criterio, sin embargo, el proyecto no se inserta en el sector industrial.
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El proyecto cuenta con un área de aprovechamiento de 495.6 m ² y un área de conservación de 216.4 m ² , por lo que ya no se requiere de remoción de vegetación adicional.
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	El proyecto no se refiere a sitios de disposición final de residuos, sin embargo, se toma nota de la presente acción.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	Se toma nota de la presente acción.
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	Se consideran la generación de una muy baja cantidad de residuos peligrosos durante la operación del proyecto, que corresponderán a los generados durante el mantenimiento de las instalaciones como, por ejemplo, envases impregnados de aceites, pintura, barniz, etc. El manejo de estos residuos y su disposición final se realizará por medio de una empresa acreditada para tal actividad.
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	El proyecto no está establecido en ningún tipo de Área Natural Protegida, la más cercana es la denominada X'cachel-Xcachelito y se encuentra a aproximadamente 8.6 km.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	La infraestructura fija del proyecto se ubicó en zonas con poca vegetación y de forma agrupada en sitios específicos de manera que dejó áreas de conservación de vegetación.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	La infraestructura construida utilizó procesos y materiales de la región que minimizan la contaminación del ambiente.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	El proyecto no se refiere a actividades agropecuarias, sin embargo, se toma nota de la presente acción.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	El proyecto no se refiere a actividades pesqueras y acuícolas, sin embargo, se toma nota de la presente acción.
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el	El proyecto no contempla en ninguna de sus etapas la construcción de caminos o carreteras.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
	comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	El proyecto no está establecido en ningún tipo de Área Natural Protegida, la más cercana es la denominada X'cachel-Xcachelito y se encuentra a aproximadamente 8.6 km.

A esta UGA le aplican las siguientes acciones específicas de las cuales se realiza su vinculación (**Tabla 12**).

Tabla 12. Tabla de Acciones Específicas.

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	El proyecto no utiliza productos agroquímicos para el mantenimiento de las áreas verdes, en caso de ser requerido se tendrá como prioridad utilizar productos orgánicos.
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	Todo el personal recibe capacitación continua sobre el manejo de agroquímicos y en general de residuos líquidos, sólidos y peligrosos.
A003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	Estas actividades se fomentan en el mantenimiento de las áreas verdes y áreas de conservación del proyecto, en el marco del Programa de Manejo de la Vegetación.
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	El agua potable es un recurso que se cuida, ya que es proporcionado al proyecto por el Condominio Sirena. Todo el sistema de distribución de agua potable recibe mantenimiento constante debido a las condiciones de la zona.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	Todos los residuos líquidos son colectados en un contenedor y posteriormente son retirados del predio por medio de pipas de una empresa acreditada para dicho manejo y disposición final.
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	El proyecto no está establecido en ningún tipo de Área Natural Protegida, la más cercana es la denominada X'cachel-Xcachelito y se encuentra a aproximadamente 8.6 km, sin embargo, la Promovente se da por enterada y en caso de ser requerido, se coordinará con la autoridad competente.
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	La Promovente se da por enterada y se coordinará con la autoridad competente para coadyuvar con la conservación y protección de la tortuga marina.
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	El proyecto cuenta con vigilancia las 24 hr del día los 7 días de la semana. En caso de observar actividades que pongan en riesgo dará aviso a las autoridades competentes.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	El Promovente se pone a disposición de lo que requiera la Autoridad competente para fortalecer las actividades de protección y conservación de la tortuga marina.
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	El proyecto mantendrá un total de 216.4 m ² de vegetación como zona de conservación, dentro de la cual se encuentran especies de matorral costero y palma chit (<i>Thrinax radiata</i>).
A012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	El proyecto mantendrá un total de 216.4 m ² de vegetación como zona de conservación, dentro de la cual se encuentran especies de matorral costero y estarán vigiladas de acuerdo al programa de manejo de vegetación.
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	Al respecto se manifiesta que los artículos mencionados refieren a las acciones de Prevención y Control de la Contaminación Marina, no así a la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas. No obstante, dichos artículos se consideran aplicables a las actividades de atraque y resguardo de embarcaciones, mismas actividades que NO se pretende llevar a cabo en la zona marina propuesta por el proyecto, de forma tal que se considera No aplicable al proyecto.
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	El proyecto no se estableció en ecosistemas de humedales con presencia de manglar, sin embargo coadyuvará con la Autoridad pertinente en casa de que se requiera.
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	En el proyecto se lleva a cabo una serie de Programas Ambientales, mediante el cual ejecuta las medidas de prevención y mitigación propuestas.
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	La Promovente se da por enterada y en coordinación con la autoridad competente.
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	El proyecto mantendrá un total de 216.4 m ² de vegetación como zona de conservación, dentro de la cual se encuentran especies de matorral costero.
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	El predio del proyecto cuenta con el desarrollo de la palma chit (<i>Thrinax radiata</i>), la cual se encuentra dentro del listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010 sin embargo esta especie se desarrolla en las áreas consideradas como conservación por lo cual se realiza su protección.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN
A019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	El proyecto cuenta con una serie de Programas Ambientales, la cual incluye un Programa de manejo de residuos mediante el cual se realiza el buen manejo de los residuos líquidos, sólidos y peligrosos generados por el proyecto.
A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	El proyecto no contempla actividades agropecuarias.
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	El proyecto no se estableció en una zona industrial o urbana, sin embargo ejecutará una serie de Programa Ambientales mediante los cuales garantiza el buen funcionamiento de los ecosistemas presentes en su predio.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	El proyecto no contempla actividades relacionadas con la explotación de hidrocarburos.
A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	El proyecto contempla la ejecución de una serie de Programas Ambientales mediante los cuales realizará todas las medidas de prevención y mitigación propuestas y las impuestas por la Autoridad Ambiental.
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	El proyecto no es considerado como una fuente importante de emisiones, ya que no pretende realizar actividades industriales o de transporte.
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	El proyecto no contempla realizar actividades industriales.
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	El proyecto no contempla realizar actividades industriales.
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	El proyecto no contempla instalar infraestructura fija en la playa, solamente las ya instaladas señaladas por la PROFEPA que motivaron a la realización del presente estudio.
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de	El proyecto se instaló inmediatamente después de la línea de costa rocosa actual y aplica todas las medidas de prevención y mitigación propuestas mediante una

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN
	dunas evite generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	serie de Programa Ambientales.
A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	Las obras y actividades consideradas por el proyecto no comprometen ni el perfil de la costa ni los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa debido a que las obras se instalaron sobre superficies mínimas no representativas y la mayoría de estas obras fueron establecidas en costa rocosa, de forma tal que se da cumplimiento a esta especificación.
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	El proyecto cuenta con un total de 216.4 m ² de áreas de conservación y aplica una serie de Programas Ambientales mediante el cual se ejecutan las medidas de prevención y mitigación propuestas. El proyecto se estableció en una costa rocosa fuera de la playa arenosa bien consolidada.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	Se toma nota de la presente acción
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	Se toma nota de la presente acción.
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	El proyecto no contempla realizar actividades agropecuarias.
A039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	El proyecto no contempla realizar actividades agropecuarias. No obstante, se fomentará el uso de abono orgánico.
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	El proyecto no tiene contemplada este tipo de actividades, sin embargo toma nota de la presente acción.
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	El proyecto no contempla actividades relacionadas con la pesquería.
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	El proyecto no contempla actividades relacionadas con la pesquería.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	El promovente toma nota de la presente acción.
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	El promovente toma nota de la presente acción.
A052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	El proyecto no contempla realizar actividades agropecuarias o forestales.
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	El proyecto no contempla realizar actividades agropecuarias.
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	El proyecto no contempla realizar actividades agropecuarias.
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	El proyecto no contempla realizar actividades agropecuarias.
A056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	El proyecto no contempla realizar actividades agropecuarias.
A057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	El proyecto no es considerado como un desarrollo urbano y ejecutará una serie de Programas Ambientales mediante las cuales aplicará las medidas de prevención y mitigación.
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	El promovente toma nota de la presente acción.
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	El promovente toma nota de la presente acción.
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	El promovente ejecutará una serie de Programas Ambientales mediante el cual dará seguimiento puntual a los eventos meteorológicos que se presenten en la zona y se coordinará con protección civil del municipio.
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	El promovente toma nota de la presente acción.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN
A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	El proyecto ejecutará un programa de manejo de residuos.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	El proyecto no contempla la instalación de nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales debido a que únicamente se instalaron obras en la ZOFEMAT del predio. Es importante mencionar que las aguas residuales generadas por el condominio La Sirena Akumal son conducidas por medio de tuberías de desagüe apropiadas a la fosa séptica cerrada, misma que se le proporciona mantenimiento y limpieza de forma periódica, evitando así la proliferación de fauna nociva.
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	El proyecto no contempla la instalación de nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales debido a que únicamente se instalaron obras en la ZOFEMAT del predio. Es importante mencionar que las aguas residuales generadas por el condominio La Sirena Akumal son conducidas por medio de tuberías de desagüe apropiadas a la fosa séptica cerrada, misma que se le proporciona mantenimiento y limpieza de forma periódica, evitando así la proliferación de fauna nociva.
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	Por la naturaleza del proyecto no se cuenta con una planta de tratamiento pero las aguas residuales que genera el condominio La Sirena Akumal son conducidas por medio de tuberías de desagüe apropiadas a la fosa séptica cerrada, misma que se le proporciona mantenimiento y limpieza de forma periódica, evitando así la proliferación de fauna nociva.
A066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	El proyecto por su ubicación no cuenta con sistema de drenaje municipal, por lo que el condominio La Sirena Akumal conduce sus aguas residuales por medio de tuberías de desagüe apropiadas a la fosa séptica cerrada, misma que se le proporciona mantenimiento y limpieza de forma periódica, evitando así la proliferación de fauna nociva.
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	El proyecto ejecutará un programa integral de manejo de residuos.
A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	El proyecto ejecutará un programa integral de manejo de residuos.
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	El proyecto ejecutará un programa integral de manejo de residuos.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	Con la finalidad de mantener la zona costera en las mejores condiciones, se realizan de forma constante limpieza y retiro de residuos en la zona de la playa.
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	El proyecto aprovecha de manera sustentable los recursos en donde se estableció, también aplicará una serie de Programas Ambientales mediante los cuales ejecutara sus medidas de prevención y mitigación propuestas. El Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad competente.
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	El proyecto aprovecha de manera sustentable los recursos en donde se estableció, también aplicará una serie de Programas Ambientales mediante los cuales ejecutara sus medidas de prevención y mitigación propuestas. El Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad competente.
A077	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura aeroportuaria deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.	El proyecto no considera la construcción, modernización y ampliación de infraestructura aeroportuaria por lo que no compromete los flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.

Respecto de la UGA 178 a continuación, se hace la vinculación con los criterios específicos aplicables (**Figura 22 y Tabla 13**):

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

Unidad de Gestión Ambiental #:178

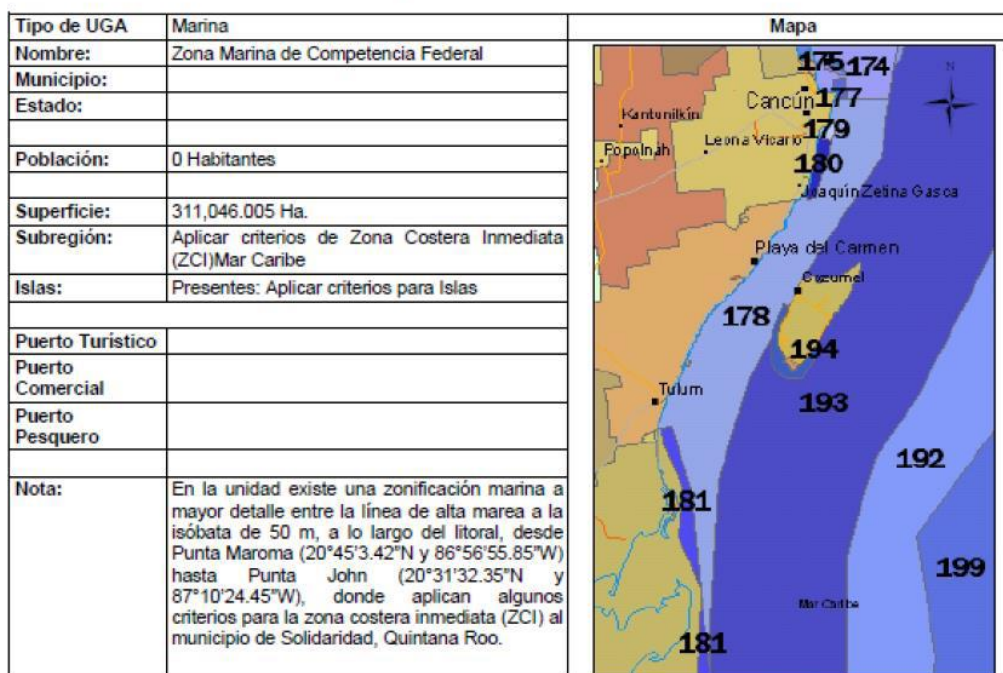


Figura 22. Ubicación de la UGA 178.

Tabla 13. Acciones específicas para la UGA 178.

Acciones Específicas							
Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	NA	A-027	NA	A-053	NA	A-079	NA
A-002	NA	A-028	NA	A-054	NA	A-080	NA
A-003	NA	A-029	APLICA	A-055	NA	A-081	NA
A-004	NA	A-030	NA	A-056	NA	A-082	NA
A-005	NA	A-031	NA	A-057	NA	A-083	NA
A-006	NA	A-032	NA	A-058	NA	A-084	NA
A-007	APLICA	A-033	APLICA	A-059	NA	A-085	NA
A-008	NA	A-034	APLICA	A-060	NA	A-086	NA
A-009	NA	A-035	NA	A-061	NA	A-087	NA
A-010	NA	A-036	NA	A-062	NA	A-088	NA
A-011	NA	A-037	NA	A-063	NA	A-089	NA
A-012	NA	A-038	NA	A-064	NA	A-090	NA
A-013	APLICA	A-039	NA	A-065	NA	A-091	NA
A-014	NA	A-040	APLICA	A-066	NA	A-092	NA
A-015	NA	A-041	APLICA	A-067	NA	A-093	NA
A-016	APLICA	A-042	APLICA	A-068	NA	A-094	NA
A-017	NA	A-043	NA	A-069	NA	A-095	NA
A-018	APLICA	A-044	APLICA	A-070	NA	A-096	NA
A-019	NA	A-045	APLICA	A-071	APLICA	A-097	NA
A-020	NA	A-046	APLICA	A-072	NA	A-098	NA
A-021	NA	A-047	APLICA	A-073	APLICA	A-099	NA
A-022	APLICA	A-048	APLICA	A-074	APLICA	A-100	NA
A-023	NA	A-049	NA	A-075	NA		
A-024	NA	A-050	NA	A-076	NA		
A-025	APLICA	A-051	NA	A-077	NA		
A-026	NA	A-052	NA	A-078	NA		

NA = NO APLICA

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

Tabla 14. Tabla de criterios de la UGA 178.

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	El proyecto no se pretende establecer en ningún tipo de Área Natural Protegida, la más cercana es la denominada X'cachel-Xcachelito y se encuentra a aproximadamente 8.6 km, sin embargo, la Promovente se da por enterada y en caso de ser requerido, se coordinará con la autoridad competente.
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	Al respecto se manifiesta que los artículos mencionados refieren a las acciones de Prevención y Control de la Contaminación Marina, no así a la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas. No obstante, dichos artículos se consideran aplicables a las actividades de atraque y resguardo de embarcaciones, mismas actividades que NO se pretende llevar a cabo en la zona marina propuesta por el proyecto, de forma tal que se considera No aplicable al proyecto.
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	El proyecto no se pretende establecer en ningún tipo de Área Natural Protegida, la más cercana es la denominada X'cachel-Xcachelito y se encuentra a aproximadamente 8.6 km, sin embargo, la Promovente se da por enterada y en caso de ser requerido, se coordinará con la autoridad competente.
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	El predio del proyecto cuenta con el desarrollo de la palma chit (<i>Thinx radiata</i>), la cual se encuentra dentro del listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010 sin embargo esta especie se desarrolla en las áreas consideradas como conservación por lo cual se realiza su protección.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	El proyecto no contempla actividades relacionadas con la explotación de hidrocarburos.
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	El proyecto no contempla realizar actividades industriales.
A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	Las obras y actividades consideradas por el proyecto no comprometen ni el perfil de la costa ni los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa debido a que las obras se establecieron en una superficie pequeña y gran parte de estos se instalaron en costa rocosa, de forma tal que se da cumplimiento a esta especificación.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	Se toma nota de la presente acción
A034	Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.	Se toma nota de la presente acción
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	El proyecto no tiene contemplada este tipo de actividades, sin embargo toma nota de la presente acción.
A041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.	No aplica al presente proyecto ya que no consiste en una actividad pesquera.
A042	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación.	El proyecto no contempla actividades pesqueras en el sitio, sin embargo, se colocará señalamiento prohibiendo esta actividad.
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	No aplica al presente proyecto ya que no consiste en una actividad pesquera.
A045	Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales.	No aplica, el proyecto no contempla el uso de fauna.
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	No aplica ya que el proyecto no contempla el uso o anclaje de embarcaciones.
A047	Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos.	No aplica ya que el proyecto no contempla desarrollar actividades pesqueras.
A048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	No aplica ya que el proyecto no contempla desarrollar actividades pesqueras.
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local	Se promoverá la comunicación entre el sector turismo y el sector conservación con las autoridades municipales correspondientes.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

	respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	
A073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	No se tiene contemplado realizar construcciones y/o instalar estructuras de ningún tipo en el área marina ni infraestructura portuaria, solamente las que fueron señaladas por la PROFEPA en su acta administrativa número PFPA/4.1/2C.27.5/012/16, de fecha de inicio 15 de abril de 2016 y terminó el día 17 del mismo mes y año; y oficio resolutivo procedimiento administrativo número PFPA/4.1/2C.27.5/00012/16, de fecha 21 de noviembre de 2018, motivo por el cual se realiza la presente MIA-P.
A074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	No se tiene contemplado realizar construcciones y/o instalar estructuras de ningún tipo en el área marina ni infraestructura portuaria, solamente las que fueron señaladas por la PROFEPA en su acta administrativa número PFPA/4.1/2C.27.5/012/16, de fecha de inicio 15 de abril de 2016 y terminó el día 17 del mismo mes y año; y oficio resolutivo procedimiento administrativo número PFPA/4.1/2C.27.5/00012/16, de fecha 21 de noviembre de 2018, motivo por el cual se realiza la presente MIA-P.

III. 10 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Cancún- Tulum 2001

En el contexto de los instrumentos de política ambiental, el sitio de interés se encuentra regido por el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET) de la Región denominada Cancún-Tulum, según el Diario Oficial del Gobierno de Quintana Roo, de fecha 16 de noviembre de 2001; específicamente se encuentra en dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 7 con política de Conservación y denominada PUNTA SOLIMÁN, CHEMUYIL, AKUMAL, XAAK, KANTENAH, CHAK-HALAL, YANTEN Y PUNTA VENADO.

La UGA 7, tiene una política de conservación, un uso predominante como corredor natural y los siguientes usos:

- Compatible: FLORA y FAUNA
- Condicionado: INFRAESTRUCTURA y TURISMO.
- Incompatible: ACUACULTURA, AGRICULTURA, ASENTAMIENTOS HUMANOS, FORESTAL, INDUSTRIA, MINERÍA, PECUARIO Y PESCA.

Por tanto, resulta que la instalación de los siguientes conceptos (obras): Escaleras, Andador de mampostería de piedra (Zona marina), Barda de mampostería, Maceteros y arriates de mampostería de piedra, Área de relleno con material de banco de la región para nivelación de terreno, Construcción de sombrillas tipo palapas y Zona de pasto inducido, encuadran en los usos condicionados de INFRAESTRUCTURA y TURISMO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

Tabla 15. Usos de la UGA 07.

U G A	POLÍTICA/FRAGILIDAD AMBIENTAL	USO PREDOMINANTE	USOS COMPATIBLES	USOS CONDICIONADOS	USOS INCOMPATIBLES	CRITERIOS
8	CONSERVACIÓN 5 PUNTA SOLIMÁN, CHEMUYIL, AKUMAL, XAAK, KANTENAH, CHAKHALAL, YANTEN Y PUNTA VENADO.	CORREDOR NATURAL	FLORA Y FAUNA	INFRAESTRUCTURA Y TURISMO	ACUACULTURA, AGRICULTURA, ASENTAMIENTOS HUMANOS, FORESTAL, INDUSTRIA, MINERÍA, PECUARIO, PESCA	C 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 EI 3,5,8,9,10,11,12,13,14,16,17,18,20,21,22,23,24,25,26,27,28,36,38,43,48,49,50,52,53 FF 1,2,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,26,32,33,34 MAE 1,4,5,6,7,9,10,11,12,14,15,17,18,21,23,24,25,26,27,29,30,31,32,33,45,47,48,49,52,53,54,55,59 TU 3,10,11,12,15,17,18,21,22,23,24,34,40,43,44,45

Tabla 16. Criterios de la UGA 7 del POET Cancún-Tulum aplicable al predio de interés.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
CONSTRUCCIÓN		
C-1	Solo la superficie mínima indispensable para el proyecto constructivo podrá ser despalmada.	No aplica Las Obras del proyecto no implicaron el despalme del sitio, sino solamente el rescate de la escasa vegetación presente en el predio, por lo que este criterio no aplica.
C-2	Previo a la preparación y construcción del terreno, se deberá llevar a cabo un programa de rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados en áreas aledañas, o en el mismo predio.	Se cumple Previo a la construcción de las obras del proyecto, se llevó a cabo actividades de reubicación de ejemplares de flora y fauna. Asimismo, como parte de los programas ambientales mediante los cuales se ejecutan las medidas de mitigación de impactos ambientales, las que incluyen un programa de vigilancia ambiental garantizan el flujo de especies animales dentro de la superficie del predio.
C-3	Previo a la preparación y construcción del terreno, se deberá llevar a cabo un programa de rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados en áreas aledañas, o en el mismo predio.	Se cumple La construcción de las Obras del proyecto no implicó la instalación de campamentos de construcción, por lo que no se afectaron humedales, zona federal ni vegetación nativa presente en dicho predio, tal y como fue confirmado por parte de la PROFEPA en la Resolución Definitiva. Se cuenta con programa de manejo de flora y fauna
C-4	Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de manejo <i>in situ</i> de desechos sanitarios.	No aplica La instalación de las Obras del proyecto no implicó la instalación de campamentos de construcción, por lo que no se afectaron humedales, zona federal ni vegetación nativa presente en dicho predio, tal y

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

		como fue confirmado por parte de la PROFEPA en la Resolución Definitiva. Se cuenta con programa de manejo de residuos.
C-5	Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de manejo integral (minimización, separación, recolección y disposición) de desechos sólidos.	<p>No aplica</p> <p>La instalación de las Obras proyecto no implicó la instalación de campamentos de construcción, por lo que no se afectaron humedales, zona federal ni vegetación nativa presente en dicho predio, tal y como fue confirmado por parte de la PROFEPA en la Resolución Definitiva. Se cuenta con programa de manejo de residuos. Se cuenta con programa de manejo de residuos.</p>
C-7	Al finalizar la obra deberá removerse toda la infraestructura asociada al campamento.	<p>No aplica</p> <p>La instalación de las Obras del proyecto no implicó la instalación de campamentos de construcción, por lo que no se afectaron humedales, zona federal ni vegetación nativa presente en dicho predio, tal y como fue confirmado por parte de la PROFEPA en la Resolución Definitiva.</p>
C-8	Cualquier cambio o abandono de actividad deberá presentar y realizar un programa autorizado de restauración de sitio.	<p>No aplica</p> <p>Las Obras del proyecto no contemplan etapa de abandono del sitio. En caso de un eventual abandono de sitio, se dará aviso correspondiente a la SEMARNAT-QROO para los efectos legales conducentes.</p>
C-10	No se permite la utilización de explosivos, excepto para la apertura de pozos domésticos de captación de agua potable aprobados por un Informe Preventivo Simplificado y en apego a los lineamientos de la SEDENA.	<p>No aplica</p> <p>No aplica toda vez que las actividades de construcción y operación de las Obras del proyecto no implicaron ni implican el uso de explosivos.</p>
C-11	No se permite la disposición de materiales derivados de las obras, producto de excavaciones o rellenos sobre la vegetación.	<p>No aplica</p> <p>Las Obras del proyecto no implicaron la realización de excavaciones o rellenos, por lo que este criterio no es aplicable. La arena con la que se cuenta actualmente en el sitio proyecto, fue la colectada y reubicada en su momento, y que existía en el mismo sitio del predio del proyecto; por lo que no hubo necesidad de transportar arena u otro tipo de material para el relleno del área con arena con la que cuenta el proyecto.</p>
C-12	Los Residuos Sólidos y Líquidos derivados de la Construcción deben contar con un programa integral de manejo y disponerse en confinamientos autorizados por el Municipio.	<p>Se cumple.</p> <p>El proyecto cuenta con una serie de Programas Ambientales, que incluye el Manejo Integral de Residuos, en la cual se integraran las medidas de prevención y o mitigación propia del proyecto, de tal manera que se tenga un solo instrumento de operación.</p>
C-13	Deberán tomarse medidas preventivas para la eliminación de grasas, aceites, emisiones	No aplica

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

	atmosféricas, hidrocarburos y ruidos provenientes de la maquinaria en uso en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.	No aplica ya que la construcción y operación de las Obras del proyecto no implican el uso de maquinaria pesada, sin embargo si se utilizaron herramientas y equipos manuales que produjeron emisiones atmosféricas mínimas, por lo que, no se produjo residuos de hidrocarburos o emisiones de ruido que pudieran poner en peligro el equilibrio ecológico y/o la salud pública.
C-14	No se permite la utilización de palmas de las especies <i>Thrinax radiata</i> , <i>Pseudophoenix sargentii</i> , y <i>Coccothrinax readii</i> (chit, cuca y nakás), como material de construcción excepto las provenientes de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) o viveros autorizados.	No Aplica. No se utilizará para ningún tipo de construcción ninguna de las especies señaladas. En caso de requerir alguna especie para su utilización, se adquirirá de empresas autorizadas para tal fin. Las especies rescatadas del sitio fueron colocadas y trasplantadas en las áreas verdes del proyecto.
C-15	El almacenamiento y manejo de materiales deberá evitar la dispersión de polvos.	Se cumple En virtud de que las Obras del proyecto implicó la construcción de manera manual o artesanal de las obras, alguna, no hubo necesidad de almacenar grandes cantidad de material de construcción y la dispersión de polvos fue mínima.
C-16	Todo material calizo, tierra negra, tierra de despalme, arena del fondo marino, piedra de muca y residuos vegetales, deberá provenir de fuentes y/o bancos de préstamo de material pétreo autorizados	Se cumple Al momento de la realización de las obras del proyecto, se requirió de material pétreo para la construcción de las mismas, especialmente piedras para los muros y muretes de mampostería. Es importante mencionar que todo este material pétreo provino de bancos debidamente autorizados, así como también se aprovecharon las rocas calizas presentes en el predio Para el caso particular del área rellena de arena, no se requirió adquirir este material, el relleno se realizó con la misma arena del predio y se acumuló en el área descrita.
C-17	El almacenamiento y manejo de materiales deberá evitar la dispersión de polvos.	Se cumple Toda vez que las obras del proyecto fueron realizadas de manera artesanal, no hubo necesidad de almacenar grandes cantidad de material y la dispersión de polvos fue mínima.
C-18	Las cimentaciones no deben interrumpir la circulación del agua subterránea entre el humedal y el mar.	Se cumple La cimentación de la barda fue de una profundidad de aproximadamente 0.5 m, en una superficie de construcción mínima, por lo que no se considera que la circulación del agua subterránea se vea interrumpida o modificada. Aunado a lo anterior, se manifiesta que el andador marino señalado en la

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

		Resolución Definitiva por su propia construcción no impide la circulación del agua, aunado a la condición de litoral costero rocoso. Asimismo, el área donde se localiza Condominio Sirena Akumal no constituye zona de humedal.
C-19	Se recomienda la instalación subterránea de infraestructura de conducción de energía eléctrica y comunicación, evitando la contaminación visual del paisaje.	<p>Se cumple</p> <p>El sistema de iluminación tanto del Condominio Sirena Akumal como de las Obras del proyecto se encuentra instalado de forma subterránea (cableados) que no alteran la composición natural del paisaje, por lo que no implican afectación alguna por contaminación paisajística.</p>
EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA		
EI-3	La instalación de infraestructura estará sujeta a Manifestación de Impacto Ambiental.	<p>Se cumple</p> <p>Derivado de lo anterior y en cumplimiento a la Medida Correctiva impuesta por PROFEPA, es que se somete a evaluación la presente MIA-P, misma que se apeg a los criterios contenidos en el artículo 30 de la LGEEPA, toda vez que contiene la descripción de los posibles efectos en los ecosistemas que pudieron ser ocasionados por las Obras del proyecto, así como las Medidas de Mitigación y Compensación señaladas más adelante, lo que en conjunto derivará en el atenuamiento de los impactos ambientales que no fueron prospectados y evaluados, así como las medidas de compensación ambiental que se proponen, con la finalidad de contribuir a la operación sostenible de dichas obras.</p>
EI-5	Los asentamientos humanos y/o las actividades turísticas deberán contar con un programa integral de manejo y aprovechamiento de residuos sólidos.	<p>Se cumple</p> <p>Como parte de las Medidas de Mitigación y Compensación, se propone la implementación de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos.</p>
EI-8	Se promoverá el composteo de los desechos orgánicos, para su utilización como fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes	<p>Se cumple</p> <p>Como parte de las Medidas de Mitigación y Compensación, se propone la implementación de un Programa de Manejo Integral de Residuos.</p>
EI-9	Se promoverá la instalación de sanitarios secos composteros que eviten la contaminación del suelo y subsuelo y la proliferación de fauna nociva en las zonas suburbanas y rurales.	<p>Se cumple</p> <p>Los sanitarios que funcionan dentro de Condominio Sirena Akumal, de los cuales se apoya el proyecto, no representan en modo alguno riesgo de contaminación del suelo o subsuelo, ya que las aguas residuales generadas son conducidas por medio de tuberías de desagüe apropiadas a la fosa séptica cerrada, misma que se limpia de forma periódica, evitando así la proliferación de fauna nociva.</p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

EI-10	Los desarrollos turísticos y asentamientos humanos que incluyan clínicas, hospitales y centros médicos deberán contar con un sistema integral para el manejo y disposición de desechos biológico infecciosos.	No aplica El presente criterio no resulta aplicable toda vez que ni las Obras del proyecto NO operan clínica, centro médico u hospital alguno. Sin embargo, si se cuenta con un contenedor apropiado para la eventual disposición de residuos biológico-infecciosos (accidentes de huéspedes y/o personal de operación). Esto se detalla en el Programa de Manejo Integral de Residuos.
EI-11	Los desarrollos turísticos y/o asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos líquidos y sólidos.	Se cumple Dentro del Condominio Sirena Akumal, (del cual se apoya el proyecto) se cuenta con contenedores específicos para la disposición de residuos sólidos, mismos que cuentan con tapa y seccionados para el depósito y disposición de residuos líquidos para evitar su derramamiento. Posteriormente son almacenados temporalmente antes de su disposición final. Esto se detalla en el Programa de Manejo Integral de Residuos.
EI-12	Los desarrollos turísticos y los asentamientos humanos deberán contar con un sistema integral de minimización, tratamiento y disposición final de las aguas residuales <i>in situ</i> , de acuerdo a la normatividad de la Ley de Aguas Nacionales, su Reglamento y demás normatividad aplicable vigente.	Se cumple Las aguas residuales generadas son de tipo doméstico y son conducidas por el sistema de drenaje de la construcción hacia una fosa séptica y posteriormente retirados por una empresa acreditada para su manejo y disposición final.
EI-13	Se prohíbe la canalización del drenaje pluvial hacia el mar y cuerpos de agua superficiales y en caso de ser necesaria la perforación de pozos de absorción para su solución, se deberá obtener la anuencia de la SEMARNAT y la Comisión Nacional del Agua.	No Aplica. Por la naturaleza del proyecto no se requiere la perforación de pozos o canalización del drenaje pluvial.
EI-14	Deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial y sanitario en el diseño de calles y avenidas, además de considerar el flujo y colecta de aguas pluviales.	Se cumple Por la naturaleza del proyecto las Obras del proyecto no implican la canalización del drenaje pluvial, por lo que el presente criterio no es aplicable. Sin embargo, se menciona que las aguas residuales generadas serán colectadas mediante los sanitarios del Condominio Sirena, mismos que serán conducidos a una fosa séptica sellada y posteriormente retirado del predio por una empresa acreditada.
EI-16	Se promoverá la reutilización de las aguas residuales previo cumplimiento de la normatividad vigente en materia de contaminación de aguas.	Se cumple Se reitera que las aguas residuales generadas son de tipo de servicios sanitarios domésticos que son conducidos a fosa séptica y posteriormente retirado del predio por una empresa acreditada.
EI-17	Las plantas de tratamiento de aguas servidas deberán contar con un sistema que minimice la generación de lodos y contarán con un	No aplica

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

	programa operativo que considere la desactivación y disposición final de los lodos.	<p>No es aplicable el presente criterio debido a la inexistencia de construcción y operación de una planta de tratamiento de aguas residuales.</p> <p>Se reitera que las aguas residuales generadas son de tipo de servicios sanitarios domésticos que son conducidos a fosa séptica y posteriormente retirado del predio por una empresa acreditada.</p>
EI-18	Se deberá utilizar aguas tratadas para el riego de jardines y/o campos de golf. El sistema de riego deberá estar articulado a los sistemas de tratamiento de aguas residuales.	<p>No aplica</p> <p>No es aplicable el presente criterio debido a que el proyecto no contempla la construcción de campo de golf. Las aguas residuales generadas son de tipo de servicios sanitarios domésticos que son conducidos a fosa séptica y posteriormente retirado del predio por una empresa acreditada</p>
EI-20	No se permitirá la disposición final de aguas tratadas en el Manglar.	<p>No aplica</p> <p>No es aplicable el presente criterio debido a que el proyecto no contempla la disposición final de aguas tratadas al manglar. Las aguas residuales generadas son de tipo de servicios sanitarios domésticos que son conducidos a fosa séptica y posteriormente retirado del predio por una empresa acreditada</p>
EI-21	Quedan prohibidas las quemas de desechos sólidos y vegetación, la aplicación de herbicidas y defoliantes y el uso de maquinaria pesada para el mantenimiento de derechos de vía	<p>Se cumple</p> <p>Todos los residuos generados serán manejados a través de una serie de Programas Ambientales, que incluye el Manejo Integral de Residuos, en la cual se integrarán las medidas de prevención y o mitigación propia del proyecto. No se pretende la utilización de herbicidas y defoliantes.</p>
EI-22	Los taludes en caminos se deberán estabilizar con vegetación nativa	<p>No Aplica.</p> <p>El proyecto no implica la construcción de caminos.</p>
EI-23	Los paramentos de los caminos de acceso deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos.	<p>No Aplica.</p> <p>El proyecto no implica la construcción de caminos. Existen caminos de acceso al proyecto debidamente autorizados.</p>
EI-24	No se permite el derribo de árboles y arbustos ubicados en la orilla de los caminos	<p>No Aplica.</p> <p>El proyecto no implica la construcción de caminos.</p>
EI-25	Los caminos de acceso deberán contar con reductores de velocidad y señalamientos de protección de la fauna.	<p>No Aplica.</p> <p>El proyecto no implica la construcción de caminos</p>
EI-26	Se prohíbe la realización de caminos sobre manglares.	<p>No Aplica.</p> <p>El proyecto no implica la construcción de caminos.</p>
EI-27	Los caminos que se construyan sobre zonas inundables deberán realizarse sobre pilotes o	No Aplica.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

	puentes, evitando el uso de alcantarillas, de tal forma que se conserven los flujos hidrodinámicos así como los corredores biológicos.	El proyecto no implica la construcción de caminos
EI-28	Se prohíbe la instalación de infraestructura para la disposición final de residuos sólidos	<p>No aplica</p> <p>El proyecto no implica la instalación de infraestructura para la disposición final de residuos sólidos. Se reitera que el proyecto se apoyará del Condominio Sirena Akumal, mismo que cuenta con infraestructura para el manejo de residuos sólidos, así mismo el proyecto aplicará un Programa de Manejo de Residuos para el manejo, almacenamiento temporal y posterior disposición por parte del servicio público de recolección de basura operado por el Ayuntamiento de Tulum.</p>
EI-36	No se permite la construcción de muelles.	<p>No Aplica.</p> <p>Por la naturaleza del proyecto no se pretende la construcción de muelles.</p>
EI-38	Se desarrollaran programas para la instalación de fuentes alternativas de energía	<p>Se cumple</p> <p>Dentro del área que ocupa las Obras del proyecto se tienen instaladas lámparas eficientes en consumo de energía eléctrica; además, se prevé en el corto plazo la instalación de paneles solares para suministrar de energía solar para la operación del proyecto y el Condominio Sirena Akumal, los cuales eventualmente iluminarán el área</p>
EI-43	Se prohíben los campos de golf	<p>No Aplica.</p> <p>No se pretende la construcción de campos de golf.</p>
EI-48	Todo proyecto de desarrollo turístico en la zona costera, deberá contar con accesos públicos a la zona federal marítimo terrestre, por lo que, en la realización de cualquier obra o actividad, deberá evitarse la obstrucción de los accesos actuales a dicha zona, debiendo proveer accesos a ésta, en el caso de que se carezca de ellos. Eventualmente, podrá permitirse la reubicación de los accesos existentes, cuando los proyectos autorizados así lo justifiquen.	<p>Se cumple</p> <p>Las Obras del proyecto no obstruyen de forma alguna el acceso a la ZOFEMAT. Existe acceso de dominio público a la ZOFEMAT aledaño al Condominio Sirena. Asimismo, la zona costera del Fraccionamiento Akumal cuenta con diversos accesos públicos a la ZOFEMAT y área de playas, por lo que se cumple con este criterio.</p>
EI-49	No deberá permitirse la instalación de infraestructura de comunicación (postes, torres, estructuras, equipamiento, edificios, líneas y antenas) en ecosistemas vulnerables y sitios de alto valor escénico, cultural o histórico.	<p>Se cumple</p> <p>El cableado de iluminación del área de las Obras del proyecto se encuentran instalado a ras de suelo y cubierta por material resistente al desgaste, lo que permite su plena integración visual, por lo que no afecta en forma alguna el paisaje costero propio de la zona. Asimismo, dichas obras no fueron construidas sobre sitios clasificados como de valor cultural o histórico.</p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

EI-50	En las obras de infraestructura sobre áreas marinas o cuerpos de agua, se prohíbe el uso de aceite quemado y de otras sustancias tóxicas en el tratamiento de la madera	Se cumple Las Obras del proyecto en la zona marina, que corresponde a un andador fue realizado en una superficie mínima y de manera artesanal, no se vertieron aceites quemados o sustancias tóxicas.
EI-52	El camino paralelo a la costa debe construirse en el ecotono entre la duna posterior y el humedal, dejando pasos y accesos para la fauna.	No aplica Las Obras del proyecto no implicaron la construcción de caminos paralelos a la costa. El proyecto no tiene relación alguna con los caminos existentes para entrar al Condominio Sirena Akumal por lo que el presente criterio no es aplicable.
EI-53	Los caminos ya existentes sobre humedales deberán adecuarse con obras, preferentemente puentes, que garanticen los flujos hidrodinámicos y el libre tránsito de fauna, tanto acuática como terrestre.	No aplica Como ya se ha mencionado, ni las Obras del proyecto ni el Condominio Sirena Akumal se encuentran construidas sobre humedales, por lo que el presente criterio no es aplicable.
FLORA Y FAUNA		
FF-1	Se prohíbe la tala y aprovechamiento de leña para uso turístico y comercial.	La operación del Condominio Sirena Akumal y de las Obras ZOFEMAT son de hospedaje y recreación turística, por lo que las actividades de tala y aprovechamiento de leña no son aplicables de conformidad con este criterio.
FF-2	Los desarrollos turísticos y/o habitacionales, deberán minimizar el impacto a las poblaciones de mamíferos, reptiles y aves, en especial el mono araña.	Durante el proceso de construcción del Condominio Sirena Akumal se llevaron a cabo los programas correspondientes de rescate y reubicación de fauna. Es importante mencionar que en el área donde se localiza Condominio Sirena Akumal no se ha reportado presencia de individuos o comunidades de mono araña. Aunado a lo anterior, no se llevarán a cabo obras adicionales que impliquen la implementación de programas de rescate de fauna.
FF-4	En los caminos y calles, se deberá conservar y promover la conectividad de las copas de los árboles para permitir la movilización de la fauna silvestre.	Las Obras ZOFEMAT no implicaron la construcción de caminos ni calles, ni tampoco implicaron remoción de vegetación alguna, por lo que el presente criterio no es aplicable. Sin embargo, se cuenta con diferentes especies de palma en la ZOFEMAT, tal como se menciona en el capítulo IV del presente estudio.
FF-5	Los usos del suelo en las áreas adyacentes a las playas de anidación de tortugas estarán sujetos a autorización de impacto ambiental que demuestre la no afectación de las nidadas	El litoral costero que delimita el predio donde se ubican las Obras ZOFEMAT está conformado por rocas y no por playa arenosa, por lo que no es un área propicia para la arribazón, anidación y desove de alguna especie de tortuga marina. Por lo tanto, no se requiere la obtención de autorización de impacto ambiental al respecto.
FF-6	En las playas de arribazón de tortugas sólo se permite la instalación de infraestructura fuera del área de influencia marina que será de 50 metros después de la línea de marea alta o lo	Se reitera que el litoral costero que delimita el predio donde se ubican las Obras ZOFEMAT está conformado por rocas y no por playa arenosa, por lo que no es un área propicia para la arribazón,

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

	que, en su caso, determinen los estudios ecológicos	anidación y desove de alguna especie de tortuga marina.
FF-7	Durante el período de anidación los propietarios del predio deberán coordinarse con la autoridad competente para la protección de las áreas de anidación de tortugas.	Se reitera que el litoral costero que delimita el predio donde se ubican las Obras ZOFEMAT está conformado por rocas y no por playa arenosa, por lo que no es un área propicia para la arribazón, anidación y desove de alguna especie de tortuga marina.
FF-8	La autorización de actividades en sitios de anidación de tortugas, estará sujeta al programa de manejo	Se reitera que el litoral costero que delimita el predio donde se ubican las Obras ZOFEMAT está conformado por rocas y no por playa arenosa, por lo que no es un área propicia para la arribazón, anidación y desove de alguna especie de tortuga marina.
FF-9	Se prohíbe alterar las dunas y playas en áreas de arribazón de tortugas.	Se reitera que el litoral costero que delimita el predio donde se ubican las Obras ZOFEMAT está conformado por rocas y no por playa arenosa, por lo que no es un área propicia para la arribazón, anidación y desove de alguna especie de tortuga marina.
FF-10	En playas de arribazón de tortugas se prohíbe la iluminación directa al mar y la playa.	Se reitera que el litoral costero que delimita el predio donde se ubican las Obras ZOFEMAT está conformado por rocas y no por playa arenosa, por lo que no es un área propicia para la arribazón, anidación y desove de alguna especie de tortuga marina.
FF-11	En las áreas adyacentes a las playas de arribazón de tortugas, de requerirse iluminación artificial, ésta será ámbar, para garantizar la arribazón de las tortugas, debiendo restringirse alturas e inclinación en función de estudios específicos.	Se reitera que el litoral costero que delimita el predio donde se ubican las Obras ZOFEMAT está conformado por rocas y no por playa arenosa, por lo que no es un área propicia para la arribazón, anidación y desove de alguna especie de tortuga marina.
FF-12	Se prohíbe el tránsito de vehículos automotores sobre la playa salvo el necesario para acciones de vigilancia y mantenimiento autorizados	Se reitera que la zona presente en el predio de Condominio Sirena Akumal y de las Obras ZOFEMAT es perteneciente a litoral costero y es zona rocosa, por lo que no se contempla el tránsito de vehículos automotores.
FF-13	Se realizara la señalización de las áreas de paso y uso de las tortugas marinas durante la época de anidación y desove de la tortuga marina	La zona litoral del predio es en su mayoría de tipo rocoso y no de playa arenosa, por lo que no se tienen registrados anidaciones de ninguna especie de tortuga marina. Sin embargo, se contempla monitorear continuamente la zona de playa a fin de detectar la posible llegada de alguna tortuga y en caso de presentarse la anidación, se dará aviso inmediato a la autoridad competente.
FF-14	En playas de arribazón de tortugas no se permite el acceso a ganado vacuno, porcino, caballar, ovino o de cualquier otra índole, la introducción de especies exóticas, ni el acceso de perros y gatos, así como la permanencia de residuos fecales de los mismos en la playa.	Se cumple. En la zona del proyecto no se ha observado este tipo de fauna, sin embargo, en el marco del Sistema de Gestión y Manejo Ambiental se tiene contemplado el Manejo Integral de Fauna que se vigilará constantemente en toda el área del proyecto y en dado caso de que se presente este tipo de fauna, se

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

		trasladará a la perrera municipal y/o se dará aviso a la Autoridad correspondiente.
FF-15	En las áreas verdes deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original según la especie.	En el área que ocupa las obras ZOFEMAT, se cuenta con diferentes especies de palma y áreas verdes, tal y como se describe en el capítulo IV del presente estudio.
FF-16	Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo lo que la Ley General de Vida Silvestre prevea	No Aplica. El proyecto no implica el aprovechamiento de ningún tipo de fauna o vegetación silvestre.
FF-17	Se permite establecer viveros e invernaderos autorizados	No Aplica. El proyecto no implica el establecimiento de vivero e invernaderos pero se tomará en cuenta el presente criterio.
FF-18	Se prohíbe el uso de compuestos químicos para el control de malezas o plagas. Se promoverá el control mecánico o biológico	No Aplica. El proyecto no implica la utilización de compuestos químicos para el control de malezas o plagas, sin embargo de ser necesario se utilizarán los enlistados en la CICOPLAFEST, de baja toxicidad y el manejo será a través de una empresa acreditada. Aunado a lo anterior, promoverá el uso de control mecánico y biológico.
FF-19	Se promoverá la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) no extractivas	No Aplica. El proyecto no implica el establecimiento de UMA's.
FF-20	No se permite la extracción de flora y fauna acuática en cenotes, excepto para fines de investigación autorizado por la SEMARNAT.	No Aplica. El proyecto no implica ninguna actividad mencionada en el presente criterio. De igual manera, en el área del proyecto no existen cenotes.
FF-21	Se prohíbe el aprovechamiento de las plantas <i>Thrinax radiata</i> , <i>Pseudophoenix sargentii</i> , <i>Chamaedorea seifrizii</i> , <i>Coccothrinax readii</i> y <i>Beaucarnea ameliae</i> (chit, cuca, xiat, nakás y despeinada o tsipil) y todas las especies de orquídeas, a excepción de las provenientes de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS)	No Aplica. El proyecto no pretende realizar ninguna actividad mencionada en el presente criterio.
FF-22	Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna exóticas invasivas.	No Aplica. El proyecto no pretende realizar ninguna actividad mencionada en el presente criterio.
FF-23	Se promoverá la erradicación de las plantas exóticas perjudiciales a la flora nativa, particularmente el pino de mar <i>Casuarina equisetifolia</i> y se restablecerá la flora nativa.	No Aplica. Durante la caracterización del sitio donde se pretende establecer el proyecto, no se observó ningún ejemplar de pino de mar (<i>Casuarina equisetifolia</i>), sin embargo si se llegará a presentar

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

		el caso, se promoverá la erradicación de dicha especie tal y como lo marca el presente criterio.
FF-24	En las áreas verdes se emplearán plantas nativas y se restringirán aquellas especies que sean perjudiciales a esta flora.	En el área que ocupa las obras ZOFEMAT, se cuenta con diferentes especies de palma y áreas verdes, tal y como se describe en el capítulo IV del presente estudio. En caso de observar especies invasoras o perjudiciales, se procederá a su eliminación.
FF-26	Se prohíbe el uso de explosivos, dragados y construcciones cercanas a arrecifes y manglares.	No aplica. El proyecto no implica el uso de explosivos y no se establecerá en una zona de arrecifes o manglar.
FF-32	Se prohíben los dragados, apertura de canales, boca y cualquier obra o acción que afecte a la comunidad coralina y la línea de costa	No aplica. El proyecto no implica ninguna actividad mencionada en el presente criterio.
FF-33	Los desarrollos nuevos y/o existentes deberán garantizar la permanencia de las poblaciones de cocodrilos.	Se cumple Tanto en el predio como en el área de estudio no se observaron especies de cocodrilos, sin embargo, en caso de observarse alguna de estas especies en las cercanías se tomará en cuenta el presente criterio y se manejarán a través del programa de manejo de fauna del proyecto.
FF-34	En zonas donde exista la presencia de especies incluidas en la NOM ECOL-059-1994, deberán realizarse los estudios necesarios para determinar las estrategias que permitan minimizar el impacto negativo sobre las poblaciones de las especies aludidas en esta norma.	Se cumple En el sitio donde se establece el proyecto se cuenta con especies de <i>Thrinax radiata</i> , la cual se asegurará su conservación de acuerdo a la serie de programas ambientales en el cual se incluye el manejo integral de fauna mediante los cuales se aplicaran las medidas preventivas y de mitigación pertinentes.
MANEJO DE ECOSISTEMAS		
MAE-1	En las playas sólo se permite la construcción de estructuras temporales como palapas de madera o soleaderos.	Se cumple El sitio donde se estableció el proyecto corresponde a una zona rocosa. Las obras del proyecto incluyeron la construcción de palapas, siendo estructuras temporales y removibles Las obras del proyecto que están instalados solamente fueron las señaladas por la PROFEPA en su acta administrativa número PFPA/4.1/2C.27.5/012/16, de fecha de inicio 15 de abril de 2016 y terminó el día 17 del mismo mes y año; y oficio resolutivo procedimiento administrativo número PFPA/4.1/2C.27.5/00012/16, de fecha 21 de noviembre de 2018, motivo por el cual se realiza la presente MIA-P.
MAE-4	No se permite encender fogatas en las playas.	Se cumple El proyecto no pretende realizar actividades que impliquen el encendido de fogatas.
MAE-5	Se prohíbe la extracción de arena de playas, dunas y lagunas costeras.	Se cumple.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

		El proyecto no pretende la extracción de arena de la playa, duna y laguna costera. Al momento de la construcción de las obras del proyecto, únicamente se redistribuyó la arena presente en el sitio del proyecto.
MAE-6	Se prohíbe el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos no biodegradables.	Se cumple. El proyecto no hará el vertimiento de hidrocarburos y producto químicos no biodegradables. El proyecto cuenta con un programa de supervisión ambiental, el cual incluye el manejo integral de residuos mediante los cuales serán manejados adecuadamente todos los residuos generados y se vigilará cualquier mal manejo de los mismos.
MAE-7	No se permite la infraestructura recreativa y de servicios en el cordón de las dunas frontal.	Se cumple. El proyecto no se ubica dentro del cordón de dunas, sino en una costa rocosa. Por su naturaleza el proyecto ocupa superficies mínimas y se ubicará en zonas autorizadas para su aprovechamiento.
MAE-9	No deberán realizarse nuevos caminos sobre dunas.	No aplica. El proyecto no implica la construcción de caminos, además de los señalados en acta administrativa número PFPA/4.1/2C.27.5/012/16, de fecha de inicio 15 de abril de 2016 y terminó el día 17 del mismo mes y año; y oficio resolutivo procedimiento administrativo número PFPA/4.1/2C.27.5/00012/16, de fecha 21 de noviembre de 2018.
MAE-10	Solo se permite la construcción de accesos peatonales elevados y transversales sobre las dunas.	No aplica. El proyecto no se ubica dentro de una duna sino de una costa rocosa. El proyecto no implica la construcción de accesos peatonales.
MAE-11	No se permite la remoción de la vegetación natural en el cordón de las dunas, ni la modificación de éstas.	Se cumple. El proyecto no se ubica dentro del cordón de dunas. Por su naturaleza no implica ningún tipo de modificación de la duna.
MAE-12	La utilización de los humedales estará sujeta a la autorización de impacto ambiental que garantice el mantenimiento de los procesos geohidrológicos, calidad de agua, flujo de nutrientes y diversidad biológica	No aplica. El proyecto no se establecerá en zona de humedales.
MAE-14	Complementario a los sistemas de abastecimiento de agua potable, en todas las construcciones se deberá contar con infraestructura para la captación de agua de lluvia.	Se cumple Por la naturaleza del proyecto no se cuenta con sistema de abastecimiento de agua potable, el agua potable será proporcionado por el Condominio Sirena.
MAE-15	El aprovechamiento de aguas subterráneas deberá garantizarse con estudios	No aplica.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

	geohidrológicos, aprobadas por la CNA para justificar que la extracción no produce intrusión salina.	<p>No aplica.</p> <p>El proyecto no pretende el aprovechamiento de agua subterránea, ya que el abastecimiento se realiza a través del Condominio Sirena, la cual cuenta con un contrato de servicios con CAPA.</p>
MAE-17	Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación de la zona federal y cuerpos de agua.	<p>Se cumple</p> <p>El proyecto consideró una zona de una superficie de 216.4 m² como áreas verdes en donde se reforestaron los individuos rescatados. El promovente realizará las actividades de mantenimiento y restauración de áreas verdes y de conservación en la zona costera con las que cuenta el proyecto.</p>
MAE-18	Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación de la zona perimetral a los cuerpos de agua	<p>No aplica.</p> <p>En el sitio donde se establecerá el proyecto no se observó ningún cuerpo de agua.</p>
MAE-21	Sólo se permite desmontar hasta el 15% de la cobertura vegetal del predio, con excepción del polígono de la UGA 7 que incluye el área de X'cachel-X'cachelito.	<p>Se cumple</p> <p>El proyecto no requirió de desmonte, ya que las obras se encuentran en la ZOFEMAT del predio en una zona rocosa, las pocas especies que existían se rescataron y reubicaron e las áreas verde del proyecto.</p>
MAE-23	La reforestación deberá realizarse con flora nativa.	<p>Se cumple.</p> <p>Como parte del Programa de manejo de vegetación se contempló la reforestación con flora nativa de las áreas verdes consideradas por el proyecto, así mismo contempla la conservación y cuidado de las especies presentes en el predio del proyecto, teniendo especial énfasis en las especies nativas y las que se encuentren con alguna categoría de protección.</p>
MAE-24	No se permite modificar o alterar física y/o escénicamente dolinas, cenotes y cavernas	<p>No aplica.</p> <p>El proyecto no pretende la alteración de cenotes ni cavernas.</p>
MAE-25	No se permitirá el dragado, relleno, excavaciones, ampliación de los cenotes y la remoción de la vegetación, salvo en caso de rescate, previo estudio de impacto ambiental	<p>No aplica</p> <p>El proyecto no pretende la alteración de cenotes ni cavernas.</p>
MAE-26	Se prohíbe el desmonte, despalme o modificaciones a la topografía en un radio de 50 m. alrededor de los cenotes, dolinas y/o cavernas.	<p>No aplica.</p> <p>El proyecto no implica el desmonte o despalme o modificaciones a la topografía alrededor de cenotes, dolinas y/o cavernas. Dentro del predio no se ubicó ningún tipo de formaciones de este tipo.</p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

MAE-27	La utilización de cavernas y cenotes estará sujeta a una evaluación de impacto ambiental y estudios ecológicos que permitan generar medidas que garanticen el mantenimiento de la biodiversidad; promoviendo además la autorización para su uso ante la Comisión Nacional del Agua.	No aplica. El proyecto no implica el aprovechamiento de cavernas cenotes o dolinas. Dentro del predio no se ubicó ningún tipo de formaciones de este tipo.
MAE-29	Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación natural entre predios colindantes para la movilización de fauna silvestre.	Se cumple El proyecto no considera obras que impida la conectividad de la vegetación natural entre predios. El proyecto contempla 216.4 m2 de áreas verdes de manera que funciona como conector entre las áreas verdes aledañas.
MAE-30	En zonas inundables no se permite la alteración de los drenajes naturales principales.	No aplica. El proyecto no se estableció en una zona inundable. Por la magnitud del proyecto no se alterarán los drenajes naturales.
MAE-31	Las obras autorizadas sobre manglares deberán garantizar el flujo y reflujo superficial del agua a través de un estudio geohidrológico	No aplica. El proyecto no se estableció en una zona de manglar, sino en el área señalada al inicio del presente documento. Por las dimensiones y la magnitud del proyecto, éste no alterará los flujos y reflujos tanto superficiales como subterráneos
MAE-32	Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales	Se cumple. El proyecto ocupara superficies mínimas que no obstruirán o modificara el escurrimiento pluvial, ni la infiltración del agua pluvial.
MAE-33	Se promoverá el control integrado en el manejo de plagas, tecnologías, espacio y disposición final, de envases de plaguicidas.	Se cumple No se tiene contemplado el uso de plaguicidas, esto se vigilara a través del programa de supervisión y programa de manejo de la vegetación
MAE-45	El aprovechamiento, tala y relleno del manglar en ningún caso deberá de exceder el 10% de la cobertura incluida en el predio y deberá realizarse de tal forma que no se afecte la continuidad y calidad de los procesos hidrodinámicos y dinámica poblacional de las especies de manglar, así mismo deberá garantizarse la permanencia del 90% de manglar restante. La porción a desmontar no deberá rebasar el porcentaje de despalme permitido para el predio.	No aplica. En el área del proyecto ni en sus alrededores inmediatos existe la presencia de manglar, por lo que no se realizará el aprovechamiento, desmonte, tala y relleno del mismo.
MAE-47	El aprovechamiento de los cuerpos de agua se deberá justificar con estudios geohidrológicos aprobados por la Comisión Nacional del Agua.	No aplica. En el proyecto no se contempla el aprovechamiento de cuerpos de agua, esto debido a que el abastecimiento de agua potable se realiza a través

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

		del Condominio Sirena, la cual cuenta con un contrato para el servicio de agua potable con CAPA
MAE-48	Solo se permite la utilización de fertilizantes orgánicos, herbicidas y plaguicidas biodegradables en malezas, zonas arboladas, derechos de vía y áreas verdes.	Se cumple El proyecto contempla la utilización de abonos orgánicos. Sin embargo en dado caso de ser requeridos fertilizantes, herbicidas y plaguicidas, serán los enlistados en la CICOPALFEST
MAE-49	En las áreas verdes solo se permite sembrar especies de vegetación nativa.	Se cumple En las áreas verdes del proyecto se realizó la reforestación con las especies rescatadas y especies de jardín utilizadas en la región.
MAE-52	La reforestación en áreas urbanas y turísticas deberá realizarse con flora nativa, o aquella tropical que no afecte a esta misma vegetación, que no perjudique el Desarrollo Urbano y que sea acorde al paisaje caribeño.	Se cumple En las áreas verdes del proyecto se realizó la reforestación con especies rescatadas en el sitio y con especies nativas de la región y especies utilizadas para el jardinado en la región, todo acorde al paisaje caribeño de la zona. La promovente se hace del conocimiento del presente criterio.
MAE-53	Se prohíbe la utilización de fuego o productos químicos para la eliminación de la cobertura vegetal y/o quema de desechos vegetales producto del desmonte.	Se cumple Para ninguna de las etapas del proyecto se considera la utilización de fuego o productos químicos para eliminación de desechos vegetales.
MAE-54	Las áreas que se afecten sin autorización, por incendios, movimientos de tierra, productos o actividades que eliminen y/o modifiquen la cobertura vegetal no podrán ser comercializados o aprovechados para ningún uso en un plazo de 10 años y deberán ser reforestados con plantas nativas por sus propietarios, previa notificación al municipio.	No aplica. El proyecto se ubica en la ZOFEMAT del predio, por lo que no se han registrado incendios.
MAE-55	Se prohíbe la acuacultura en cuerpos de agua naturales.	No aplica. El proyecto no considera actividades de acuacultura.
MAE-59	Para la zona comprendida entre la carretera federal y el Área Natural Protegida de X'cachel-X'cachelito, solo se permite desmontar hasta el 10 % de la cobertura vegetal del predio.	No aplica. El proyecto se ubica a aproximadamente 8.6 km del ANP X'cachel-X'cachelito.
TURISMO		
TU-3	Se podrán llevar a cabo desarrollos turísticos con una densidad neta de hasta 30 cuartos/ha. en el área de desmonte permitida.	No aplica El proyecto no considera la construcción de cuartos hoteleros, la presente MIA-P es únicamente por las obras ubicadas en la ZOFEMAT y que fueron sancionadas por la PROFEPA.
TU-10	Las actividades recreativas deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos.	Se cumple.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

		El proyecto cuenta con un programa de supervisión ambiental el cual tiene contemplado el manejo integral de residuos.
TU-11	Las actividades recreativas deberán contar con un reglamento que minimice impactos ambientales hacia la flora, fauna y formaciones geológicas.	Se cumple. El proyecto, a través de su programa de supervisión ambiental proporciona pláticas ambientales mediante los cuales se les proporciona toda la información para el correcto uso de las instalaciones. Adicionalmente el condominio Sirena cuenta con su propio reglamento
TU-12	En el espeleobuceo no se permitirá molestar, capturar o lastimar a la fauna cavernícola ni modificar, ni alterar o contaminar el ambiente de la caverna.	No aplica. No se pretende realizar actividades referentes al espeleobuceo.
TU-15	Las edificaciones no deberán rebasar la altura promedio de la vegetación arbórea del Corredor que es de 12.0 m.	No aplica. El proyecto no considera la construcción de edificios, la presente MIA-P es únicamente por las obras ubicadas en la ZOFEMAT y que fueron sancionadas por la PROFEPA.
TU-17	La construcción de hoteles e infraestructura asociada ocupará como máximo el 10% del frente de playa del predio que se pretenda desarrollar.	No aplica. El proyecto no implica la construcción de hoteles.
TU-18	Las actividades turísticas y/o recreativas estarán sujetas a estudios ecológicos especiales que determinen áreas y horarios de actividades, así como la capacidad de carga de conformidad con la legislación vigente en la materia.	No aplica. En el proyecto consiste en la construcción de las obras ubicadas en la ZOFEMAT y que fueron sancionadas por la PROFEPA, los cuales ocupan superficies mínimas de bajo impacto. Los usuarios cumplen con el reglamento del Condominio Sirena y se acatan a la información ambiental vertida por la supervisión ambiental del proyecto.
TU-21	En los casos en que las zonas aptas para el turismo colinden con alguna área natural protegida, deberán establecerse zonas de amortiguamiento entre ambas, a partir del límite del área natural protegida hacia la zona de aprovechamiento.	No aplica. El proyecto se ubica a aproximadamente 8.6 km del ANP X'cachel-X'cachelito.
TU-22	En el desarrollo de los proyectos Turísticos, se deberán mantener los ecosistemas excepcionales tales como formaciones arrecifales, selvas subperennifolias, manglares, cenotes y caletas, entre otros; así como las poblaciones de flora y fauna incluidos en la NOM 059.	Se cumple. En el proyecto consiste en la regularización de la construcción de las obras ubicadas en la ZOFEMAT y que fueron sancionadas por la PROFEPA, mismas que no se establecieron en zonas de manglares, zonas arrecifales, selvas subperennifolias. El proyecto ejecuta un programa de manejo de vegetación mediante el cual da mantenimiento a su áreas verde que incluye especies de palma chit (<i>Thrinax radiata</i>) especie incluida dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

TU-23	Excepto lo mencionado en el criterio TU 22, en las actividades y los desarrollos turísticos, el área no desmontada quedará distribuida perimetralmente alrededor del predio y del conjunto de las edificaciones e infraestructura construidas.	No aplica. El proyecto no implica la construcción de edificaciones, ni desarrollos turísticos.
TU-24	En las actividades y desarrollos turísticos, el cuidado conservación y mantenimiento de la vegetación del área no desmontada es obligación de los dueños del desarrollo o responsable de las actividades mencionadas, y en caso de no cumplir dicha obligación, se aplicarán las sanciones correspondientes conforme a la normatividad aplicable vigente.	Se cumple El proyecto contempla un total de 216.4 m ² de áreas verdes, las cuales son conservados y se les da mantenimiento mediante el programa de vegetación del proyecto.
TU-34	Los prestadores de servicios turísticos o comerciales y los instructores o guías, deberán proporcionar a los usuarios las condiciones de seguridad necesarias para realizar las actividades para las cuales contraten sus servicios, de acuerdo a la legislación aplicable en la materia.	No aplica. El proyecto no implica la construcción de edificaciones, actividades turísticas ni desarrollos turísticos.
TU-40	Se prohíbe dar alimento a la Fauna silvestre.	Se cumple El promovente se da por enterado del presente criterio y acatará lo establecido en el mismo. Este criterio será cumplido a través del programa de manejo de fauna.
TU-43	En las Zonas Arqueológicas solo se permite la construcción de obras, infraestructura o desarrollo avalada por el Instituto Nacional de Antropología e Historia.	No aplica. En el sitio donde se estableció el proyecto no se visualizó ningún tipo de zona o vestigio arqueológico.
TU-44	Antes de efectuar cualquier tipo de desarrollo e infraestructura se deberá efectuar un reconocimiento arqueológico y notificar al Instituto Nacional de Antropología e Historia de cualquier vestigio o sacbé (camino blanco maya) que se encuentre.	No aplica. En el sitio donde se estableció el proyecto no se visualizó ningún tipo de zona o vestigio arqueológico.
TU-45	Se consideran como equivalentes: <ul style="list-style-type: none"> • Una villa a 2.5 cuartos de hotel. • Un departamento, estudio o llave hotelera a 2.0 cuartos de hotel. • Un cuarto de clínica hotel a 2.0 cuartos de hotel • Un camper sencillo y cuarto de motel a 2.0 cuartos de hotel. • Un cuarto de motel a 1 cuarto de hotel. • Una Junior suite a 1.5 cuarto de hotel. • Una suite a 2 cuartos de hotel. Se define como cuarto hotelero tipo al espacio de alojamiento destinado a la operación de renta por noche, cuyos espacios permiten brindar al huésped servicios sanitarios, área dormitorio para dos personas, guarda de equipaje y área	No aplica. El proyecto no considera la construcción de edificios, departamentos, cuartos hoteleros, la presente MIA-P es únicamente por las obras ubicadas en la ZOFEMAT y que fueron sancionadas por la PROFEPA.

	de estar; no incluirá locales para preparación o almacenamiento de alimentos y bebidas. La cuantificación del total de cuartos turísticos incluye las habitaciones necesarias del personal de servicio, sin que esto incremente su número total.	
--	--	--

III.11 Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Akumal (2007-2032).

El programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Akumal (2007-2032) (**PDU-AKUMAL**) fue publicado en el Diario Oficial del Estado de Quintana Roo el día 31 de diciembre de 2007. El proyecto se ubica dentro del uso de suelo marcado como TR-2* "Turístico Residencial" con densidad baja (**Figura 23**).

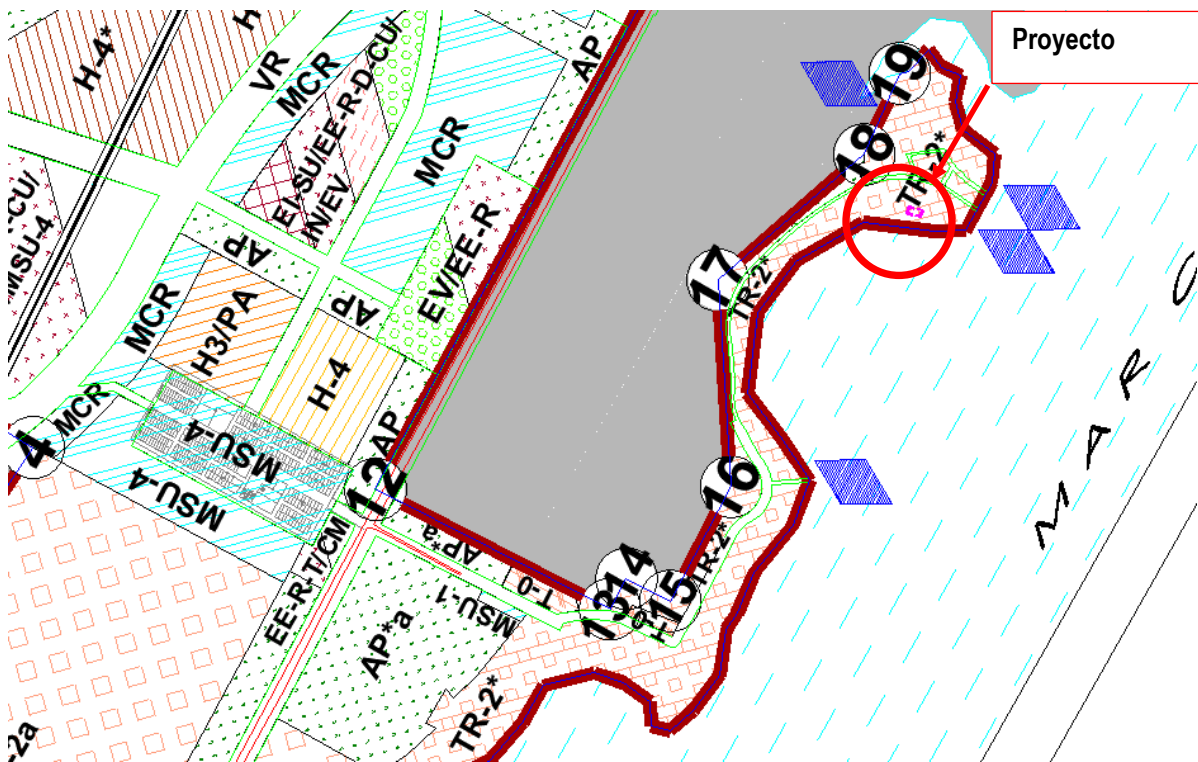


Figura 23. Ubicación del predio del proyecto en el PDU Akumal.

De acuerdo a lo marcado por este instrumento de regulación del territorio urbano se señala lo siguiente:

Zonas Turísticos-Residenciales

Las que corresponden a la clave TR siguiendo del número consecutivo que se indica. Observando que el número TR-1 equivale a 20 cuartos por hectárea, la clave TR-1 y TR-2* equivale a 30 cuartos por hectárea. La clave TR-3 equivale a 50 cots/ha. Y el TR-3* equivale a 75 cots/ha.

Los predios o terrenos y las edificaciones construidas en las zonas turístico-hoteleras y residenciales de densidad baja, tipo TR-2 y TR-2* estarán sujetas para el caso de residencias al cumplimiento de los lineamientos aplicables para las zonas habitaciones de baja densidad H2.

Debido a la naturaleza del proyecto que solo incluye obras como arrietes, escaleras, andadores, etcétera y NO incluye el desarrollo de edificios y construcción de cuartos hoteleros este Programa de Desarrollo Urbano resulta no vinculable y aplicable.

III.11 Áreas Naturales Protegidas.

Se realizó una investigación para identificar las diferentes Áreas Naturales Protegidas de la Región, dando como resultado que el predio del proyecto **no se encuentra dentro de ningún ANP** Federal, Estatal o Municipal, la más cercana es la denominada Santuario de la Tortuga Marina X'cachel X'cachelito ubicada al Suroeste del predio a aproximadamente 8.6 km de distancia como lo demuestra la siguiente imagen (**Figura 24**).

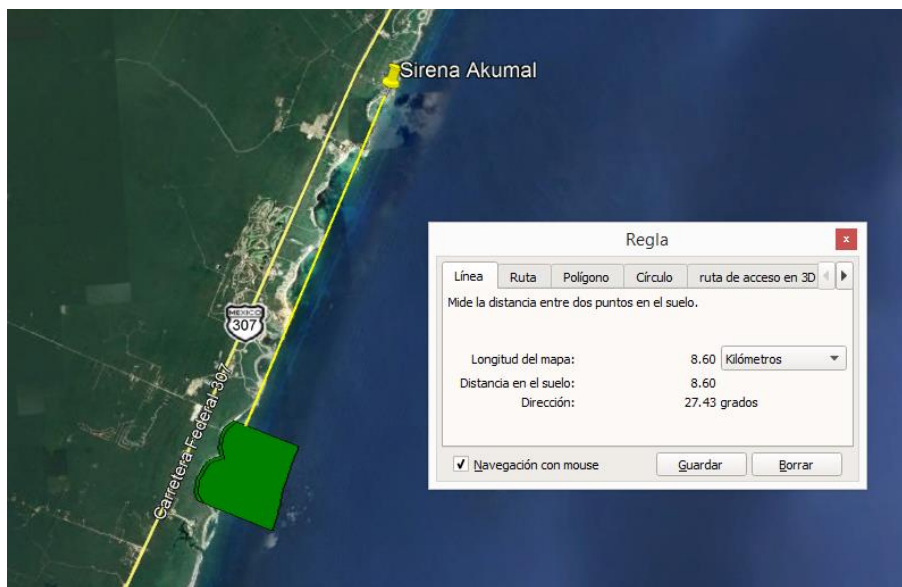


Figura 24. Distancia del predio respecto al ANP más cercana.

III.12 Sitios RAMSAR

Se realizó una investigación para identificar las diferentes Áreas Naturales Protegidas de la Región, dando como resultado que el predio del proyecto **no se encuentra dentro de ningún sitio RAMSAR**, la más cercana es la denominada Playa Tortugera X'cachel X'cachelito ubicada al Suroeste del predio a aproximadamente 7.75 km de distancia como lo demuestra la siguiente imagen (**Figura 25**).

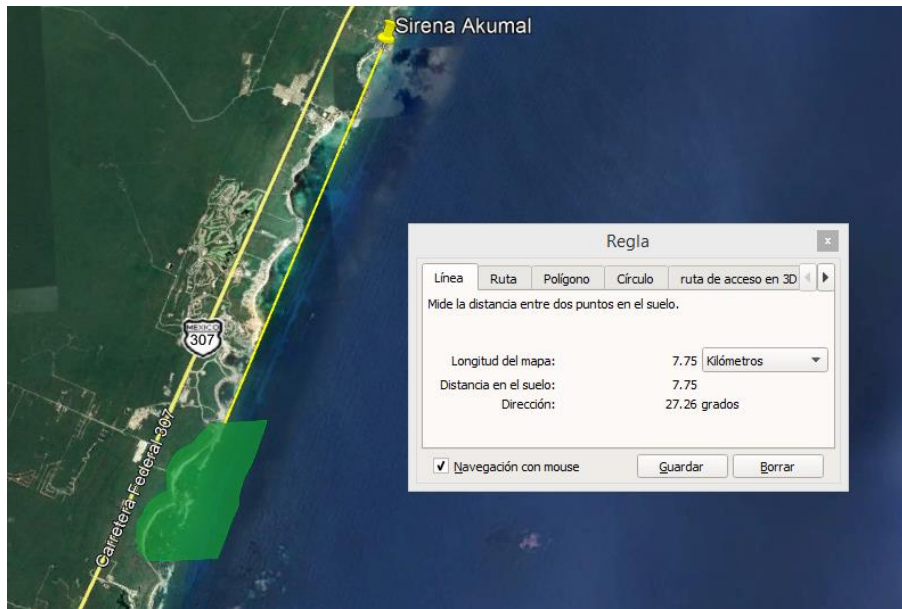


Figura 25. Distancia del predio respecto al sitio RAMSAR más cercano.

III.13 Regionalización del Territorio en Regiones Prioritarias.

La identificación de regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad en México es el resultado de diversas iniciativas auspiciadas por instituciones, gubernamentales y no gubernamentales, nacionales e internacionales, como la CONABIO, la CONANP, el FMCN, PRONATURA, CIPAMEX, la CCA, la Fundación David y Lucile Packard, el WWF, la USAID, TNC y BIRDLIFE International. Desde 1997 estas iniciativas concentran los esfuerzos de investigación y conservación de la biodiversidad. En todo el país se han utilizado diversas metodologías para identificar las regiones prioritarias.

En el presente apartado se estudian sobre todo las regionalizaciones coordinadas o promovidas por la CONABIO, las cuales han generado instrumentos de planeación territorial (con mapas a escala 1:4 000 000) que se basan en el conocimiento de más de 360 especialistas en diversas disciplinas biológicas, geográficas, ecológicas y sociales pertenecientes a 95 instituciones nacionales y del extranjero, así como información curatorial de las especies provenientes de las bases de datos taxonómicas del Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad de la CONABIO, además de cartografía temática y bibliografía relevante sobre los distintos grupos biológicos y las condiciones ecológicas de las diversas regiones del país (Arizmendi y Márquez 2000; Arriaga et al. 1998, 2000a, 2000b).

Si bien hay coincidencias geográficas en las cuatro regionalizaciones descritas, estas no son aditivas ya que los criterios de selección de los polígonos son específicos para cada una de ellas. Las regiones o sitios designados en cada regionalización incluyen una ficha técnica extensa sobre sus características físicas y biológicas. Asimismo, tanto las fichas técnicas como los mapas se pueden consultar en las fuentes bibliográficas citadas, o bien las actualizaciones más recientes es posible consultarlas en los mapas sensibles asociados a las fichas técnicas en el sitio web de la CONABIO.

III.13.1 Regiones Terrestres Prioritarias.

Utilizando la herramienta tecnológica Google Earth y mediante datos recabados en la página web de la CONABIO, se realizó una comparación del predio y las Regiones Terrestres Prioritarias, resultando que este **NO se ubica dentro de estas regiones**. La más cercana se encuentra a aproximadamente 37 kilómetros hacia el Suroeste como se muestra en la imagen siguiente (**Figura 26**).

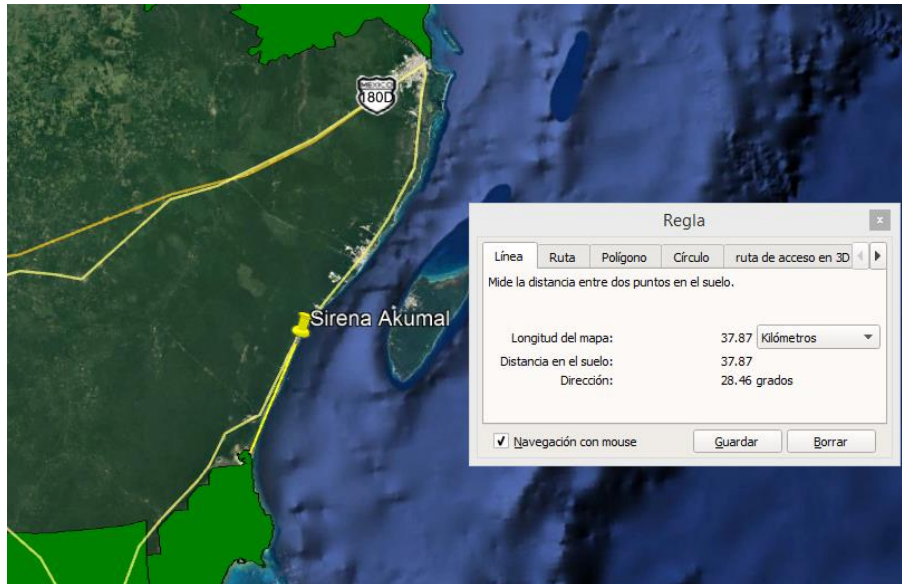


Figura 26. Distancia del predio con las Regiones Terrestres Prioritarias.

III.13.2 Regiones Marinas Prioritarias.

Bajo esta perspectiva, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés).

Este Programa, por medio de talleres multidisciplinarios, reunió a un grupo de 74 expertos del sector académico, gubernamental, privado, social y organizaciones no gubernamentales de conservación. En estos talleres, con base en la información y conocimiento compartido de los participantes, se identificaron, delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta biodiversidad, por la diversidad en el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad. De la misma forma, se identificaron las amenazas al medio marino de mayor incidencia o con impactos significativos en nuestras costas y mares, de acuerdo con las cuales se hicieron recomendaciones para su prevención, mitigación, control o cancelación.

Se elaboraron las fichas técnicas para cada área prioritaria identificada, las cuales contienen información general de tipo geográfico, climatológico, geológico, oceanográfico, así como el consenso generado por los participantes al taller respecto de la información biológica, de uso de los recursos, aspectos económicos y problemáticas de conservación y uso.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

Propósito:

Desarrollar un marco de referencia para contribuir a la conservación y manejo sostenido de los ambientes oceánicos que consideren los sitios de mayor biodiversidad y los de uso actual o potencial en el país.

Problemática:

- Modificación del entorno: dragas, relleno de áreas inundables, deforestación. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras y turísticas. Blanqueamiento de corales.
- Contaminación: por basura y aguas residuales.
- Uso de recursos: presión sobre manatí y tortugas.
- Regulación: falta de normatividad en caletas y cenotes por parte del sector turístico.

Conservación: se sugiere ampliar el perímetro de protección de cenotes, más allá de los 100 m que tiene actualmente, considerando las áreas de alimentación subterráneas, los cambios en los desarrollos urbanos y turísticos. Se proponen como áreas protegidas los arrecifes de Xamanja y Xcaceel (área de reproducción de tortugas). Ésta es la zona con mayor aporte de agua dulce al mar. Existen humedales con flujo de nutrientes; es el último hábitat de manatí hacia el norte y representa la conexión de éste con otros del sur.

Problemática	Vinculación	Cumplimiento
Modificación del entorno: dragas, relleno de áreas inundables, deforestación, daño al ambiente por embarcaciones pesqueras y turísticas, blanqueamiento de corales.	La presente se vincula solamente porque el predio se encuentra dentro de la zona decretada en la Región Marina Prioritaria número 64 perteneciente a Tulum-Xpuha.	En ninguna etapa del proyecto se tiene contemplado modificar el entorno por medio de dragas ni relleno de áreas inundables. Además, por la naturaleza del proyecto no se pretende la utilización de embarcaciones pesqueras ni turísticas por lo que se cumple con lo establecido en esta problemáticas}.
Contaminación: por basura y aguas residuales.	Vinculada debido a la generación de residuos y aguas residuales que se generen en el proyecto.	Los sanitarios que funcionan dentro de Condominio Sirena Akumal (instalaciones del cual se apoya el proyecto) no representan en modo alguno riesgo de contaminación del suelo o subsuelo, ya que las aguas residuales generadas son conducidas por medio de tuberías de desagüe apropiadas a la fosa séptica cerrada, misma que se limpia de forma periódica, evitando así la proliferación de fauna nociva. Aunado a lo anterior, se cuenta con un programa para el manejo integral de residuos para el proyecto.
Uso de recursos: presión sobre manatí y tortugas.	La presente se vincula solamente en el caso de las tortugas debido a que la zona es considerada como área de anidación de tortuga marina.	El proyecto no contempla el uso de ninguna especie de flora o fauna. Para el caso de la tortuga marina, no se registra el arribo de las mismas, sin embargo, se dispondrán señalizaciones informativas para la temporada de anidación y se trabajara en conjunto con la autoridad competente en caso de ser requerido.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

Regulación: falta de normatividad en caletas y cenotes por parte del sector turístico	La promotora se vincula solamente porque el predio se encuentra dentro de la zona decretada en la Región Marina Prioritaria número 64 perteneciente a Tulum-Xpuha.	En el predio del proyecto no se ha avistado ningún tipo de cenotes o caletas. De ser requerido, se trabajará con la autoridad competente para coordinar esfuerzos en esta materia.
---	--	--

III.13.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias

De la misma manera que se realizó con las Regiones Terrestres Prioritarias, se llevó a cabo mediante la herramienta Google Earth y en base a datos obtenidos de la página web de la CONABIO, se realizó una comparación del predio con las Regiones Hidrológicas Prioritarias, resultando que **NO cae dentro de alguna de estas**. La más cercana se encuentra a aproximadamente 215 metros hacia el Noroeste como se muestra en la imagen siguiente (Figura 27).

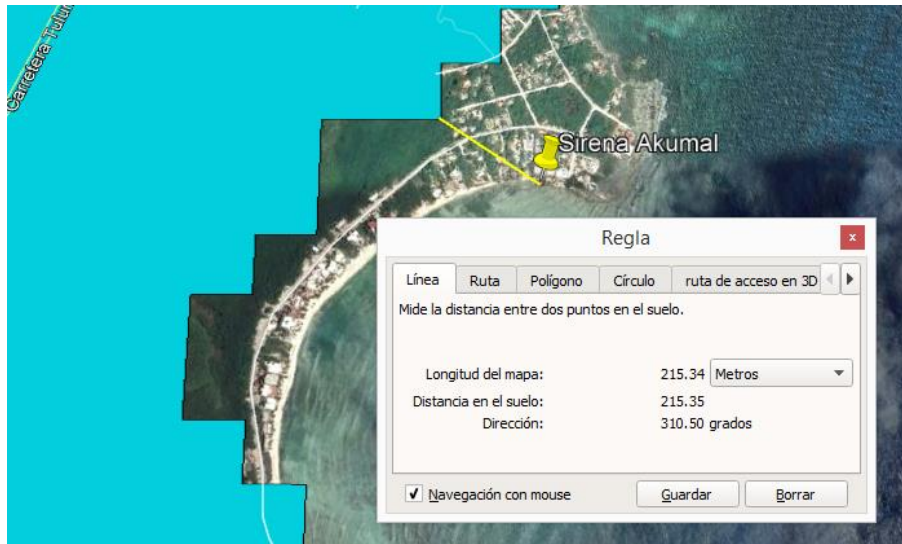


Figura 27. Regiones Hidrológicas Prioritarias respecto al predio en cuestión.

III.13.4 Sitios Prioritarios

La planificación de la conservación de la biodiversidad terrestre es fundamental ya que México pertenece a uno de los países llamados megadiversos. La excepcional biodiversidad de México se expresa en la heterogeneidad de sus paisajes, ecosistemas y numerosas especies que se distribuyen en todo su territorio, albergando 12% de los organismos vivos del planeta. Sin embargo, esta biodiversidad se encuentra altamente amenazada por las altas tasas de deforestación y degradación ambiental. Aunado a esto, el tráfico ilegal de especies, la contaminación y el establecimiento de especies exóticas invasoras incrementan el riesgo de extinción de un gran número de especies.

Lo anterior indica que el país enfrenta grandes retos de conservación por lo que sin duda es necesaria una planeación a múltiples escalas para representar todos los elementos de la biodiversidad. La presente cartografía representa los primeros resultados principales de la identificación de sitios prioritarios para la conservación de

la biodiversidad terrestre. Se evaluó el nivel de protección con unidades de análisis de 256 km² y datos de especies, comunidades y los principales factores que las amenazan.

Se identificaron sitios de extrema, alta y media prioridad. Se identificaron 1093 unidades de media prioridad (frecuencia de selección 90-99% del ejercicio de priorización de acuerdo a las metas establecidas en los talleres), 1145 unidades de alta prioridad (frecuencia de selección 100% del ejercicio de priorización de acuerdo a las metas establecidas en los talleres) y 176 de extrema prioridad (frecuencia de selección 100%; coincidentes en dos ejercicio de priorización, el primero de acuerdo a las metas establecidas en los talleres y el segundo ejercicio con metas reducidas para los tipos de vegetación primaria y secundaria). El proceso de validación, de la información, a otras escalas y con la ayuda de especialistas sigue en marcha por lo que la información aquí mostrada no puede ser considerada como definitiva (CONABIO).

Propósito:

Definir a los sitios prioritarios en la República Mexicana para la conservación de su biodiversidad terrestre.

III.13.5 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

Para esta área se efectuó de la misma manera que las regiones prioritarias, es decir, por medio de la herramienta Google Earth basándose en datos recabados de la página web de la CONABIO, se realizó una comparación del predio con las Regiones Hidrológicas Prioritarias, resultando que **NO cae dentro de estas**. La más cercana se encuentra a aproximadamente 26 kilómetros hacia el Este como se muestra en la imagen siguiente (**Figura 28**).

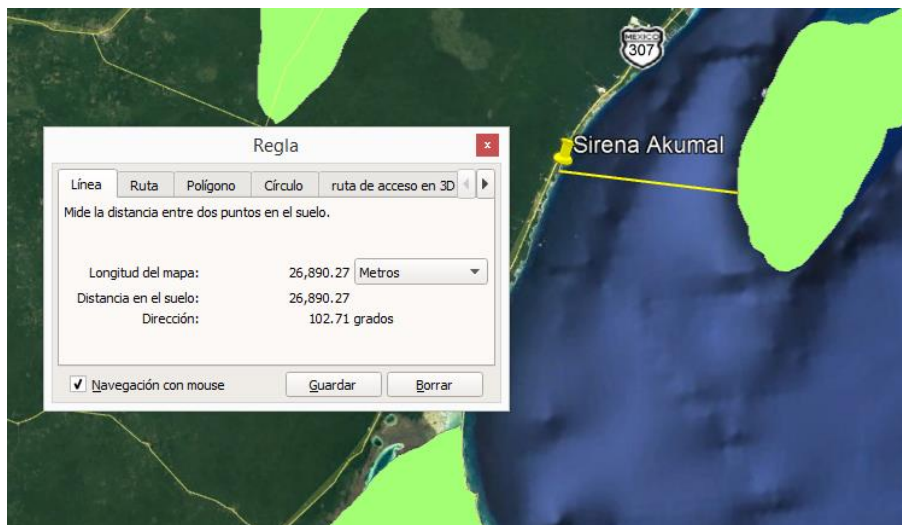


Figura 28. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en relación al predio.

III.14 Cumplimiento de Leyes, Reglamentos o Normas de los Tres Niveles de Gobierno

III.14.1 Ley General de Bienes Nacionales

Ley de Bienes Nacionales, publicada el día 20 de mayo del año 2004. Con última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 19 de enero de 2018, en el artículo 7°, establece lo siguiente:

ARTÍCULO 7.- Son bienes de uso común:

II.- Las aguas marinas interiores, conforme a la Ley Federal del Mar...

III.- El mar territorial en la anchura que fije la Ley Federal del Mar;

IV.- Las playas marítimas, entendiéndose por tales las partes de tierra que por virtud de la marea cubre y descubre el agua, desde los límites de mayor refluo hasta los límites de mayor flujo anuales;

V.- La zona federal marítimo terrestre...

El proyecto no se contrapone con lo establecido en la presente ley debido a lo siguiente.

Artículo	Cumplimiento
<i>II.- Las aguas marinas interiores, conforme a la Ley Federal del Mar;</i>	<p>La Ley Federal del Mar, publicada en el DOF el 8 de enero de 1986, en su título segundo, capítulo II, en sus artículos 38 y 39, establecen los límites de las aguas marinas interiores:</p> <p>ARTICULO 38.- <i>Para los efectos del limite interior de las Aguas Marinas Interiores, la línea de bajamar es la línea de mayor flujo y refluo donde llegan las aguas marinas en un momento dado a lo largo de las costas continentales o insulares de la Nación.</i></p> <p>ARTICULO 39.- <i>El limite exterior de las Aguas Marinas Interiores coincide idénticamente con las líneas de base a partir de las cuales se mide el mar Territorial, tal como aparezca en las cartas a gran escala reconocidas oficialmente por los Estados Unidos Mexicanos.</i></p> <p>Basándose en las definiciones de la Ley en cuestión, el proyecto colinda con los límites interiores de las aguas marinas debido a que parte del predio se encuentra en los límites del limite interior de las aguas marinas interiores, sin embargo, se cuenta con la concesión de la Zona Federal Marítimo Terrestre ante la SEMARNAT a nombre de la promovente, con número DGZF-1331/09, con</p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

	número de expediente 1945/QROO/2007 y fecha 11 de noviembre de 2009, el cual tiene vigencia de 15 años (Anexo 6).
III.- El mar territorial en la anchura que fije la Ley Federal del Mar;	<p>La Ley Federal del Mar, publicada en el DOF el 8 de enero de 1986, en su título segundo, capítulo I, en sus artículos 26 y 27, establece que:</p> <p>ARTICULO 26.- <i>Los límites del Mar Territorial se miden a partir de líneas de base, sean normales o rectas, o una combinación de las mismas, determinadas de conformidad con las disposiciones del Reglamento de la presente Ley.</i></p> <p>ARTICULO 27.- <i>El límite exterior del Mar Territorial es la línea cada uno de cuyos puntos está a una distancia de 12 millas marinas (22,224 metros), del punto más próximo de las líneas que constituyan su límite interior, determinadas de conformidad con el Artículo 26 de esta Ley y con las disposiciones pertinentes de su Reglamento.</i></p> <p>De acuerdo a lo anterior, el proyecto no pertenece al mar territorial, ya que estas comprenden de la línea de costa hasta 12 millas marinas que corresponden a 22,224 metros y la construcción se encuentra próxima al límite interior del Mar Territorial.</p>
IV.- Las playas marítimas, entendiéndose por tales las partes de tierra que por virtud de la marea cubre y descubre el agua, desde los límites de mayor reflujo hasta los límites de mayor flujo anuales;	El predio del proyecto se encuentra colindante a las playas marítimas, como lo señala la Ley General de Bienes Nacionales; no obstante, se tiene posesión del título de concesión de la Zona Federal Marítimo Terrestre ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con número DGZF-1331/09, con número de expediente 1945/QROO/2007 y fecha 11 de noviembre de 2009, el cual tiene vigencia de 15 años.
V.- La zona federal marítimo terrestre;	Se cuenta con la concesión con uso general de la Zona Federal Marítimo Terrestre con fecha 11 de noviembre de 2009 ante la SEMARNAT con la promovente como titular, este lleva por número DGZF-1331/09, con número de expediente 1945/QROO/2007 y fecha 11 de noviembre de 2009, el cual tiene vigencia de 15 años.

III.14.2 Ley General de Vida Silvestre

Esta ley se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio del 2000, texto vigente, cuya última reforma publicada en el DOF fue el 19 de enero del 2018. Con objeto de prevenir y mitigar los posibles impactos que el proyecto generará sobre las poblaciones o hábitats de las especies silvestres, y cumplir con la LGVS, se atiende a los siguientes artículos:

*“**Artículo 4.-** Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.”*

En lo que respecta al presente artículo se concluye que el proyecto no contempla el manejo de especies silvestres, por lo que las restricciones específicas en este ámbito no son aplicables. Por el contrario, se contemplan diferentes áreas de conservación y áreas verdes para conservar especies de flora silvestre.

*“**Artículo 60 TER.-** Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.*

Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.”

En el área del proyecto no se encuentra un sistema de manglar, por lo tanto, el Artículo 60 Ter no aplica.

La ANP más cercana al proyecto es la denominada Santuario de la Tortuga Marina X'cacel X'cacelito ubicada al Suroeste del predio a aproximadamente 8.6 km de distancia.

La zona donde se espera realizar el proyecto no se encuentra dentro de áreas destinadas para la conservación de vida silvestre declaradas por la SEMARNAT, ni tampoco existen programas de manejo, prevención y restauración, que restrinjan las acciones que se proponen.

III.14.3 Normas Oficiales Mexicanas

NOM-059-SEMARNAT-2010

Esta Norma Oficial Mexicana se refiere a la Protección Ambiental de 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.

En este contexto, dado que el promovente no pretende promover la inclusión, exclusión o cambio de especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, esta Norma no es aplicable al proyecto en este

sentido, sin embargo, es un referente para la aplicabilidad de algunos artículos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como de la Ley General de Vida Silvestre.

En este orden de ideas es prudente mencionar que al interior del predio se registró una especie citada en esta Norma, como es la palma chit (*Thrinax radiata*) en categoría de especie amenazada. Al respecto, el proyecto contempla conservar la totalidad de la especie mencionada anteriormente, por lo tanto, no sufrirán afectaciones derivadas de la construcción de la casa habitación.

Con respecto a la fauna, en el predio no se registró la presencia de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2018, sin embargo, se tomarán las medidas pertinentes para evitar las posibles afectaciones a la fauna que pueda incidir en el predio durante el desarrollo del proyecto.

Vinculación: Esta norma se vincula ya que fue consultada para revisar si existen especies normadas.

Cumplimiento: Una vez consultada la norma fue identificada solamente una especie, que es la *Thrinax radiata* se encuentra en la NOM-059-2010 con estatus de Amenazada. Por lo cual, se aplicará lo siguiente:

1. Se deberá realizar un programa integral de manejo de flora, poniendo especial cuidado para aquellas especies con algún estatus de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

IV.1. Delimitación del área de estudio y zona de influencia del proyecto.

El presente capítulo tiene como finalidad establecer la caracterización del medio ambiente, es decir, describir y analizar los componentes del sistema ambiental, así como los elementos bióticos y abióticos presentes en la zona donde se encuentre el proyecto. Esto puede ser realizado a base de consultas bibliográficas o bien, mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica.

IV.1.1. Sistema Ambiental

De acuerdo con la SEMARNAT, un Sistema Ambiental (SA) es *la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto*. Basándose en la presente definición, se procederá a realizar la delimitación del sistema ambiental al que pertenecerá el proyecto.

Una de las principales maneras utilizadas para la delimitación del sistema ambiental es mediante el acotamiento de la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) del ordenamiento ecológico que le aplique al proyecto, por la zonificación de usos de suelo cuando exista un programa de desarrollo urbano o por un decreto de algún área natural protegida.

De igual manera, el sistema ambiental debe considerarse como una zona geográfica con características particulares como pudieran ser la extensión, uniformidad y funcionamiento a nivel ecológico ya que los límites de este dependerán de la continuidad del o de los ecosistemas que lo constituyen. Por lo que para poder establecer los límites se deben considerar los componentes ambientales, tales como las geoformas del lugar, el agua, aire, suelo, flora y fauna, población, paisaje, entre otros. El fin de esta importancia que se le brinda al sistema ambiental es para que el proyecto, durante su desarrollo, alcance la mayor calidad ambiental posible,

como ya fue mencionado, tomando en cuenta el funcionamiento del ecosistema donde se desarrollará, seleccionando las características homogéneas y su alcance o extensión del ecosistema dentro del sistema ambiental.

Debido a todo lo descrito en párrafos anteriores y en el caso de que el presente proyecto no se encuentra en algún Área Natural Protegida, en cambio, sí le aplica la Unidad de Gestión Ambiental número 7 del Programa de Ordenamiento Territorial del Corredor Cancún-Tulum. El SA se delimitó tomando en cuenta los límites geográficos de la UGA 7 y 8 que se ubican en la zona del proyecto, así como también una zona de humedal ubicado aledaño al proyecto. De acuerdo a los límites de las UGAS 7 y 8, estos incluyen algunas zonas marinas (Figura 29).

El SA delimitado para el proyecto tiene una superficie total de 42.45 ha de las cuales 1.56 ha (3.67% del total del SA) se ubican en la zona marina y 40.89 ha (96.33% del total del SA) se ubica en la zona terrestre (Tabla 17).

Tabla 17. Superficies de las diferentes zonas del SA.

SA	ha	%
Zona marina	1.56	3.67
Zona terrestre	40.89	96.33
TOTAL	42.45	100.00

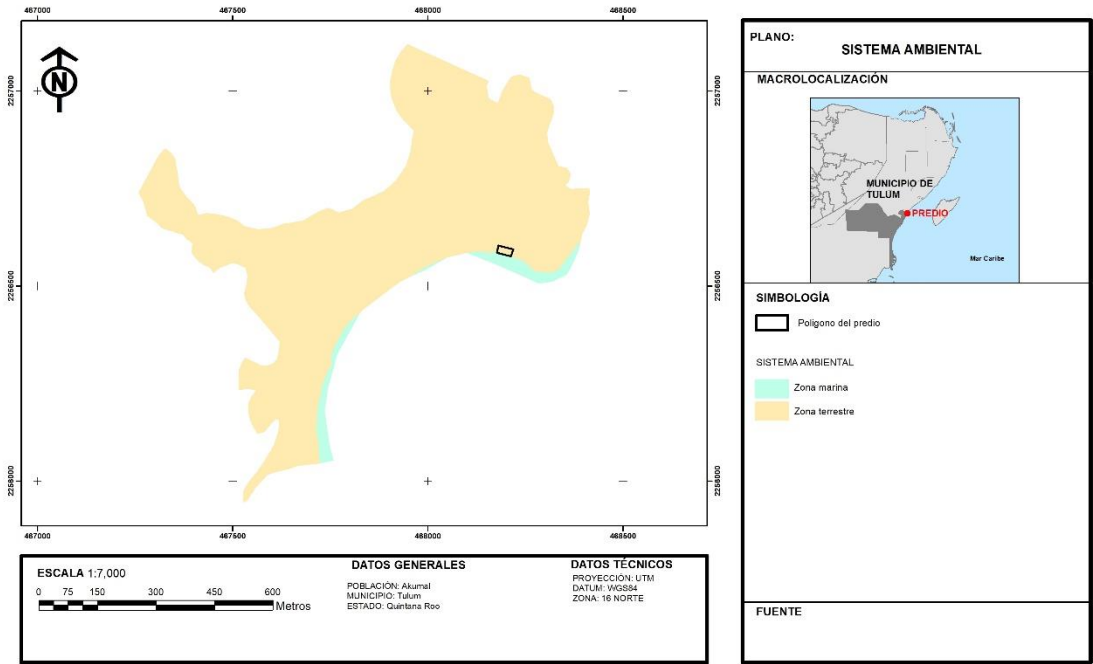


Figura 29. Delimitación del sistema ambiental.

Los límites del SA, delimitado para el predio son los siguientes:

- Al Norte: Limita con un ecosistema de selva baja que se encuentra fragmentado por la Carretera Federal 307
- Al Sur: Limita la ZOFEMAT y mar caribe
- Al Este: Limita con El mar Caribe y el ecosistema de selva baja
- Al Oeste: Limita con un ecosistema de selva baja que se encuentra fragmentado por la Carretera Federal 307

IV.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental.

En los siguientes apartados se analizarán de manera integral los elementos pertenecientes al medio abiótico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que existen en la zona establecida para el presente estudio.

IV.2.1. Aspectos Abióticos

Clima

García (1988), señala que las regiones que presentan este tipo de clima se extienden a lo largo de la vertiente del Pacífico desde el paralelo 24 o N hacia el Sur y abarcan sitios desde el nivel del mar hasta una altitud de 800 a 1,000 m; por el lado del Golfo de México, se les encuentra al Sur del paralelo 23 o N, en algunas de las partes más bajas de la llanura costera y también de la Península de Yucatán así como en algunas zonas interiores, tales como la Cuenca del Balsas y la Depresión Central de Chiapas.

El Estado de Quintana Roo está situado dentro de la zona intertropical que le brinda un conjunto de condiciones como el régimen climático del tipo cálido subhúmedo, característico de toda la Península de Yucatán, aunque son importantes los factores locales como la influencia marina por la cercanía del Mar Caribe al este y con el Golfo de México al norte y oeste. La reducida elevación sobre el nivel del mar y la ausencia de prominencias orográficas que puedan causar modificaciones importantes en los rasgos macro climáticas permite que la influencia marina abarque prácticamente toda la Península.

Conforme a la carta del Unidades climáticas del INEGI, en el SA y el predio, se presenta un clima clasificado como Aw2 (x'), mismo que corresponde a un clima cálido subhúmedo con temperatura media anual mayor de 22 °C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm lluvias de verano mayores al 10.2 % anual (**Figura 30**).

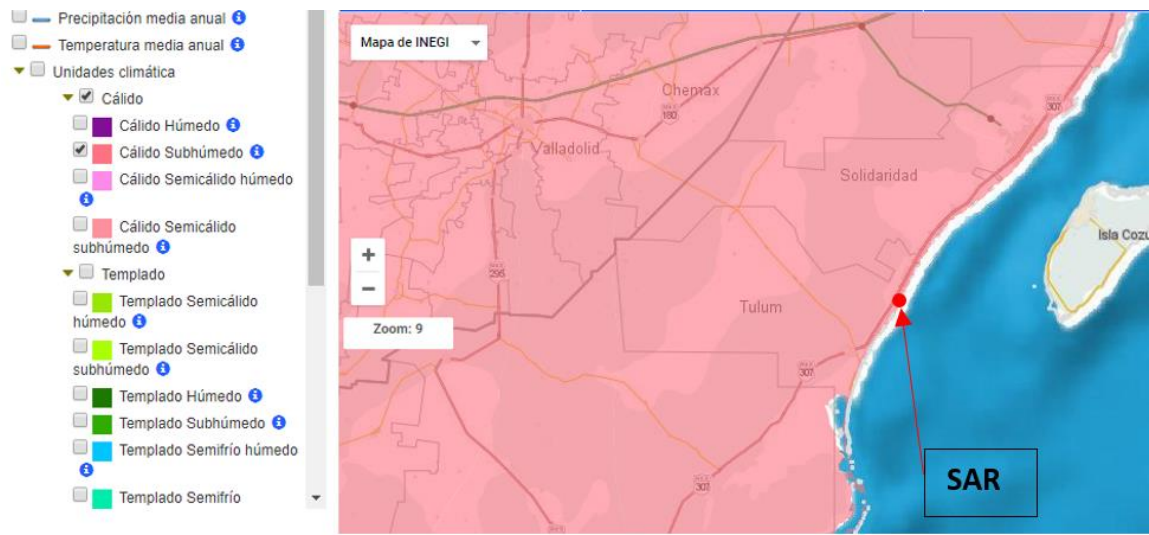


Figura 30. Tipos de climas en el municipio de Tulum (dato generado en: <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/climatologia/>).

Huracanes

La Península de Yucatán se encuentra constantemente expuesta a fenómenos meteorológicos debido a su posición geográfica. Estos intemperismos atmosféricos pueden ser de diferentes tipos, desde huracanes y tormentas tropicales hasta “nortes” y suradas o “suestes”. En los últimos 50 años se han originado 494 huracanes, de los cuales 21 han tocado tierra o han pasado en un radio de 100 Km de la costa de Quintana Roo (NOAA, 2005). La temporada de huracanes en la zona abarca de mayo a octubre, siendo septiembre el mes con más llegada de huracanes.

La zona se encuentra en la ruta de los ciclones tropicales que se forman en el Océano Atlántico y en el Mar Caribe. En épocas recientes huracanes como Gilbert (1988), Roxanne (1995), Isidoro (2002), Emily (2005) y Wilma (2005) han pasado cerca o afectado directamente el área. El paso de estos fenómenos atmosféricos por lo general causa daño a la cubierta vegetal y a la infraestructura, sobre todo en la Zona Hotelera de Cancún que, por tratarse de una isla muy estrecha, es especialmente vulnerable (Tabla 18 y Figura 31).

Tabla 18. Huracanes que han tenido influencia en el Estado de Quintana Roo.

Año	Océano	Nombre	Cat*	Lugar de Entrada a Tierra	Estados Afectados	Periodo (inicio-fin)	Vma x imp	Lluvia Máx. en 24 h (mm)
			imp				(km/h)	
2011	Atlántico	Rina	Torm enta Tropi cal	Cancún		Octubre	110	
2009	Atlántico	Ida	H2		Norte de Quintana Roo	4-11 nov	160	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

Año	Océano	Nombre	Cat*	Lugar de Entrada a Tierra	Estados Afectados	Periodo (inicio-fin)	Vma x imp	Lluvia Máx. en 24 h (mm)
			imp				(km/h)	
2007	Atlántico	Dean	H5	Mahahual, Qroo	Península de Yucatán, Veracruz, estado de México	13-22 Ago	280	
2005	Atlántico	Emily	H4	Is. Cozumel y 20 km al Norte de Tulúm, Q. Roo	Qroo, Yuc, Tam, NL, Coah	10-21 Jul	250	
	Atlántico	Stan	T1	Felipe Carrillo Puerto	Qroo, Ver, Chia, Tab, Oax	01-05 Sept	75	
	Atlántico	Wilma	H4	Puerto Morelos Q. Roo	Qroo	15-25 Oct	275	1082 mm Isla Mujeres
2004	Atlántico	Ivan	H5	165 km al E-NE de Cancún, QR. Canal de Yucatán	Qroo, Yuc.	02-24 Sept	270	
2003	Atlántico	Claudette	H1	25 km al Suroeste de Canún Q.R	Qroo, Yuc	8-16 Jul	140	
2002	Atlántico	Isidore	H3	Telchac Puerto, Yuc	Qroo, Yuc, Camp, Tab	18-25 sep	205	250 Becanc hen, Yuc
2001	Atlántico	Chantal	TT	Chetumal, Qroo	Qroo, Yuc, Camp, Tab	15-22 Ago	115	211 Chetum al, Qroo
2000	Atlántico	Gordon	DT	Tulum, Qroo	Qroo, Yuc, Camp	14-18 Sep	55	230 Cancun, Qroo.
1998	Atlántico	Mitch	H5		Centroamerica, Penin sula de Yucatan	22 oct-9 nov	250	
1995	Atlántico	Roxanne	H3	Tulum, Qroo	Campeche, Qroo, Tabasco	7-18 oct	160	
1995	Atlántico	Opal	DT	Felipe Carrillo puerto, Qroo	Campeche, Qroo, Tabasco	27 sep-10 oct	35	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

Año	Océano	Nombre	Cat*	Lugar de Entrada a Tierra	Estados Afectados	Periodo (inicio-fin)	Vma x imp	Lluvia Máx. en 24 h (mm)
			imp				(km/h)	
1988	Atlántico	Gilberto	H5	Cozumel, playa del carmen	Península de yucatan, tamaulipas, Monterrey	8-19 sep	296	
1980	Atlántico	Allen	H5		Isla del caribe, Mexico y Estados Unidos	31 jul-11 agos	305	
1967	Atlántico	Beuhla	H2	Cozumel, playa del carmen	Campeche, Qroo y Yucatan	5-16 sep	209	
1955	Atlántico	Janeth	H4	Chetumal, Qroo	Campeche, Qroo y Tamaulipas	21-30 sep	240	

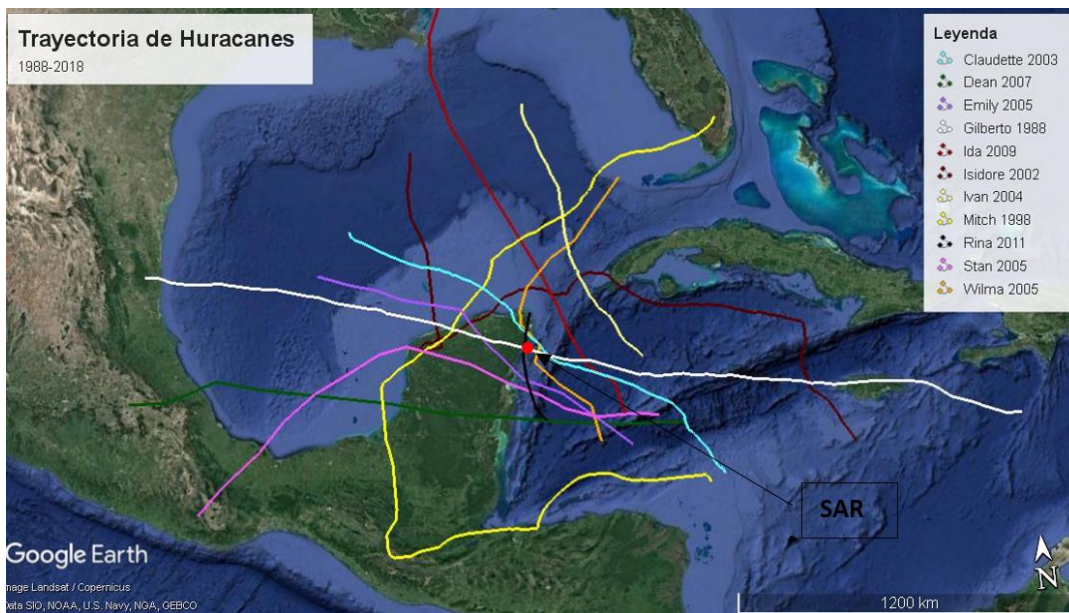


Figura 31. Huracanes importantes que han afectado el área de estudio en años recientes.

Geología y Geomorfología

De acuerdo con Lugo et al. (1992), la Península de Yucatán es una amplia plataforma de rocas sedimentarias de origen marino del mesozoico y cenozoico, que sobreyacen a un basamento paleozoico; lo cual da origen a dos unidades morfológicas principales: planicies de rocas neogénicas en el norte y lomeríos bajos de rocas oligocénicas en el sur (**Figura 32**).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

Según al conjunto de datos vectoriales geológicos. Continuo Nacional, escala 1: 1'000,000 primera edición, INEGI, 2002 el área de estudio (SA y predio) se encuentra en la unidad Ts (cz) y Tpl (cz) que corresponden a una era cenozoica, periodo terciario superior, de la época del Plioceno. El tipo de roca predominante es la caliza que corresponde a la roca más importante de las rocas carbonatadas; constituida de carbonatos de calcio, pudiendo estar acompañada de: aragonito, sílice, dolomita, siderita y con presencia de fósiles, por lo que son de gran importancia estratigráfica (**Figura 33**).

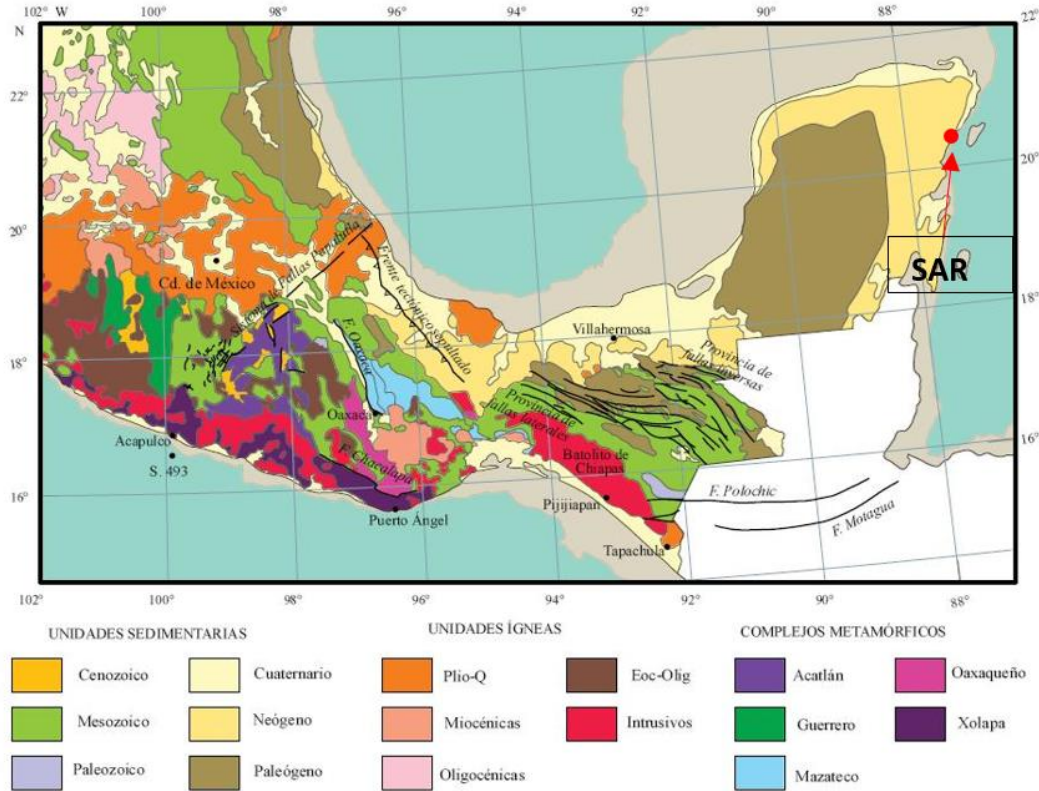


Figura 32. Geología de la península de Yucatán.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL



Figura 33. Geología de la zona donde se encuentra el proyecto.

Edafología

El Estado de Quintana Roo presenta suelos poco profundos y en asociaciones de dos o más tipos, donde predominan los litosoles y las rendzinas. La entidad se distingue por la predominancia de suelos someros y pedregosos, de colores que van del rojo al negro, pasando por diversas tonalidades de café. En el área objeto del estudio predominan las rendzinas, que son suelos muy someros, por lo regular con espesores menores de 30 cm, reposando sobre el material calcáreo, con más de 40% de carbonato de calcio; con un contenido de materia orgánica entre 6 y 15%; presentan fase física (lítica), pero no química y tienen buen drenaje. En algunas partes las rendzinas se asocian con litosoles de textura media y alta permeabilidad (**Figura 34**). Éstos suelos presentan abundante pedregosidad o afloramiento de la coraza calcárea, son suelos que varían en color de café claro a casi negro, con textura arenosa con 10 a 30% de arcilla y presentan un buen drenaje, que favorece la infiltración de las aguas meteorológicas (INEGI, 2002).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL

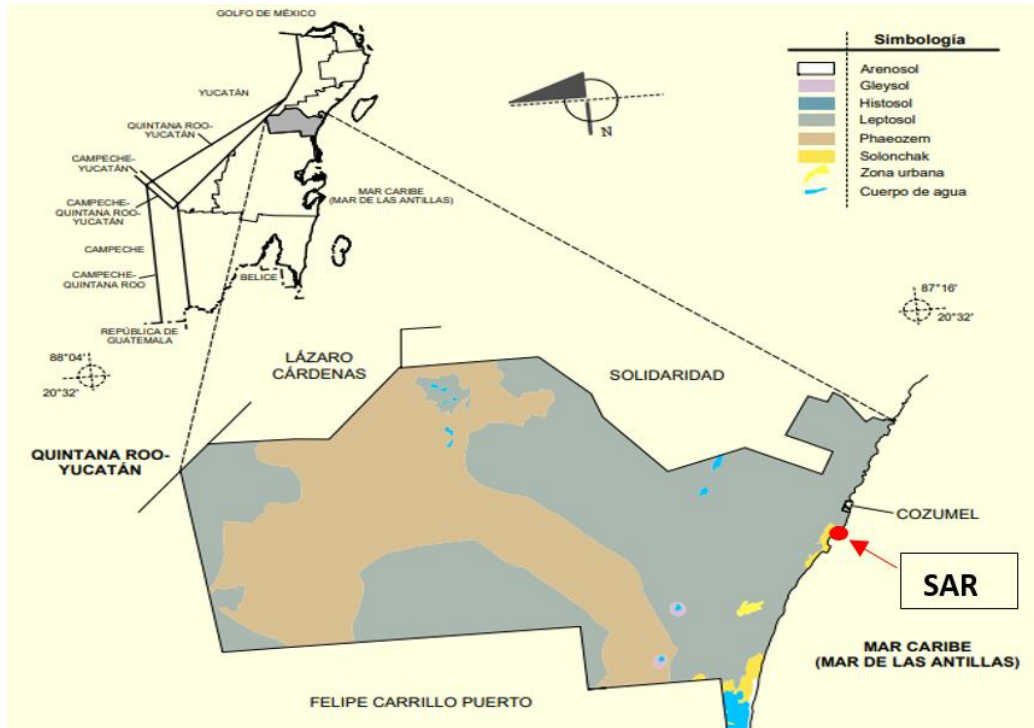


Figura 34. Edafología del área.

De acuerdo al INEGI, el predio del proyecto se encuentra dentro del tipo de suelo denominado solonchak y a los alrededores se puede observar la presencia del tipo de suelo leptosol, como lo demuestra la **Figura 35**.

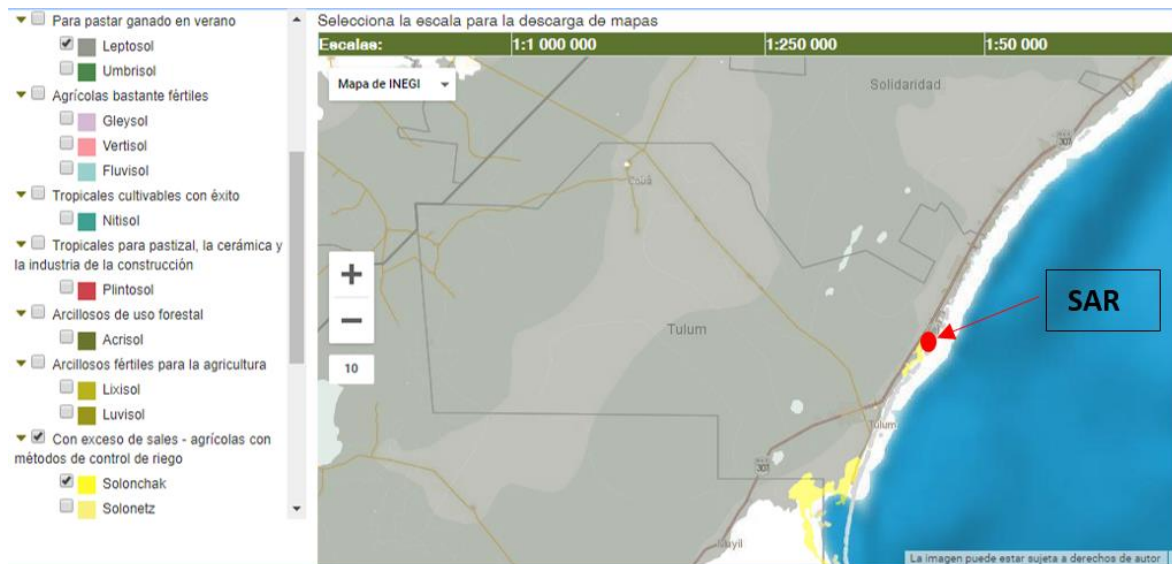


Figura 35. Edafología del predio del proyecto.

Solonchak Del ruso sol: sal. Literalmente suelos salinos. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país. Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas). Su empleo agrícola se halla

limitado a cultivos resistentes a sales o donde se ha disminuido la concentración de salitre por medio del lavado del suelo. Su uso pecuario depende del tipo de pastizal, pero con rendimientos bajos.

Hidrología y Geohidrología

De acuerdo a la clasificación hidrológica de la Comisión Nacional del Agua, la zona de estudio se encuentra enclavada en la Región Hidrológica No. 32A. En esta zona, no se encuentran escurrimientos superficiales de importancia y los que existen son de régimen transitorio, bajo caudal, muy corto recorrido y desembocan a depresiones topográficas.

En Quintana Roo, por las diferencias altitudinales y las características cársticas del sustrato se considera que el agua subterránea se mueve de las zonas de mayor precipitación hacia la costa. En los estratos consolidados la porosidad primaria puede alcanzar valores hasta del 10% siendo el principal almacenamiento de agua en el karst y las fracturas el principal conducto para su desplazamiento.

La circulación natural del agua en el subsuelo es controlada por la estructura geológica, por la distribución espacial de la recarga y por la posición del nivel base de descarga. Partiendo de la porción noroeste, que es donde se origina el flujo, el agua circula hacia el sureste y hacia el este buscando su salida.

El acuífero se encuentra en rocas calizas del Terciario y Cuaternario y depósitos de litoral de este último período, con permeabilidad alta en material consolidado en la mayor parte de la entidad, excepto en su parte Suroeste que es de permeabilidad media; así como también en una pequeña franja al Norte en material no consolidado. Se trata de un acuífero de tipo freático con marcada heterogeneidad respecto de sus características hidráulicas.

La mayor parte de la superficie del estado, son de llanuras, que presentan notable desarrollo cárstico al que debe su gran permeabilidad secundaria, manifestándose en la superficie en forma de cenotes; en tanto que en el área de lomeríos está menos desarrollada que en la llanura y no muestra manifestaciones importantes en la superficie del terreno.

IV.2.2. Aspectos bióticos del SA

Vegetación

De acuerdo con datos obtenidos de la INEGI, el SA se ubica en una vegetación de Selva Mediana Subperennifolia y selva baja subcaducifolia, (**Figura 36**), en la cual se encuentran especialmente las especies predominantes como *Manilkara zapota* (Chicozapote), *Vitex gaumeri* (Ya'axnik) y *Lysiloma latissiliquum* (Tzalam).

Selva Mediana Subperennifolia. - Este tipo de vegetación se caracteriza porque del 25 al 50 % de sus especies pierden sus hojas durante la época seca del año. Se constituye por varios estratos entre los 7 y los 25 m. de altura, un estrato arbustivo, otro herbáceo compuesto por plántulas de las especies arbóreas, hay algunas especies de suculentas y algunas secundarias, con gran cantidad de trepadoras o epífitas. Las especies arbóreas que generalmente dominan en esta comunidad son: *Brosimum alicastrum*, *Bursera simaruba*, *Drypetes sp.*, *Manilkara zapota*, *Metopium brownei*, *Nectandra coriacea*, *Psidium sartorianum*, *Talisia olivaeformis*, *Vitex gaumeri*, *Thrinax radiata*, entre otras. Registros sobre la flora que circunda a la zona arqueológica de Coba, hacen mención de algunas otras especies sobresalientes, como son la ceiba (*Bombax ceiba*), el balché (*Lonchocarpus longistylus*), el palo de corcho (*Anona glabra*), entre otras.

Selva Baja Subcaducifolia. - Las selvas bajas de la zona se caracterizan por la dominancia de especies caducifolias. Esta comunidad está constituida por árboles de entre los 8 y los 15 metros de altura. Más del 75% de las especies son caducifolias; abundan las especies arbustivas, algunas de éstas espinosas, con relativamente pocas herbáceas y trepadoras, y muy pocas epífitas. El suelo es somero, calizo, con poca materia orgánica. Las especies más representativas son la palma kuka (*Pseudophoenix sargentii*), el chechén (*Metopium brownei*), el jabín (*Pscidia piscipula*), la palma chit (*Thrinax radiata*), el dziu che (*Pithecellobium keyense*), entre otras.

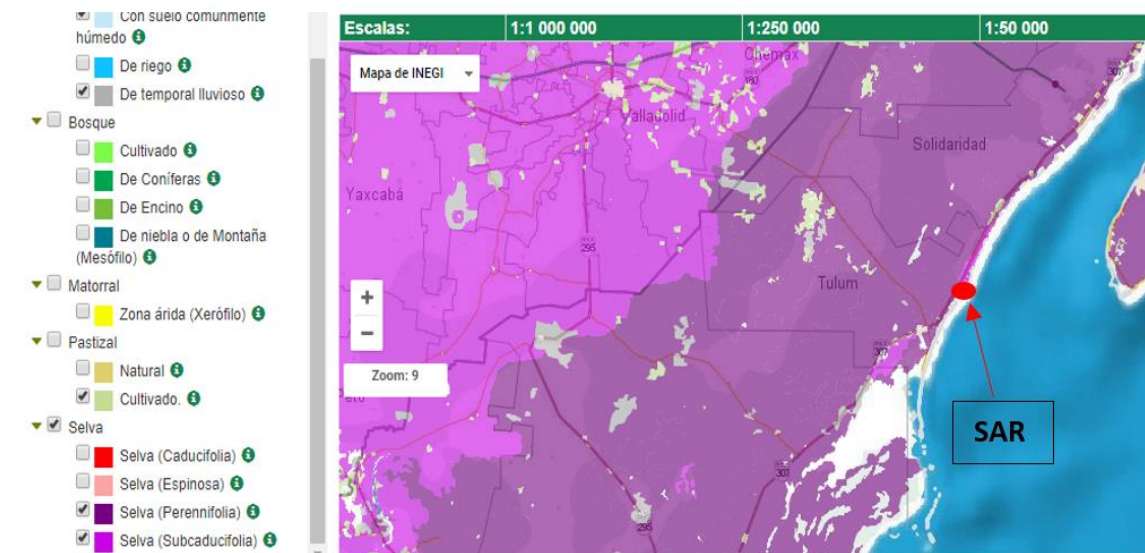


Figura 36. Distribución de los tipos de vegetación y uso del suelo en el predio del proyecto, acuerdo a INEGI.

Sin embargo, de acuerdo a recorridos en campo y análisis con imágenes de satélite disponibles en google Earth, la zona en donde se ubica el SA, se desarrolla un ecosistema de humedal con manglar, duna costera, playa arenosa y costa rocosa, así como también una zona considerable con desarrollo antrópico (desarrollo turístico y residencial).

Actualmente, el SA se encuentra con un estado de conservación medio, debido al desarrollo considerable turístico y residencial dentro del mismo. Al Este y Sur del SA cercano a las zona costera se puede observar el desarrollo antrópico que se desarrolla de Norte a Sur (Figura 37).

Humedal con vegetación de manglar

En la costa del caribe de la península de Yucatán predominan cuatro especies de mangle, el rojo, blanco, negro y botoncillo, sin embargo, y específicamente en el Sistema Ambiental delimitado para el predio del proyecto, se pueden encontrar especies de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle rojo (*Rhizophora mangle*), que forman asociaciones vegetales o en bosques mono específicos.

Matorral Costero.

La zona de matorrales se encuentra en el interior de la duna, en donde la arena se fija y el suelo presenta mayor cantidad de materia orgánica. En esta zona crecen especies menos tolerantes a cambios medioambientales y generalmente dominan arbustos y árboles. Los matorrales pueden tener una altura variable, dependiendo de la severidad de las condiciones del medio: los de menor altura se encuentran en las zonas más áridas y expuestas; en tanto que los de mayor altura se desarrollan en las zonas más protegidas y de mayor humedad. Además de su altura, existen diferencias florísticas y estructurales que generan una diversidad de asociaciones vegetales.

Las especies más comunes en la zona de matorrales son: *Agave angustifolia*, *Bravaisia berlandieriana*, *Acanthocereos tetragonus*, *Metopium brownei*, *Capparis incana*, *Gymnathes lucida*, *Pithecellobium keyense*, *Caesalínea vesicaria*, *Thrinax radiata*, *Coccoloba uvífera*, entre otros.

Costa rocosa.

Se ubica al Sur Este del sitio de interés, y corresponde a un sustrato de macizos calcáreos de color gris, con vegetación dispersa o formando manchones de baja altura en estratos herbáceos y rastreos, donde se pueden encontrar especies como *Sesuvium portulacastrum* (verdolaga de playa), *Sporobolus virginicus*, *Strumpfia marítima* y *Suriana marítima* (pansil) entre otras, todas ellas tolerantes a condiciones extremas de salinidad, insolación, embate de oleaje y carencia de suelo. Existe predominio de *Sporobolus virginicus*.

Playa arenosa

Aledaño a la zona marina se puede encontrar esta franja que está considerada como las más ampliamente distribuidas a lo largo de las costas mexicanas. Estas, se constituyen por una acumulación de sedimentos de origen mineral o de origen biológico, la longitud de esta es muy variable ya que pueden tener desde algunos pocos metros y hasta kilómetros. Particularmente en el área delimitada como sistema ambiental, esta franja varía, en algunas secciones, de entre 25 metros a unos pocos metros o incluso sin la presencia de playa arenosa, como es el caso de la costa rocosa al este del sistema ambiental señalado.

Desarrollo antrópico

Debido al incremento de la demanda de sitios turísticos y/o hoteleros, en las áreas circundantes al predio y dentro del sistema ambiental, se pueden observar infraestructuras de origen antropogénico, tales como casas, departamentos, habitaciones, establecimientos, calles pavimentadas, etc.

En algunas áreas de la zona existen predios donde aún se conserva la vegetación original de matorral y duna costera. La distribución de este aspecto varía de entre unos 150 a 200 metros en los segmentos más amplios, medidos a partir de la playa arenosa hacia el manglar; por el contrario, en la parte menos desarrollada se tienen espacios de hasta 50 metros de longitud.

Zona marina

En el sistema ambiental, hacia el Este de la playa arenosa y costa rocosa, se localiza la zona marina, donde se pueden encontrar relictos de la costa rocosa y una zona de arenal, se visualizan escasas especies de flora, (sargazo y plancton) y fauna como peces, moluscos, etc. La profundidad de esta zona puede ser desde unos pocos centímetros en la orilla del mar, hasta varios metros o kilómetros mar adentro. La zona en donde se estableció el andador en la zona marítima corresponde a un estrato rocoso con poca profundidad y libre de especies de flora marina.

Fauna

El estado de Quintana Roo posee una alta diversidad biológica de fauna, que se refleja en la presencia de 79 especies de reptiles, 423 de aves y 110 especies de mamíferos (PED, 2005). Los datos de la fauna registrada están basados en diversos estudios realizados dentro de su territorio que incluyen planes de manejo y conservación de Áreas Naturales Protegidas, además de fichas técnicas de la Comisión Nacional de la Biodiversidad (CONABIO). Cabe mencionar que la fauna también está asociada al tipo de vegetación de selva media.

La fauna del área de la región corresponde mayoritariamente de origen neo tropical, sin embargo, están presentes animales de origen neartico como el venado. Los principales grupos representados son los anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Se detectaron la presencia de 309 especies en el corredor Cancún - Tulum, de las cuales las aves son las más difundidas de todas. Las aves se encuentran representadas por zanates, garzas blancas, colibríes y pequeños mamíferos como la zorra gris, ardillas, ratones, tlacuaches y murciélagos; que junto con la gran variedad de fauna marina representan un recurso importante de la localidad.

Como área natural protegida se tiene el Parque Nacional Tulum con una superficie de 664 Ha, con lo cual se conserva el medio ambiente de la zona arqueológica.

En el litoral comprendido de Tulum a Punta Allen, se localiza una parte de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, "Puerta del cielo", que alberga más de 300 especies de aves acuáticas y una gran variedad de mamíferos. En esta reserva se reproducen especies como el jaguar, el puma, el ocelote, el tigrillo, el mono araña, el venado cola blanca, y otros en peligro de extinción como el manatí. La biodiversidad de la selva incluye: bosque tropical, sabana, manglares y costa.

De acuerdo con los resultados preliminares para el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tulum (el cual se encuentra en proceso de elaboración), en el municipio de Tulum, se tiene un registro de 351 especies que taxonómicamente se distribuyen en 248 géneros, divididas en 89 familias y que pertenecen a 32 órdenes. Esta fauna la representan 14 especies de anfibios, 60 de reptiles, 230 especies de aves y 47 especies de mamíferos.

IV.3 Aspectos bióticos del predio

IV.3.1.1 Vegetación original del predio.

Para conocer las condiciones originales del predio del proyecto, se llevó a cabo un muestreo en los sitios aledaños del proyecto en donde existe vegetación original. Cabe mencionar que la zona del proyecto se encuentra con un impacto considerable por el desarrollo turístico y residencial y en una zona considerada como costa rocosa (**Figura 38**).



Figura 38. Condiciones de la zona en la cual se ubica el predio.

Las condiciones originales del predio de acuerdo a la inferencia que se realizó por los fragmentos de vegetación existente en la zona, observaciones directas y análisis de imágenes de satélite disponible en el google Earth, se puede mencionar que:

El predio del proyecto se ubica en donde originalmente se estableció una transición entre costa rocosa y playa arenosa, debido a que hacia el Oeste del predio se observó una playa arenosa, mientras que al Este se observó una costa rocosa (**Figuras 39**). La vegetación que se desarrolló a los costados del este sitio fue la de duna costera, misma que se describe a continuación:



Figura 39. Vegetación original del predio.

El ecosistema de matorral costero, es una zona en donde la arena se fija y el suelo presenta mayor cantidad de materia orgánica. En esta zona crecen especies menos tolerantes a cambios medioambientales y generalmente dominan arbustos y herbáceas

En el predio del proyecto se infiere se desarrollaron especies Palma Chit (*Thrinax radiata*), uva de mar (*Coccoloba uvifera*), así como también especies introducidas como la palma de coco (*Cocus nucifera*) pero

comunes en la zona, entre otras especies, mismos de los cuales aún se encuentra relictos en la zonas aledañas. A continuación se describe el muestreo realizado en dos sitios de muestreo:

IV.3.1.2. Muestreo.

Se realizó el levantamiento de dos superficies de muestreo de forma rectangular con dimensiones de 10X20 metros (200m²) distribuidas en forma aleatoria en el interior de la vegetación natural existente.

Se geoposicionaron los puntos centrales de cada superficie mediante un GPS de marca GARMIN.

En cada parcela de muestreo se midieron y obtuvieron de los árboles, las variables de diámetro normal a la altura del pecho (DAP), altura total y número de individuos. En el muestreo se consideraron los árboles con diámetro mayores de diez centímetros de diámetro normal. El diámetro normal se obtuvo por medio del uso de cintas métricas y el empleo de un flexómetro de cinco metros de longitud mediante el cual se midió la circunferencia del fuste o tronco de cada árbol a la altura del pecho (1.3 metros), estimando el diámetro normal a través de la relación de la circunferencia entre el valor de π (Pi).

El área basal se obtuvo utilizando la formula $AB=D^2 (0.7854)$ donde AB= Área base, D= diámetro a la altura del pecho y 0.7854= Constante resultante de la relación ente $\pi/4$.

Los materiales y equipos utilizados fueron los siguientes:

- Cámara fotográfica.
- Geoposicionador marca GARMIN modelo GPSMAP64s
- Cinta métrica de 50 metros marca Truper.
- Cinta métrica de 2 metros marca Lufkin.
- Libro: Arboles tropicales de México, Manual para la identificación de las principales especies. Terence D. Pennigton y José Sarukan.
- Listado florístico del Jardín botánico regional del Centro de Investigación Científica del Estado de Yucatán, 2009.

IV.3.1.2.1 Listado General de especies.

De acuerdo al recorrido que se realizó en los dos sitios aledaños al predio, se observaron diferentes especies vegetales, dando como resultado la siguiente **tabla 19**, en la que se describe el nombre común de la especie, su nombre científico y la familia a la que pertenece.

Tabla 19. Listado general de especies en dos sitios de muestreo aledaño al predio.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
Lirio de playa	<i>Hymenocallis littoralis</i>	Amaryllidaceae
Palma chit	<i>Thrinax radiata</i>	Arecaceae
Palma de coco	<i>Cocus nucífera</i>	Arecaceae

Verdolaga de playa	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Aizoaceae
Ciricote de playa	<i>Cordia sebestena</i>	Boraginaceae
Uva de mar	<i>Coccoloba uvifera</i>	Polygonaceae
Pantsil	<i>Suriana maritima</i>	Surianaceae
Orégano de mar	<i>Lantana involucrata</i>	Verbenaceae

IV.3.1.2.2 Resultados.

- Diámetro**

El diámetro del tronco de un árbol es uno de los parámetros de mayor uso para estudios de ecología vegetal. El diámetro consiste en determinar la longitud de la recta que pasa por el centro del círculo y termina en los puntos en que toca toda la circunferencia (Romahn de la Vega et al., 1994). Esta medida sirve, a su vez, para medir el área basal y el volumen del tronco de los árboles. También, mediante el diámetro es posible medir el crecimiento de las plantas, haciendo medidas repetidas cada determinado tiempo. El diámetro de los árboles se mide a una altura de 1.3 m de la superficie del suelo (DAP=diámetro a la altura del pecho) utilizando una cinta diamétrica. También, es posible medir el diámetro con una forcípula o con una cinta métrica. La forcípula mide el diámetro directamente, mientras que la cinta métrica mide el perímetro, a partir del cual se puede calcular el diámetro. Cuando se mide el perímetro el cálculo para transformar a diámetro es el siguiente:

$$D = P / \pi$$

donde:

D = diámetro.

P = perímetro o circunferencia.

$\pi = 3.14159226$

En la **tabla 20** se observan los resultados de las mediciones del diámetro a la altura del pecho, cuando las especies median más de 5 cm de diámetro, en los sitios de muestreo realizados.

- Altura**

La altura es uno de los principales parámetros que se miden en una vegetación o una especie. La altura se mide de acuerdo al interés que se tenga y puede ser de forma cualitativa o cuantitativa. Generalmente, cuando se quiere una mayor precisión de medición de la altura se utiliza mayor tiempo, en cambio, cuando se estima sin tomar cierta precisión esta medición puede ser muy rápida (**tabla 20**).

Tabla 20. Diámetro y altura de las especies encontradas en los sitios de muestreo.

No	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DIÁMETRO (CM)	ALTURA (M)	SITIO
1	<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	12	12	1
2	<i>Cocus nucifera</i>	Coco	10.5	8	1
3	<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	11.5	16	1

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

4	<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	13	13	1
5	<i>Cocus nucifera</i>	Coco	12	9	1
6	<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	13	9	1
7	<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	10	8	1
8	<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	11	8	1
9	<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	13	8	1
10	<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de mar	11	10	1
11	<i>Cocus nucifera</i>	Coco	13	11	1
12	<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	11	8	1
13	<i>Cocus nucifera</i>	Coco	13	8	1
14	<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	11.5	9	1
15	<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de mar	12	8	1
16	<i>Cocus nucifera</i>	Coco	12.5	9	1
17	<i>Cocus nucifera</i>	Coco	13	10	1
18	<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	14	10	1
19	<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	13	15	2
20	<i>Cocus nucifera</i>	Coco	12	15	2
21	<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de mar	12	13	2
22	<i>Cocus nucifera</i>	Coco	11	13	2
23	<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	11.5	13	2
24	<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	12	13	2
25	<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	13	14	2
26	<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	10	9	2
27	<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	11	16	2
28	<i>Cocus nucifera</i>	Coco	13	14	2
29	<i>Cocus nucifera</i>	Coco	12	14	2
30	<i>Cocus nucifera</i>	Coco	13	14	2
31	<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de mar	12.5	12	2
32	<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	11	11	2

- Densidad**

La densidad es un parámetro que permite conocer la abundancia de una especie o una clase de plantas. La densidad (D) es el número de individuos (N) en un área (A) determinada: $D = N/A$.

Primeramente, se calculó la densidad para cada especie de acuerdo a los dos sitios de muestreo realizados. En la **tabla 21** se puede verificar la densidad general por especie para ambos sitios de muestreo.

Tabla 21. Densidad general.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TOTAL DE ESPECIES	DENSIDAD
Uva de mar	<i>Coccoloba uvifera</i>	4	0.01
Coco	<i>Cocus nucífera</i>	11	0.0275
Palma chit	<i>Thrinax radiata</i>	17	0.0425
Total general		32	

Como se puede apreciar en la tabla anterior, la especie *Thrinax radiata* fue la que obtuvo una mayor densidad en el muestreo realizado. Por el contrario, la especie *coccoloba uvifera* se encontró en menor densidad de todas las especies vegetales muestreadas.

No obstante, en la **Figura 40** siguiente se expresa con mayor claridad los porcentajes de cada especie respecto a la totalidad muestreada.

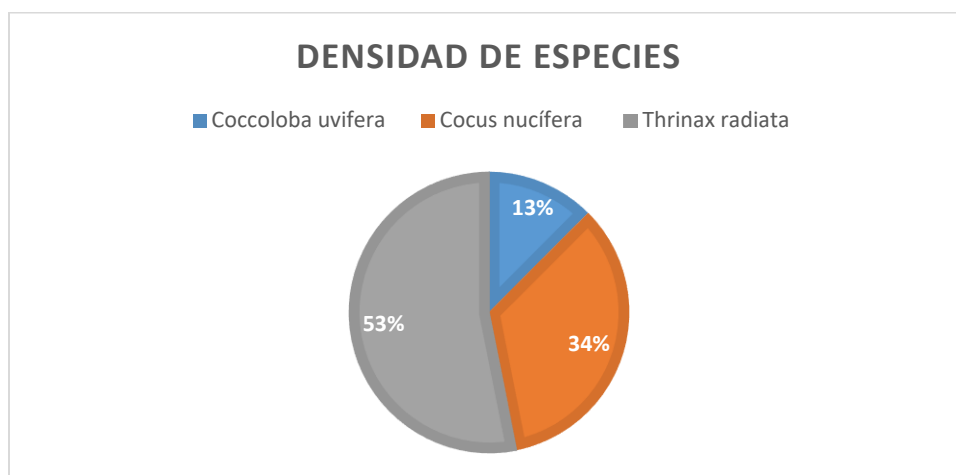


Figura 40. Gráfico de la densidad de especies muestreadas.

- **Área basal**

El área basal es una medida que sirve para estimar el volumen de especies arbóreas o arbustivas. Por definición, el área basal es la superficie de una sección transversal del tallo o tronco de un árbol a una determinada altura del suelo (Matteucci y Colma, 1982). En árboles, este parámetro se mide obteniendo el diámetro o el perímetro a la altura del pecho (DAP a una altura de 1.3 m). En arbustos u otras plantas, que se ramifican desde la base, el diámetro o perímetro se toma a la altura del suelo.

La estimación del área basal se usa generalmente en los estudios forestales, puesto que, con otros parámetros, como la densidad y altura, brindan un estimado del rendimiento maderable de un determinado lugar. Cuando se tiene el DAP, el área basal (AB) para un individuo se obtiene de la siguiente manera:

$$\text{ÁREA BASAL} = \pi (D^2 / 4)$$

donde:

$\pi = 3.141592$

D = diámetro a la altura del pecho

Para facilitar el cálculo del área basal, utilizando el diámetro, ésta es equivalente a $0.7854 \cdot D^2$.

De acuerdo a los cálculos descritos con anterioridad, se obtuvo el área basal para el total de las especies florísticas que se midieron, esto es, en ambos sitios de muestreo. La información calculada se demuestra en la **tabla 22**.

Tabla 22. Resultados del área basal del total de especies muestreadas.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TOTAL DE ESPECIES	DENSIDAD	ALTURA (cm)	ÁREA BASAL
Uva de mar	<i>Coccoloba uvifera</i>	4	0.01	47.5	0.17720588
Coco	<i>Cocus nucífera</i>	11	0.0275	135	1.4313915
Palma chit	<i>Thrinax radiata</i>	17	0.0425	201.5	3.18890072

IV.3.2. Condiciones actuales del predio.

De acuerdo a la caracterización realizada en el predio, así como lo establecido en el Acta de Inspección de la PROFEPA con número PFPA/4.1/2C.27.5/012/16, de fecha de inicio 15 de abril de 2016 y término el día 17 del mismo mes y año., específicamente, en el predio se identificaron tres diferentes especies presentes en el área del proyecto: 1) Palma chit (*Thrinax radiata*), 2) Palma de coco (*Coccoloba nucífera*) y 3) un área con pasto inducido.

En la **Figura 41** se demuestra la distribución de las áreas antes señaladas, así como las especies presentes en dichas áreas y, en apartados siguientes, se describen cada una de las mismas.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**



Figura 41. Áreas de vegetación en el proyecto.

IV.3.2.1 Vegetación de palma chit (Plantación de *Thrinax radiata*).

Distribuidos en la parte norte y centro del predio (algunas especies encontradas en maceteros hechos de mampostería), se colocaron especies de palma chit (*Thrinax radiata*) que fueron rescatadas. En la **tabla 23**, se presenta con particularidad las especies presentes en el predio, se detallan los diámetros y alturas de las mismas, así como su nombre común y científico.

Es importante señalar que en la etapa de preparación del sitio se tuvo especial cuidado al momento de rescatar las especies de *Thrinax radiata* debido a que esta se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (**Figura 42**).



Figura 42. Plantación de *Thrinax radiata*.

Tabla 23. Descripción de las especies de *Thrinax radiata* presentes en el predio.

Especie	Nombre común	Diámetro (cm)	Altura (m)
<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	5.5	3.5
<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	6	3.5
<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	6	3.5
<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	6	3.5
<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	6	4.5
<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	5.5	3.5
<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	7	3.5
<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	6	3
<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	6	3.5
<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	6.5	4.5
<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	7	5
<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	6	4

*No se tomaron en cuenta los individuos con una talla juvenil menor a 5 cm de diámetro.

IV.3.2.2 Vegetación de palma de coco (*Coccoloba nucifera*).

Colindante a la pleamar (zona sur del predio) y en la zona centro del predio se encuentra distribuidos individuos de *Coccoloba nucifera* que fueron plantados desde antes que iniciara el proyecto para fines ornamentales y para crear un espacio acorde al paisaje en que se encuentra, por lo que para estas especies solamente se adecuaron los sitios y se mantuvieron en las condiciones que se encontraban. Aunado a lo anterior, conforme se iban desprendiendo los frutos, se fueron sembrando las especies más pequeñas que se encuentran en el predio, contando con un total de 11 individuos (**Figura 43 y Tabla 24**).

Tabla 24. Descripción de las especies de *Coccoloba nucifera* presentes en el predio.

Especie	Nombre común	Diámetro (cm)	Altura (m)
<i>Coccoloba nucifera</i>	Palma de coco	15	3.5
<i>Coccoloba nucifera</i>	Palma de coco	18	4
<i>Coccoloba nucifera</i>	Palma de coco	12	3.5
<i>Coccoloba nucifera</i>	Palma de coco	11	3
<i>Coccoloba nucifera</i>	Palma de coco	16	3.5
<i>Coccoloba nucifera</i>	Palma de coco	9	2.5
<i>Coccoloba nucifera</i>	Palma de coco	16	3.5
<i>Coccoloba nucifera</i>	Palma de coco	13	3.5
<i>Coccoloba nucifera</i>	Palma de coco	15	3.5
<i>Coccoloba nucifera</i>	Palma de coco	8	3.5
<i>Coccoloba nucifera</i>	Palma de coco	12	4

*No se tomaron en cuenta los individuos con una talla juvenil menor a 5 cm de diámetro.



Figura 43. Plantación de *Coccoloba nucifera*.

IV.3.2.3. Área verde (pasto inducido y otras especies).

Al norte del predio se puede encontrar la distribución de una franja uniforme con vegetación de pasto inducido, y otras especies como la palma chit (*Thrinax radiata*) la cual ocupa 216.4 m² que representa el 30.40% del predio en cuestión.

Se optó por este tipo de pasto ya que tiene la capacidad de crecer muy bien en cualquier suelo que tenga buen drenaje o un suelo de baja fertilidad y porque se adapta y crece mejor en suelos que tenga algo de arena. Además de ser utilizado de manera ornamental, también funciona muy bien como control de erosión para pendientes muy pronunciadas (Figura 44).



Figura 44. Pasto inducido.

Es conveniente señalar que adicionalmente a la vegetación relatada con anterioridad, se cuenta con especies de lirios que se encontraban presentes en el predio. La conservación de los mismos fue con fines ornamentales.

IV.2.3. Aspectos socioeconómicos

Demografía.

De acuerdo a los datos recabados en el Sistema para la Consulta del Anuario Estadístico del estado de Quintana Roo del año 2015 (INEGI), la población total del Estado es de 1,501,562 habitantes, de los cuales 751,538 son hombres (50.05%) y 750,024 son mujeres (49.95%).

En lo que respecta al municipio de Tulum, la población para el año 2015 consta de 32,714 habitantes que representa el 2.18% del total de habitantes del Estado. De este total municipal, 17,125 son masculinos y 15,589 son femeninos, es decir, 52.35% y 47.65% respectivamente.

Vivienda.

Según datos obtenidos del INEGI, para el mismo año había en el Estado de Quintana Roo 441,200 viviendas particulares habitadas y 1,500,218 ocupantes de las mismas. Para el municipio de Tulum existían 9,404 hogares (2.13% del total de hogares en la entidad), con 32,674 ocupantes, resultando un aproximado de 3.5 ocupantes por vivienda.

Las clases de vivienda particular para el municipio en cuestión se describen en la **tabla 25** como sigue:

Tabla 25. Viviendas habitadas por tipo de vivienda, 2015.

Tipos de vivienda	Número aprox. de viviendas habitadas	%
Total viviendas habitadas	9,404	100.00
Casa	6,065	64.49
Departamento en edificio	248	2.64
Vivienda en vecindad o cuartería	2,942	31.28
Vivienda o cuarto en azotea	94	1
No especificado	55	0.58

El material de construcción de las viviendas se describe a continuación.

-Por el tipo de piso (porcentajes). 3.25% de las viviendas tienen piso de tierra, el 39.52% con piso de cemento o firme, el 56.89% cuentan con piso de madera o mosaico u otro material y finalmente el 0.34% viviendas tienen un piso con un material no especificado.

-Por el tipo de techo (porcentajes). Viviendas con un techo de material de desecho o lámina de cartón existe el 10.18%; viviendas con lámina metálica, lámina de asbesto, palma, paja, madera o tejamanil se encuentra el 7.34%; hogares con un techo de teja o terrado con viguería se tiene el 0.07%; viviendas con un techo de material

no especificado representan el 0.39%, por último, las casas que cuentan con techo de losa de concreto o viguetas con bovedilla resulta el 82.01%.

-Por el tipo de pared (porcentaje). Viviendas con pared de barro o bajareque, lámina de asbesto o metálica, carrizo, bambú o palma se encuentra el 1.25%; existe el 11.86% de viviendas con pared de madera o adobe; y viviendas con una pared de tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto hay el 86.30%, de igual manera se tiene el .022% con lámina o cartón y el 0.37% con material no especificado.

Servicios básicos.

En el municipio de **Tulum**, de acuerdo a datos recabados en la Encuesta Intercensal del INEGI para el año 2015, se describe en la siguiente **tabla 26** el tipo de servicios con los que cuentan las viviendas particulares habitadas:

Tabla 26. Viviendas y ocupantes que cuentan con Servicios básicos.

Municipio	Ocupantes de viviendas particulares habitadas que cuentan con disponibilidad de agua entubada y acceso al agua	Viviendas particulares habitadas que cuentan con disponibilidad de Energía Eléctrica	Ocupantes de viviendas particulares habitadas que cuentan con disponibilidad de drenaje
Tulum	32,674	9,385	32,674

Salud y seguridad social.

De acuerdo a datos recabados por el Sistema para la Consulta del Anuario Estadístico del Estado de Quintana Roo y a la Encuesta Intercensal (INEGI) 2015 en el municipio de **Tulum** se describe el siguiente índice de derechohabientes y no derechohabientes a servicios de salud (**tabla 27**):

Tabla 27. Derechohabientes en Tulum.

Total	32,714 habitantes (100%)
IMSS	25.14%
ISSSTE	1.95%
PEMEX, SEDENA o SEMAR	0.07%
Seguro Popular	73.93%
Institución Privada	2.73%
Otra Institución	0.23%
No Afiliados	20.04%

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

No Especificados	0.60%
-------------------------	-------

*Existen personas que pueden estar afiliadas en más de una institución de salud.

Cabe resaltar que en el área del proyecto si cuenta con suficientes servicios de salud, por si hubiera alguna emergencia o accidente.

Educación.

Según el INEGI, para el año 2015 la población de 6 a 14 años que no sabe leer y escribir según sexo es de 5,244 menores, como se muestra en la **tabla 28** siguiente.

Tabla 28. Población de 6 a 14 años con aptitud para leer y escribir (porcentajes).

Sexo	Sabe leer ni escribir	No sabe leer ni escribir	No especificado
Hombres	50.72	48.71	
Mujeres	49.28	51.29	
Porcentaje del Total	86.44	11.12	2.44

*Valores expresados en porcentajes.

De igual manera el INEGI señala que para los ciclos escolares 2015/16 y 2016/17, los alumnos inscritos fueron 10,111 y personal docente en educación básica y media superior 397 para la modalidad escolarizada a inicio de cursos por municipio y nivel educativo según sexo, se describen la siguiente **tabla 29**.

Tabla 29. Alumnos y personal docente en Tulum.

Nivel Escolar	Alumnos Inscritos			Personal Docente		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Total	10,111	5,211	4,900	397	176	221
Preescolar	1,748	885	863	68	8	60
Primaria	4,915	2,557	2,358	157	71	86
Secundaria	2,078	1,049	1,029	114	62	52
Bachillerato General	530	313	217	33	20	13
Bachillerato tecnológico y niveles equivalentes	840	407	433	25	15	10

Aspectos económicos.

Según información de las Encuestas Intercensales del INEGI para el 2015, se tiene que para el municipio de Tulum la población ocupada y su distribución porcentual según división ocupacional, se describe en la siguiente **tabla 30**:

Tabla 30. División ocupacional en Tulum.

Municipio	Total	Funcionario, profesionalista, técnicos y administrativos	Trabajadores agropecuarios	Trabajadores en la industria	Comerciantes y trabajadores en servicios diversos	No especificado
Tulum	14,718	26.08	5.12	15.38	53.05	0.37

*Corresponde a las ocupaciones agrupadas del Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones 2011 SINCO.

En la misma fuente anterior, se obtuvo la población ocupada por municipio y su distribución porcentual según sector de actividad económica en el 2015, resultando la **tabla 31** para el municipio de Tulum:

Tabla 31. Sector de Actividad Económica.

Municipio	Total	Primario (a)	Secundario(b)	Comercio	Servicios (c)	No especificado
Tulum	14,718	5.95	11.39	12.02	69.91	0.73

(a) Comprende: agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y caza.

(b) Comprende: minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción.

(c) Comprende: transporte, gobierno y otros servicios.

IV.3. Diagnóstico Ambiental

La promovente atendió una visita de inspección de la PROFEPA para verificar las obras que se construyeron en la ZOFEMAT del proyecto, cuestión que se plasmó en el acta de inspección número PFFPA/4.1/2C.27.5/012/16, de fecha de inicio 15 de abril de 2016 y término el día 17 del mismo mes y año. Esto incitó a la promovente para iniciar y poder llevar a cabo los trámites de regularización en materia de Impacto Ambiental, cumplir con el marco legal vigente y contar con regularización. Por su ubicación geográfica el sitio de interés no se encuentra dentro de algún Área Natural Protegida.

El clima que prevalece en el sistema ambiental es del tipo cálido húmedo, geológicamente se encuentra en una unidad que corresponde a la era cenozoica, periodo terciario superior, de la época del Plioceno, el tipo de roca predominante es caliza y de acuerdo a su topoforma corresponde a una playa, el tipo de suelo predominante es el Solonchak.

Las mediciones se obtuvieron polígonos cuya superficie resultante aproximada de 712 metros cuadrados que corresponden al valor de las diversas superficies ocupadas.

El predio inspeccionado se ubica dentro de un ecosistema de duna costera con presencia de vegetación de matorral costero en el cual se encuentra colindante a la faja de veinte metros, con presencia de palma chit (*Thrinax radiata*), para la cual se tendrá especial cuidado y manejo.

Se concluye que el predio se encuentra en una zona donde se presentan afectaciones por el desarrollo de los fraccionamientos habitacionales dentro de los usos condicionados para infraestructura y turismo. De igual manera, el desarrollo de las obras del proyecto no afectará gravemente al ecosistema al cual pertenece, sino que ayudará a mantener las condiciones naturales propicias para conservación de poblaciones naturales de flora y/o fauna, especialmente marina, así como mejorar la playa, evitar la erosión de la misma y la protección y mantenimiento de la zona.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El proyecto se conceptualiza como una inversión enfocada a contribuir con una parte de la demanda del sector turístico nacional e internacional existente en la Riviera Maya, así como también aumentar la oferta turística en la región, mediante el desarrollo de actividades recreativas y de esparcimiento.

Tal y como se refiere en el Capítulo 4 del presente documento el predio del proyecto forma parte de un Sistema Ambiental que comprende básicamente con los mismos tipos de vegetación y usos de suelo con diferentes grados de conservación. En general el desarrollo del proyecto implicó un aprovechamiento de 712 m², sin embargo contempla 216.4 m² de jardines y áreas sin infraestructura, ajustándose en todo momento a lo marcado por los ordenamientos y legislación ambiental aplicable. Las superficies que ocupan las obras y actividades del proyecto se describieron en el Capítulo 2.

El propósito del presente capítulo es identificar, describir y evaluar, dentro de un marco regional, los impactos ambientales que pueden ser generados en la zona de influencia del Proyecto. La información que se utilizó para tales fines fueron los siguientes:

- La información técnica generada por el promovente y las visualizaciones realizadas por la PROFEPA mediante el procedimiento administrativo realizado en el predio del proyecto.
- La información técnico-ambiental que ha sido generada específicamente para el predio y proyecto.
- Análisis multitemporal del predio mediante imágenes disponibles en el servidor de Google Earth y visitas en campo.
- Un sistema de información geográfica (Arc Map 10.5 y Autocad).
- La información generada en los trabajos de campo y verificación.
- Técnicas convencionales de Evaluación de Impacto Ambiental.

V.1. Identificación de impactos ambientales.

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que el desarrollo del proyecto podrá generar, se emplearon técnicas convencionales de evaluación:

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La metodología utilizada fue la siguiente:

- Manejo de Sistemas de Información Geográfica y análisis de cartografía temática: Las imágenes de satélite multitemporales disponibles en Google Earth y cartografía temática son herramientas metodológicas fundamentales para la evaluación del impacto ambiental ya que permiten analizar diferentes parámetros o atributos ambientales (clima, geología, tipos de vegetación y usos del suelo, actividades sociales, económicas, entre otras), así como también permite analizar a la par los instrumentos de ordenamiento regulatorios del territorio en su ámbito Nacional, Regional y Local que apliquen directamente al predio donde se desarrolló el proyecto, por lo que la sobreposición de toda esta información nos permite tener una caracterización compuesta a diversos niveles y escalas.
- Lista de chequeo: Estas técnicas se basan en la elaboración de un listado específico de componentes ambientales, agentes de impacto o etapas del proyecto (Canter, 1977; MOPU, 1982; Westman, 1985; Jain et al., 1993; Smith, 1993). Son métodos que se emplean para la identificación de impactos y preliminarmente para la evaluación de los mismos, bajo la consideración de ciertos criterios o escalas (p. ej. de magnitud e importancia).
- Matrices de interacción: Las matrices son métodos cualitativos que permiten evaluar las relaciones directas causa-efecto y el grado de interacción que puede existir entre las acciones de un proyecto y los componentes ambientales involucrados en el mismo. Las matrices de interacción son herramientas valiosas para la evaluación del impacto ambiental, ya que permiten no sólo identificar y evaluar los impactos producidos por un proyecto, sino valorar cualitativamente varias alternativas de un mismo proyecto y determinar las necesidades de la información para la evaluación y la organización de la misma.
- Juicio de Expertos: Identificación y dimensionamiento de impactos ambientales directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos con base en la experiencia y juicio de especialistas y evaluadores.

V.2. Caracterización de los impactos.

En el Capítulo 2, se describió a detalle el proceso que siguió el proyecto en sus etapas de preparación, construcción y las que sigue en la etapa de operación en la que se encuentra, con esta información y considerando los objetivos centrales del proyecto en cuanto a sustentabilidad se refiere, se consideró la elaboración de una serie de check list para cada una de las etapas de implementación del proyecto (**Tablas 32-34**), estas listas de chequeo fueron complementadas con la opinión de expertos en diversas materias.

Las listas de chequeo enlistan las obras y actividades del proyecto y los impactos ambientales tanto positivos como negativos que potencialmente se generaron durante la etapa de preparación y construcción del proyecto, así como también los que potencialmente pueden ser generados por el proyecto en su etapa de operación considerando la NO aplicación de medidas de mitigación.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

Las principales afectaciones de potencial generación fueron evaluadas cuantitativamente mediante el uso de sistemas de información geográfica que permitieron obtener un panorama claro de las afectaciones y/o conversión los tipos de vegetación y uso del suelo existente en el predio.

Tabla 32. Lista de chequeo de impactos ambientales potencialmente previstos para la etapa de preparación del predio del proyecto.

Obra/actividad	Factor ambiental	Impacto Ambiental	Tipo de impacto	
			+	-
1. Trazo y delimitación de las áreas de aprovechamiento y conservación.	Flora	Pérdida de individuos y cobertura vegetal		2
	Flora	Pérdida hábitats		2
	Fauna	Migración de fauna		2
	Socio economía	Empleos directos e indirectos	1	
2. Rescate de especies de flora.	Flora	Rescate de especies florísticas	1	
	Socio economía	Empleos directos e indirectos	1	
3. Rescate de especies de fauna.	Fauna	Rescate de especies faunísticas	1	
	Socio economía	Empleos directos e indirectos	1	
4. Aprovechamiento del terreno.	Flora	Pérdida de individuos y cobertura vegetal		2
	Flora	Pérdida de hábitats		2
	Fauna	Migración de fauna		2
	Fauna	Pérdida de individuos		2
	Aire	Alteración microclimática		2
	Aire	Contaminación por gases, ruido y polvos		2
	Suelo	Pérdida de suelos		2
	Suelo	Contaminación por residuos líquidos y sólidos		2
	Agua	Contaminación por residuos líquidos y sólidos		2
	Paisaje	Fragmentación		2
	Socio economía	Generación empleos directos e indirectos	1	
	Socio economía	Demanda de insumos y servicios	1	
5. Excavaciones, relleno y nivelación del terreno.	Fauna	Migración de fauna		2
	Aire	Contaminación por gases, ruido y polvos		2
	Suelo	Pérdida de suelos		2
	Suelo	Contaminación por residuos líquidos y sólidos		2
	Hidrología	Alteración patrón hidrológico superficial y subterráneo		2
	Agua	Contaminación por residuos líquidos y sólidos		2
	Paisaje	Modificación de geoformas		2

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

	Socio economía	Generación empleos directos e indirectos	1	
	Socio economía	Demanda de insumos y servicios	1	
		Total de Impactos	9	20

Nota: (1) En azul, impactos positivos y (2) en rojo, impactos negativos.

Tabla 33. Lista de chequeo de impactos ambientales previstos para la etapa de construcción del predio del proyecto.

Obra/actividad	Factor ambiental	Impacto Ambiental	Tipo de impacto	
			+	-
6. Construcción de la infraestructura en la zona terrestre	Flora	Creación de hábitats artificiales	1	
	Fauna	Migración de fauna.		2
	Aire	Contaminación por gases, ruido y polvos		2
	Suelo	Contaminación por residuos líquidos y sólidos		2
	Agua	Contaminación por residuos líquidos y sólidos		2
	Socio economía	Generación empleos directos e indirectos	1	
	Socio economía	Demanda de insumos y servicios	1	
7. Construcción de la infraestructura en la zona marina	Fauna marina	Rescate de especies marinas	1	
	Fauna marina	Pérdida de individuos		2
	Fauna marina	Migración de fauna marina.		2
	Agua marina	Contaminación residuos líquidos y sólidos.		2
	Agua marina	Contaminación por dispersión de partículas.		2
	Hidrodinámica	Alteración de las corrientes marinas.		2
	Paisaje marino	Alteración de la batimetría		2
	Socio economía	Generación empleos directos e indirectos	1	
	Socio economía	Demanda de insumos y servicios	1	
		Total de Impactos	6	10

Nota: (1) En azul, impactos positivos y (2) en rojo, impactos negativos.

Tabla 34. Lista de chequeo de impactos ambientales previstos para la etapa de operación del predio del proyecto.

Obra/actividad	Factor ambiental	Impacto Ambiental	Tipo de impacto	
			+	-
8. Mantenimiento de áreas verdes	Flora	Conservación de individuos	1	
	Flora	Conservación de hábitats artificiales	1	
	Flora	Reforestación de áreas verdes	1	
	Fauna	Conservación de individuos	1	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

	Suelo	Contaminación por residuos líquidos y sólidos		2
	Agua	Contaminación por residuos líquidos y sólidos		2
	Socio economía	Generación empleos directos e indirectos	1	
	Socio economía	Demanda de insumos y servicios	1	
9. Operación y mantenimiento de la infraestructura terrestre y marina	Fauna	Migración de fauna.		2
	Fauna marina	Conservación de individuos	1	
	Aire	Contaminación por gases, ruido y polvos		2
	Suelo	Contaminación por residuos líquidos y sólidos		2
	Agua	Contaminación por residuos líquidos y sólidos		2
	Socio economía	Generación empleos directos e indirectos	1	
	Socio economía	Demanda de insumos y servicios	1	
	Socio economía	Oferta turística	1	
		Total de Impactos.	10	6

Nota: (1) En azul, impactos positivos y (2) en rojo, impactos negativos.

Matrices de interacción.

Considerando la información de las listas de chequeo anteriormente presentadas, el juicio de expertos, la información cuantitativa generada con el SIG y los datos arrojados por los estudios científicos desarrollados se procedió a la implementación de una matriz de interacción entre las actividades previstas por el proyecto (Capítulo 2) y los impactos ambientales identificados en las listas de chequeo; dicha matriz fue denominada Matriz de Identificación de Impactos Ambientales (**Tabla 35**).

El objetivo de la matriz arriba mencionada es la identificación de los impactos positivos y negativos que generará el proyecto, mediante la ponderación de:

- a) Componente ambiental más afectado por el proyecto,
- b) Etapa que más efectos ambientales positivos o negativos genera y
- c) Actividades que generan la mayor recurrencia de cada impacto ambiental identificado.

La información así adquirida permite determinar las medidas de mitigación y compensación relacionadas en el capítulo 4 del presente estudio, al mismo tiempo que permite el establecimiento de medidas precautorias para la no afectación de zonas sensibles.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

Tabla 35. Matriz de identificación de impactos ambientales.

ETAPA																																						
Actividad/ Factor Ambiental		Flora Terrestre								Fauna terrestre				Fauna marina				Aire		Suelo		Agua	Agua marina	Paisaje		Paisaje marino	Hidrología	Hidrodinámica	Socioeconomía			Negativos	Positivos	TOTALES	N	P	Ponderación	% impacto Neg. por etapa
PREPARACIÓN	1. Trazo de las áreas de Aprovechamiento y conservación.	2	2						2																				1			-3	1	-2	-21	9	-12	31.58
	2. Marcado y rescate de especies de flora.			1																								1			0	2	2					
	3. Rescate de especies animales.										1																	1			0	2	2					
	4. Aprovechamiento del terreno.	2	2						2	2							2	2	2	2	2			2				1	1		-10	2	-8					
	5. Excavaciones, relleno y nivelación del terreno.								2	2								2	2	2	2			2			2	1	1		-8	2	-6					

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

[illegible]

Nota: (1) En azul, impactos positivos y (2) en rojo, impactos negativos.

Los resultados obtenidos de la evaluación de la matriz de interacciones se describen a continuación:

1. La matriz analizada presenta un arreglo de un total de 63 interacciones efectivas (positivas y negativas), derivado de 9 actividades definidas a realizar por el proyecto y la definición de los 30 impactos identificados a incidir sobre el ambiente correspondiendo a 12 componentes ambientales.
2. Las interacciones positivas ascienden a 25 y las interacciones negativas ascienden a 38.
3. En el componente de preparación del sitio se presenta un total de 29 interacciones, 21 negativas y 9 positivas. Así mismo en el componente de construcción se presentan un total de 17 interacciones, 11 negativas y 6 positivas. Por último en el componente de operación y mantenimiento (Etapa en la que se encuentra el proyecto) se presentan un total de 14 interacciones, 6 negativas y 10 positivas.
4. El comportamiento que muestran los impactos ambientales responde al desarrollo de las etapas del proyecto, así como a las obras y actividades consideradas para cada una de ellas alcanzando un máximo durante la etapa de preparación y posteriormente en la construcción. No obstante, es importante tomar en cuenta la tendencia que muestran los impactos conforme la ejecución del proyecto a través del tiempo; que es una disminución progresiva en la afectación a los elementos identificados en el sitio del proyecto (**Figuras 45 y 46**).

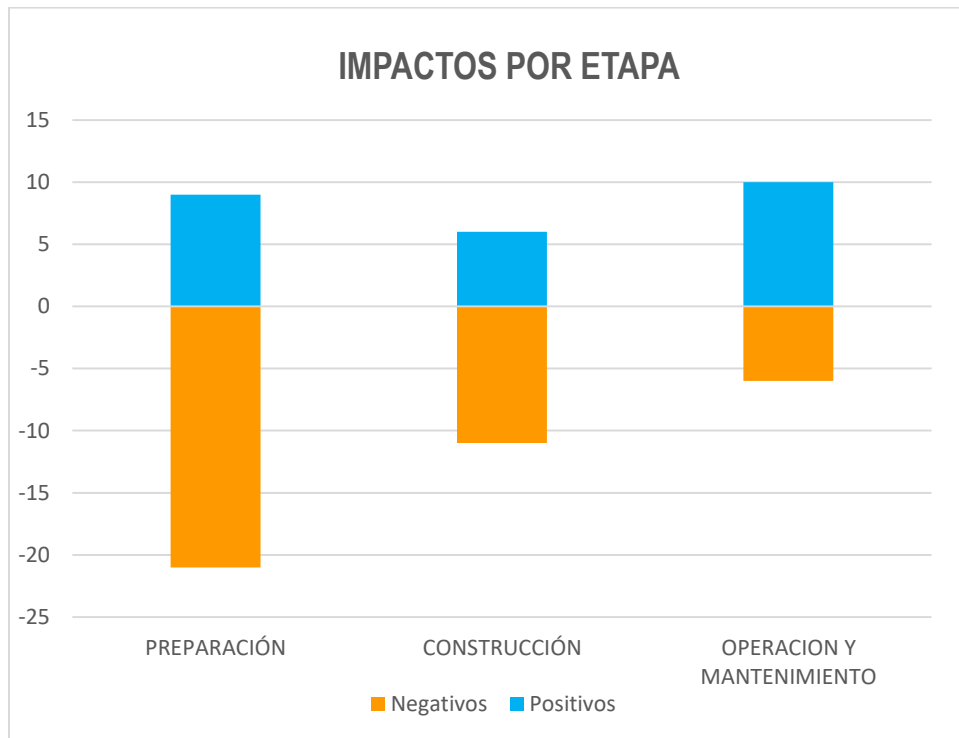


Figura 45. Tipos de impacto por etapa del proyecto

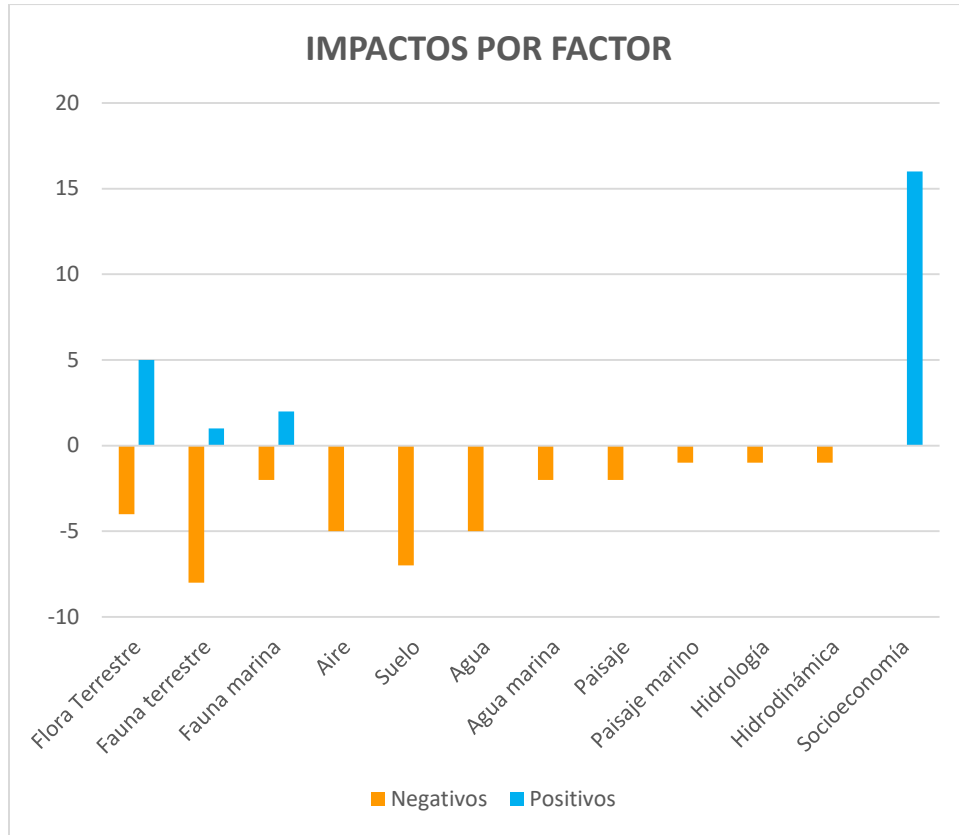


Figura 46. Tipos de impacto por factor ambiental del proyecto

V.3. Valoración de los impactos.

Considerando que las listas de chequeo y matrices de interacción tienen como limitante principal la identificación y evaluación de impactos acumulativos y sinérgicos, debe destacarse que estos impactos fueron identificados por el juicio de expertos e incorporados como factores de impacto ambiental a valorar, en dichas listas de chequeo y matrices.

Con lo anterior, una vez seleccionado los impactos que inciden sobre los componentes ambientales se realiza su análisis.

Para calcular la significancia o relevancia de un impacto se consideraron dos variables: la incidencia y la magnitud.

La magnitud se define como la cantidad y calidad del factor modificado en términos relativos al marco de referencia adoptado (Gómez-Orea 2002) y se calculó para la presente MIA-P a partir de las superficies por tipo de vegetación o ecosistema que serán alteradas y del estado de conservación de cada factor que será afectado de acuerdo a lo manifestado en los estudios.

La incidencia se refiere a la severidad, grado y forma de la alteración, definidos por su intensidad y por la siguiente serie de atributos de tipo cualitativo: consecuencia, acumulación, sinergia, momento, reversibilidad,

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

periodicidad, permanencia y recuperabilidad (Gómez-Orea 2002). Para calcular la incidencia se le asignó a cada uno de dichos atributos un valor entre 1 y 3 según las definiciones que se muestran en la **Tabla 36**.

Tabla 36. Descripción de la escala de atributos para calcular la incidencia de los impactos.

Atributos	Escala		
	1	2	3
Consecuencia (C)	Indirecto: el impacto ocurre de manera indirecta.	No aplica	Directo: el impacto ocurre de manera directa.
Acumulación (A)	Simple: cuando el efecto en el ambiente no resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.	No aplica	Acumulativo: cuando el efecto en el ambiente resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
Sinergia (S)	No Sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones no supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.	No aplica	Sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
Momento o Tiempo (T)	Corto: cuando la actividad dura menos de 1 mes.	Mediano: la acción dura más de 1 mes y menos de 1 año.	Largo: la actividad dura más de 1 año.
Reversibilidad del impacto (R)	A corto plazo: la tensión puede ser revertida por las actuales condiciones del sistema en un período de tiempo relativamente corto, menos de un año.	A mediano plazo: el impacto puede ser revertido por las condiciones naturales del sistema, pero el efecto permanece de 1 a 3 años.	A largo plazo: el impacto podrá ser revertido naturalmente en un periodo mayor a tres años, o no sea reversible.
Periodicidad (Pi)	Aparición irregular: cuando el efecto ocurre de manera ocasional.	No aplica	Periódico: cuando el efecto se produce de manera reiterativa.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

Permanencia (Pm)	Temporal: el efecto se produce durante un periodo definido de tiempo.	No aplica	Permanente: el efecto se mantiene al paso del tiempo.
Recuperabilidad (Ri)	Recuperable: que el componente afectado puede volver a contar con sus características.	No aplica	Irrecuperable: que el componente afectado no puede volver a contar con sus características (efecto residual).

Nota: (1) En azul, impactos positivos y (2) en rojo, impactos negativos.

Con base en el juicio de expertos, la Lista de Chequeo y la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales, se generó una Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales (**Tabla 37**) en donde se califica cada impacto de acuerdo con el factor ambiental y sus propiedades afectadas.

Con los resultados de dicho análisis se pudo calcular el Índice de Incidencia para cada impacto, mediante la aplicación del modelo propuesto por Gómez-Orea (2002) y cuyos pasos se describen a continuación:

Se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable.

El índice de incidencia de cada impacto se evaluó a partir del siguiente algoritmo simple, que consiste en la sumatoria de los valores asignados a los atributos de cada impacto y sus rangos de valor o escala:

$$I = C + A + S + T + Rv + Pi + Pm + Rc \quad \text{Expresión V.1}$$

Se estandarizó cada valor de cada impacto entre 0 y 1 mediante la expresión V.2.

$$\text{Incidencia} = I - I_{\min} / I_{\max} - I_{\min} \quad \text{Expresión V.2}$$

Siendo:

I = el valor de incidencia obtenido por un impacto.

I_{\max} = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será 24, por ser 8 atributos con un valor máximo cada uno de 3.

I_{\min} = el valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor, que para el caso de esta evaluación será 8, por ser 8 atributos con un valor mínimo cada uno de 1.

Los resultados se presentan en la siguiente **Tabla 37**.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

Tabla 37. Evaluación de impactos por incidencia.

Factor Ambiental	Impacto Ambiental	Naturaleza		Consecuencia C	Acumulación (A)	Sinergia (S)	Momento o Tiempo (T)	Reversibilidad del impacto (Ri)	Periodicidad (Pi)	Permanencia (Pm)	Recuperabilidad (Ri)	Incidencia	Índice de incidencia	Significancia	Naturaleza +Significancia
		P	N												
Flora Terrestre	Pérdida de individuos y cobertura vegetal			3	1	1	1	3	1	1	3	14	0.38	N S	N-NS
	Pérdida hábitats			1	1	1	3	3	1	3	1	14	0.38	N S	N-NS
	Rescate de especies florísticas			3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13	D	P-D
	Creación de hábitats artificiales			1	1	1	3	3	1	3	1	14	0.38	N S	P-NS
	Conservación de individuos			1	3	3	3	3	1	3	1	18	0.63	S	P-S
	Conservación de hábitats artificiales			1	3	3	3	3	1	3	1	18	0.63	S	P-S
	Reforestación de áreas verdes			3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13	D	P-D
Fauna terrestre	Migración de fauna			3	3	1	2	2	1	3	1	16	0.50	N S	N-NS
	Pérdida de individuos			3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13	D	N-D
	Rescate de especies faunísticas			3	1	1	3	2	3	3	1	17	0.56	N S	N-NS
	Conservación de individuos			1	3	3	3	2	1	3	1	17	0.56	S	P-S
Fauna marina	Pérdida de individuos			3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13	D	N-D
	Migración de fauna marina.			3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13	D	N-D
	Conservación de individuos			3	3	3	3	2	1	3	1	19	0.69	S	P-S
	Rescate de especies marinas			3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13	D	P-D
Aire	Alteración microclimática			1	1	1	1	1	1	1	3	10	0.13	D	N-D
	Contaminación por gases, ruido y polvos			3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13	D	N-D
Suelo	Pérdida de suelos			3	1	1	1	1	1	3	1	12	0.25	D	N-D

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

	Contaminación por residuos líquidos y sólidos			3	1	1	3	1	1	3	1	14	0.38	N S	N-NS
Agua	Contaminación por residuos líquidos y sólidos			3	1	1	3	1	1	3	1	14	0.38	N S	N-NS
Agua marina	Contaminación residuos líquidos y sólidos.			3	1	1	3	1	1	3	1	14	0.38	N S	N-NS
	Contaminación por dispersión de partículas.			1	1	1	1	1	1	1	1	8	0.00	D	N-D
Paisaje	Fragmentación			1	1	1	3	1	1	3	1	12	0.25	D	N-D
	Modificación de geoformas			3	1	1	1	3	1	3	3	16	0.50	N S	N-NS
Paisaje marino	Alteración de la batimetría			3	1	1	1	3	1	3	3	16	0.50	N S	N-NS
Hidrología	Alteración patrón hidrológico superficial y subterráneo			1	1	1	1	1	1	1	1	8	0.00	D	N-D
Hidrodinámica	Alteración de las corrientes marinas.			1	1	1	1	1	1	3	1	10	0.13	D	N-D
Socio economía	Empleos directos e indirectos			3	3	3	3	3	3	3	1	22	0.88	S	P-S
	Demanda de insumos y servicios			3	3	3	3	3	3	3	1	22	0.88	S	P-S
	Oferta turística			3	3	3	3	3	3	3	1	22	0.88	S	P-S

Nota: (1) En azul, impactos positivos y (2) en rojo, impactos negativos.

V.3.1 Jerarquización de impactos

La Matriz de Jerarquización de Impactos Ambientales es solamente una variante de la de Evaluación de Impactos Ambientales, pero tiene el objetivo de ordenar los impactos de mayor a menor para una mejor visualización de la jerarquía de los mismos, así mismo el tomar en cuenta este resultado como indicador que requiere atención a través de estrategias de prevención y mitigación de impactos.

Debido a que al estandarizar los valores obtenidos para el Índice de Incidencia el máximo valor posible es 1, los impactos se agruparon en 3 rangos de 0.33 que se muestran en la **Tabla 38**. La descripción de cada rango y su interpretación se ajustan a las especificidades del SA en cuanto a la integridad de sus componentes, así como a la definición de impacto ambiental relevante citada en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

Los impactos ambientales que por su índice de incidencia resulten despreciables no serán considerados para la determinación de su magnitud y significancia. Sin embargo, esto no los excluye del análisis para el establecimiento de las medidas de prevención, mitigación o compensación que se describe en el Capítulo 6 de la presente MIA-P. Lo anterior se fundamenta en el hecho de que no todos los impactos identificados deben analizarse con la misma intensidad, sino que conviene centrarse en los impactos clave (Gómez-Orea 2002).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

Tabla 38. Rango de significancia de los impactos ambientales evaluados de acuerdo con su Índice de Incidencia.

Rango	Interpretación	Índice de Incidencia
Significativo	Se pueden generar alteraciones que sin medidas afecten el funcionamiento o estructura de los ecosistemas dentro del SA.	0.68 o mayor
No significativo	Se compromete la integridad de elementos o procesos sin poner en riesgo la estructura y función de los ecosistemas de los que forman parte.	0.34 a 0.67
Despreciables	Alteraciones de muy bajo impacto a elementos o procesos que no comprometen la integridad de los mismos.	0.33 o menor

Los resultados de la jerarquización para el proyecto se presentan en la siguiente **Tabla 39.**

Tabla 39. Resultados de la jerarquización

Factor Ambiental	Impacto Ambiental	Naturaleza		Incidencia	Índice de incidencia	Significancia	Naturaleza +Significancia
		P	N				
Flora Terrestre	Pérdida de individuos y cobertura vegetal			14	0.38	NS	N-NS
	Pérdida hábitats			14	0.38	NS	N-NS
	Rescate de especies florísticas			10	0.13	D	P-D
	Creación de hábitats artificiales			14	0.38	NS	P-NS
	Conservación de individuos			18	0.63	S	P-S
	Conservación de hábitats artificiales			18	0.63	S	P-S
	Reforestación de áreas verdes			10	0.13	D	P-D
Fauna terrestre	Migración de fauna			16	0.50	NS	N-NS
	Pérdida de individuos			10	0.13	D	N-D
	Rescate de especies faunísticas			17	0.56	NS	N-NS
	Conservación de individuos			17	0.56	S	P-S
Fauna marina	Pérdida de individuos			10	0.13	D	N-D
	Migración de fauna marina.			10	0.13	D	N-D
	Conservación de individuos			19	0.69	S	P-S
	Rescate de especies marinas			10	0.13	D	P-D
Aire	Alteración micro climática			10	0.13	D	N-D
	Contaminación por gases, ruido y polvos			10	0.13	D	N-D
Suelo	Pérdida de suelos			12	0.25	D	N-D
	Contaminación por residuos líquidos y sólidos			14	0.38	NS	N-NS

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

Factor Ambiental	Impacto Ambiental	Naturaleza		Incidencia	Índice de incidencia	Significancia	Naturaleza +Significancia
		P	N				
Agua	Contaminación por residuos líquidos y sólidos			14	0.38	NS	N-NS
Agua marina	Contaminación residuos líquidos y sólidos.			14	0.38	NS	N-NS
	Contaminación por dispersión de partículas.			8	0.00	D	N-D
Paisaje	Fragmentación			12	0.25	D	N-D
	Modificación de geo formas			16	0.50	NS	N-NS
Paisaje marino	Alteración de la batimetría			16	0.50	NS	N-NS
Hidrología	Alteración patrón hidrológico superficial y subterráneo			8	0.00	D	N-D
Hidrodinámica	Alteración de las corrientes marinas.			10	0.13	D	N-D
Socio economía	Empleos directos e indirectos			22	0.88	S	P-S
	Demanda de insumos y servicios			22	0.88	S	P-S
	Oferta turística			22	0.88	S	P-S

Nota: N-S: Negativo Significativo; N-NS: Negativo No Significativo; N-D: Negativo Despreciable; P-S: Positivo Significativo; P-NS: Positivo No Significativo; P-D: Positivo Despreciable.

El análisis de la Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales, arroja como resultado final la evaluación de los impactos ambientales relevantes en términos de su incidencia. La sumatoria simple de las calificaciones tiene como valor resultante 417 puntos acumulados en la calificación parcial de 30 impactos ambientales identificados, de los cuales 12 fueron catalogados como impactos ambientales positivos y 18 como negativos.

Del total de puntos acumulados en la sumatoria arriba referida, se obtiene que los componentes del medio más impactado de manera negativa por las actividades del proyecto son: La flora terrestre (14.29%), la Fauna terrestre (15.87%), el suelo (11.11%), el agua (7.94%), el paisaje (3.17%) y paisaje marino (1.59%), en donde se presentan los siguientes impactos negativos: 16 incidencias, la migración de la fauna, modificación de geoformas, alteración de la batimetría; con 14 incidencias, pérdida de individuos y cobertura vegetal, pérdida de hábitats, contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos al suelo, agua y agua marina. Todos los impactos negativos mencionados clasificados con una significación denominada "No Significativo" (**Tabla 40**).

El componente socioeconómico, representa el 25.40% del total. Es importante mencionar que los impactos detectados de este componente fueron identificados como impactos positivos, entre los cuales se destaca la generación de empleos directos e indirectos, demanda de insumos y servicios y oferta turística

De acuerdo a la jerarquización se prevé 10 impactos ambientales negativos despreciables (Pérdida de individuos, migración de fauna marina, pérdida de individuos, alteración microclimática, contaminación por gases, ruido y polvos, pérdida de suelos, contaminación por dispersión de partículas, fragmentación, alteración al patrón hidrológico superficial y subterráneo y alteración a las corrientes marinas) 8 impactos negativos no significativos (Pérdida de individuos y cobertura vegetal, pérdida de hábitats, migración de la fauna,

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos al suelo, agua y agua marina, modificación de geoformas y alteración de la batimetría) y 0 impactos negativos significativos (**Figura 40**).

Tabla 40. Incidencias por tipo de impactos ambientales negativos identificados.

ETAPA	Impactos	Impactos																											
		Pérdida de individuos y cobertura vegetal	Pérdida hábitats	Migración de fauna		Pérdida de individuos	Migración de fauna marina.		Pérdida de individuos	Alteración micro climática		Contaminación por gases, ruido y polvos		Pérdida de suelos	Contaminación por residuos líquidos y		Contaminación por residuos líquidos y sólidos		Contaminación residuos líquidos y sólidos		Contaminación por dispersión de		Fragmentación	Modificación de geo formas		Alteración de la batimetría		Alteración patrón hidrológico superficial y subterráneo	
	Medida/ Factor Ambiental	Flora Terrestre		Fauna terrestre		Fauna marina		Aire		Suelo		Agu a		Agua marina		Paisaje		Paisaje e marino		Hidrología		Hidrodinámica							
Total actividad		2	2	5	3	1	1	1	4	3	4	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
	Preparación	2	2	3	2	0	0	1	2	2	2	2	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0							
	Construcción	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1							
	Operación y mantenimiento	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
Incidencia		14	14	16	10	10	10	10	10	12	14	14	14	8	12	16	16	16	8	10									
Significancia		NS	NS	NS	D	D	D	D	D	D	NS	NS	NS	D	D	NS	NS	D	D	D	D								

En lo que se refiere a los impactos positivos se prevé lo siguiente: 3 impactos positivos despreciables, (rescate de especies florísticas, reforestación de áreas verdes y rescate de especies marinas), 2 impactos positivos no significativos (Creación de hábitats artificiales y rescate de especies faunísticas) y 7 impactos positivos significativos (Conservación de individuos de flora y fauna terrestre, rescate de especies marina, conservación de hábitats artificiales, Generación de empleos directos e indirectos, demanda de insumos y servicios, oferta turística). Ver **Tabla 41** y **Figura 47**.

Tabla 41. Incidencias por tipo de impactos ambientales positivos identificados.

ETAPA	Impactos	Rescate de especies florísticas	Creación de hábitats artificiales	Conservación de individuos	Conservación de hábitats artificiales	Reforestación de áreas verdes	Rescate de especies faunísticas	Conservación de individuos	Conservación de individuos	Rescate de especies marinas	Empleos directos e indirectos	Demanda de insumos y servicios	Oferta turística
		Flora terrestre					Fauna terrestre	Fauna marina	Socio economía				
Total actividad		1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	6	1
	Preparación	1	0	0	0	0	1	0	0	0	5	2	0
	Construcción	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	2	0
	Operación y mantenimiento	0	0	1	1	1	0	1	1	0	2	2	1
Incidencia		10	14	18	18	10	17	17	19	10	22	22	22
Significancia		D	NS	S	S	D	NS	S	S	D	S	S	S

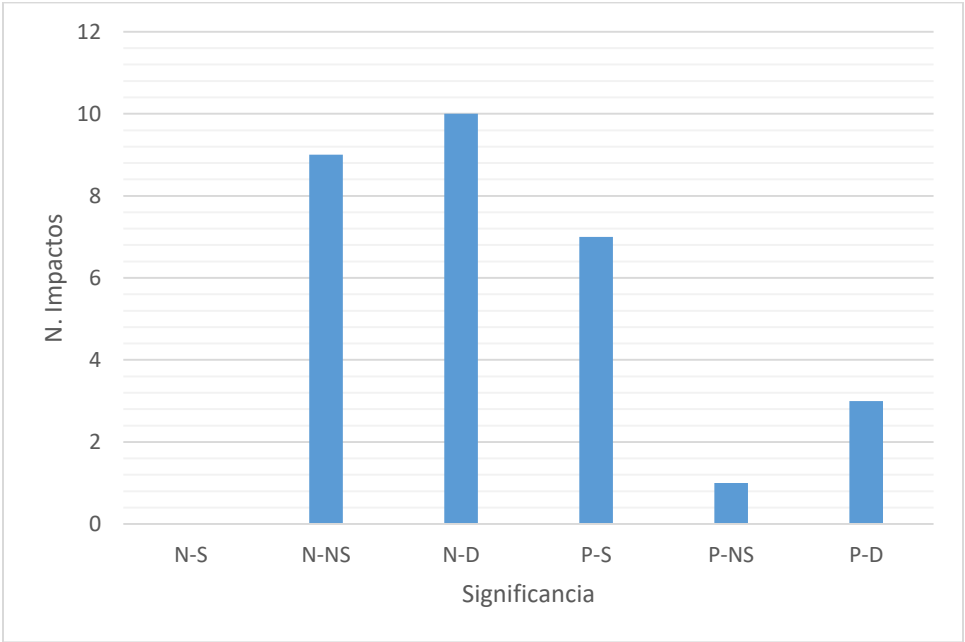


Figura 47. Gráfica de impactos y su significancia

V.4 Descripción de los impactos, residuales y acumulativos

A continuación se describen en detalle los impactos ambientales identificados con la implementación del proyecto por componente ambiental. Esto con la finalidad de contar con la información necesaria para definir las medidas que permitan mitigarlos.

Aire

Microclima. Con el rescate de vegetación realizada en el área de 712 m² durante las etapas de preparación del terreno y construcción, se produjo un impacto temporal a nivel de microclima, consistente en el incremento de temperatura y una disminución de la humedad relativa. Este impacto se presentó básicamente en las áreas donde se retiraron algunos individuos existentes y en la zona donde se establecieron las obras, el impacto fue considerado de carácter reversible en el mediano plazo debido a la superficie mínima de la zona donde se establecieron las obras y a que gradualmente parte de la superficie de vegetación reubicada fue compensada parcialmente con la conformación de las áreas ajardinadas con una superficie de 216.4 m².

Calidad del Aire. La operación de equipo y maquinaria durante las etapas de preparación del terreno, y construcción, indujo temporalmente niveles de ruido que no rebasaron los límites máximos permisibles para fuentes fijas (NOM-081-ECOL-1994: 90 dB) y móviles (NOM-080-SEMARNAT-1994: 99 dB). Sin embargo el impacto fue temporal y localizado en los sitios donde operó el equipo, y vehículos. Cabe mencionar que la construcción de la infraestructura fue de manera manual y artesanal por lo que el nivel de ruido fue mínimo. En el caso de la fauna, el ruido ocasionó la migración de ejemplares hacia áreas menos perturbadas. Este impacto fue de poca magnitud e importancia por el tamaño del área afectada y el plazo de tiempo en el proceso constructivo.

Durante la operación del proyecto (Etapa en la que se encuentra el proyecto) las únicas fuentes de contaminación atmosférica son el ruido causado por el tránsito de personal y turistas, ruido que se encuentra por debajo de los niveles permisibles.

Suelo

El impacto ambiental más importante y de carácter permanente al recurso suelo, fue generado en la etapa de preparación del terreno y construcción del proyecto. Puesto que el promovente removió aproximadamente de 71.2 m³ material de debido a la construcción de la barda de mampostería (Capítulo 2).

El impacto por la pérdida de suelo puede ser considerado como residual de poca magnitud si se toma en cuenta que las dimensiones del suelo afectado fueron mínimos y que se llevó a cabo un Programa de Vigilancia Ambiental, con la finalidad de verificar que no se desplantarán áreas adicionales a las previstas por el proyecto. La promovente consideró la delimitación de áreas de conservación aledañas a las áreas de frentes de trabajo, por medio de cintas plásticas.

Todo el suelo (arena), fue empleado para reunirlo en un área donde actualmente se cuenta con arena. La vegetación fue rescatada y colocada en las áreas verdes del proyecto y utilizados en la habilitación de áreas ajardinadas. El impacto por pérdida de suelo fue considerado como un impacto despreciable.

En la etapa de operación y mantenimiento (Etapa en la que se encuentra el proyecto), para el mantenimiento de las áreas de jardinadas no se utilizan agroquímicos, por lo que no existe contaminación en el suelo por residuos de este tipo de compuestos

Durante la preparación y construcción del proyecto, se generaron residuos sólidos, líquidos y peligrosos que pudieron significar un riesgo de contaminación al suelo y manto freático por un mal manejo o derrames accidentales de líquidos o lixiviados de residuos sólidos. Sin embargo para estas etapas se previno, la contaminación por residuos mediante el uso de baños portátiles y contenedores para residuos sólidos. No se registraron derrames accidentales de contaminantes debido al tipo de obra y la temporalidad del proceso constructivo, sin embargo se contó con medidas de control, como es el uso de materiales de contención y recuperación de materiales líquidos.

Durante la etapa de operación del proyecto, **la generación de residuos líquidos, sólidos y peligrosos**, son mitigados mediante el uso de contenedores para la separación de residuos, el uso de sanitarios ubicados en el condominio adyacente, y la contratación de empresas acreditadas para el manejo y disposición final de los mismos. Todas estas actividades son realizadas en el marco del Programa de manejo Integral de Residuos que ejecuta el proyecto a través del Condominio Sirena. Este impacto fue considerado como No significativo.

Hidrología, agua subterránea y agua marina

En el Capítulo 4 se describe como el proceso hidrológico dominante en la zona de influencia del proyecto, es el flujo del agua subterránea, a través de fracturas, conductos de disolución, flujos preferenciales y grietas originadas sobre los ejes de fracturamiento que drenan el agua dulce hacia la zona marina adyacente. La dinámica de estos procesos no se vio afectada en cantidad y calidad por la construcción de la infraestructura y operación del proyecto, debido a que la cimentación de las obras fueron de una profundidad máxima, de aproximadamente 0.5 m, además de que el sitio en la se estableció el proyecto es considerada como la transición de una costa rocosa y una playa arenosa. El impacto por alteración al patrón hidrológico subterráneo y superficial fue considerado como Despreciable.

La generación de aguas residuales durante las etapas de preparación y construcción fue mitigada totalmente mediante el uso de los sistemas sanitarios portátiles en los frentes de trabajo y el mantenimiento de dichos sanitarios por empresas acreditadas, quienes se encargaron de darle disposición final.

Para el mantenimiento de las áreas verdes, no se utiliza ningún tipo de agroquímicos, ni fertilizantes, por lo que, para esta etapa de operación no existe contaminación al subsuelo, al suelo superficial y por consiguiente a la zona marina adyacente. Adicionalmente, para el jardinado de las áreas verdes se utilizaron especies nativas y propias de la región cuyo mantenimiento es mínimo y requieren poco consumo de agua. Los impactos por contaminación de residuos al agua terrestre y marino fueron considerados como No Significativos.

Vegetación

La pérdida de individuos y cobertura vegetal realizada por el proyecto durante la etapa de preparación del terreno, representa un impacto permanente y residual. Sin embargo este impacto ambiental puede ser considerado de poca magnitud e importancia si se toma en cuenta que el predio del proyecto se encontraba previamente impactada por los efectos negativos de los procesos erosivos y eventos meteorológicos que se presentan comúnmente en la zona, así como también la superficie de aprovechamiento fue mínimo. Los impactos por pérdida de individuos y cobertura vegetal y pérdida de hábitats fueron considerados como impactos negativos no significativos.

El proyecto consideró un total de 216.4 m² de áreas verdes, mismas que se encuentra construidas, en las que se llevó a cabo la reforestación de las especies rescatadas, el jardinado con especies nativas y pasto. Estas áreas verdes funcionan como hábitats artificiales, por lo que mediante el programa de vigilancia ambiental adherido al mismo programa de vigilancia del condominio Sirena, se da y asegura el mantenimiento a estas áreas.

Con la finalidad de verificar que no sean aprovechadas áreas adicionales a las previstas por el proyecto, la promovente consideró la delimitación de áreas de trabajo, por medio de cintas plásticas.

Para la etapa de operación en la que se encuentra el proyecto la conservación de individuos y hábitats artificiales se consideraron como impactos positivos significativos.

Fauna

Durante la etapa de preparación del sitio, la pérdida de individuos y cobertura vegetal en el predio generó un impacto secundario por la pérdida de hábitats que la fauna utiliza con fines de alimentación, crianza, protección o reproducción, lo que ocasionó la migración temporal de la fauna. La pérdida de individuos y cobertura puede considerarse como un impacto permanente y no significativo debido al proceso gradual de migración de fauna hacia zonas adyacentes con vegetación en buen estado de conservación fuera del predio.

Cabe mencionar que en la etapa de preparación del sitio, previo a las actividades del proyecto se realizó el rescate de especies de poca movilidad para trasladarlas a las áreas de conservación del predio. Esta medida se sigue realizando en la etapa de operación en dado caso de ser requerido.

El impacto a la fauna por la pérdida de hábitats se vio parcialmente compensado, en la etapa de operación, por la creación de un hábitat artificial correspondiente a las áreas verdes. Adicionalmente el proyecto no cuenta con obras que impidan el libre tránsito de la fauna adyacente. Existe el respeto por la fauna local, y el cumplimiento de esto, es realizado a través de la vigilancia ambiental del proyecto.

Ecosistemas y paisaje

En la zona de influencia del proyecto, existen tipos de vegetación y ecosistemas que son relevantes por las funciones ecológicas que ofrecen para la región. Estos ecosistemas son el matorral costero con diversos impactos ambientales y antropogénicos. Los impactos a éste ecosistemas, son la fragmentación y reducción de superficie y se puede considerar que el proyecto, ha contribuido con el incremento de estos impactos, sin embargo, a través de sus áreas verdes intentará conectar el ecosistema fragmentado hacia las áreas verdes consideradas en los predios vecinos para fomentar su continuidad y contigüidad, sin embargo se necesitará del esfuerzo colectivo con los propietarios de los predios vecinos.

Los impactos ambientales permanentes (residuales), fueron los producidos a las geoformas y vegetación existentes en el predio por las actividades de reubicación de especies, excavación, relleno, nivelación y la construcción de las obras del proyecto. Este impacto debe ser considerado como permanente e irreversible, pero de poca magnitud despreciable y/o no significativa debido a la superficie del proyecto que fue mínima y durante las etapas de construcción se llevó a cabo la supervisión ambiental para evitar la afectación mayor al considerado por el proyecto.

Ecosistema marino (Paisaje marino, hidrodinámica, fauna marina)

La construcción del andador en la zona marina, fue realizada sobre un estrato rocoso que corresponde a una extensión de la costa rocosa en la que se ubica parte del proyecto. En este sitio no se observó ningún tipo de vegetación marina. Para la construcción del andador en la zona marina se realizó durante la marea baja y se usaron mallas geotextiles para evitar la dispersión de partículas. Por el tipo de construcción y sus dimensiones, esta obra no implica la ninguna alteración en las corrientes marinas de la región, además de que está construido con material de la región, como lo es el coral muerto ubicado en el mismo sitio del proyecto. Los impactos al ecosistema marino fueron considerados como despreciables y no significativos.

Para la etapa de operación esta obra no implica el mantenimiento frecuente, sin embargo cuando se requiera algún tipo de mantenimiento se realizará tomando todas las medidas precautorias como por ejemplo mallas geotextiles para aislar el sitio de trabajo y concreto especializado para zonas marinas.

Socio economía

Con la implementación del Proyecto se espera la generación de importantes impactos positivos derivados de la generación de al menos 40 empleos directos e indirectos durante las etapas de preparación y construcción y operación y mantenimiento. Los Impactos positivos adicionales durante la etapa de preparación y construcción serán los relacionados con la demanda de diversos tipos de materiales y servicios, que ocasionaran una derrama económica relevante para el municipio y el estado.

La ubicación del proyecto permitirá la generación de empleos para la población de Puerto Morelos, Playa del Carmen y Cancún. Esta situación es importante porque no generará impactos ambientales negativos para la región y los municipios en términos de cubrir necesidades adicionales de vivienda y servicios urbanos para nuevos habitantes y con ello la conversión de vegetación y ecosistemas de la región.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTO AMBIENTALES

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

El desarrollo de las obras y actividades del proyecto no representa amenaza para la integridad de los recursos naturales presentes dentro del predio y zonas aledañas, toda vez que la zona donde se estableció el proyecto presentaba varios impactos ambientales y antropogénicos, así mismo el proyecto en sí, no es de gran magnitud. Sin embargo, el promovente presenta las siguientes medidas de prevención, atenuación y/o mitigación realizadas para atender los impactos ambientales presentados, así como, el seguimiento de estas medidas en su etapa de operación en la que se encuentra actualmente.

Las medidas de prevención, atenuación y/o mitigación fueron clasificados e integrados en 5 diferentes Programas: 1) Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), 2) Programa de Manejo de Vegetación (PMV), 3) Programa de Manejo de Fauna (PMF), 4) Programa de Manejo de Residuos (PMR) y 5) Programa de Seguridad y Atención a Contingencias (PSAC).

De manera general, se menciona que se aplicaron 28 medidas dentro de las cuales 11 se aplicaron en la etapa de preparación del sitio, 11 se aplicaron en la etapa de construcción y 9 se continúan aplicando en la etapa de operación.

En la siguiente **Tabla 42**, se puede observar que para atender los impactos negativos identificados se aplicaron una serie de medidas:

- Pérdida de individuos y cobertura vegetal: 14 medidas
- Pérdida hábitats: 11 medidas
- Migración de fauna: 6 medidas
- Pérdida de individuos de fauna: 6 medidas
- Migración de fauna marina: 5 medidas
- Pérdida de individuos marinos: 4 medidas
- Alteración micro climática: 10 medidas
- Contaminación por gases, ruido y polvos: 6 medidas
- Pérdida de suelos: 4 medidas
- Contaminación por residuos líquidos y sólidos (suelo): 9 medidas
- Contaminación por residuos líquidos y sólidos (agua): 8 medidas
- Contaminación por residuos líquidos y sólidos (agua marina): 8 medidas
- Contaminación por dispersión de partículas: 5 medidas
- Fragmentación: 5 medidas
- Modificación de geo formas: 3 medidas
- Alteración de la batimetría: 4 medidas
- Alteración patrón hidrológico superficial y subterráneo: 2 medidas
- Alteración de las corrientes marinas: 2 medidas

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

Tabla 42. Impactos ambientales atendidos por diferentes medidas llevadas a cabo.

ETAPA	Impactos	Pérdida de individuos y cobertura vegetal	Pérdida hábitats	Migración de fauna	Pérdida de individuos	Migración de fauna marina.	Pérdida de individuos	Alteración micro climática	Contaminación por gases, ruido y polvos	Pérdida de suelos	Contaminación por residuos líquidos y sólidos	Contaminación por residuos líquidos y sólidos	Contaminación residuos líquidos y sólidos.	Contaminación por dispersión de partículas.	Fragmentación	Modificación de geo formas	Alteración de la batimetría	Alteración patrón hidrológico superficial y subterráneo	Alteración de las corrientes marinas.
		Medida/ Factor Ambiental	Flora Terrestre	Fauna terrestre	Fauna marina	Aire	Suelo	Agua	Agua marina	Paisaje	Paisaje marino	Hidrología	Hidrodinámica						
Total actividad		2	2	5	3	1	1	1	4	3	4	5	1	1	1	1	1	1	1
	Preparación	2	2	3	2	0	0	1	2	2	2	2	0	0	1	1	0	1	0
	Construcción	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1
	Operación y mantenimiento	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0
Incidencia		14	14	16	10	10	10	10	12	14	14	14	8	12	16	16	8	10	
Significancia		NS	NS	NS	D	D	D	D	D	D	NS	NS	D	D	NS	NS	D	D	
Medidas		14	11	6	6	5	4	10	6	4	9	8	8	5	5	3	4	2	2
Preparación	PVA	6	4	4	3	4	3	4	4	4	2	2	2	4	4	3	4	2	2
	PMV	5	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	PMF	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	PMR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0	0	0	0	0	0
	PSAC	2	0	0	2	0	0	2	2	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0
Construcción	PVA	6	4	4	3	4	0	4	4	4	2	2	2	4	4	3	4	2	2
	PMV	5	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	PMF	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	PMR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0	0	0	0	0	0
	PSAC	2	0	0	2	0	0	2	2	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0
Operación y mantenimiento	PVA	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	PMV	1	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	PMF	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	PMR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0
	PSAC	2	0	0	2	0	0	2	2	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0

A continuación, se describe a detalle cada uno de los programas y medidas aplicadas:

VI.2. Programa de Vigilancia Ambiental

Este programa involucra, a través de sus acciones, la supervisión y vigilancia del cumplimiento de los criterios ambientales y de toda la instrumentación ambiental aplicable al proyecto.

La supervisión y vigilancia ambiental del proyecto se contempla como la herramienta de verificación directa de las obras y actividades planificadas, durante las etapas de preparación, construcción, operación y mantenimiento del mismo.

El cumplimiento de las obligaciones ambientales es uno de los principales objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental. De manera específica para este Proyecto estas obligaciones ambientales están establecidas en los siguientes instrumentos de política y gestión ambiental:

- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la región denominada Cancún-Tulum.
- Plan Director de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Akumal 2007-2032.
- Normas Oficiales Mexicanas
- Los términos y condicionantes emitidas por la Autoridad Ambiental en caso de autorizarlo.

Las medidas llevadas a cabo, mediante este Programa de Vigilancia Ambiental, para atender a los diferentes tipos de impactos negativos identificados en las diferentes etapas del proyecto, se presentan en la **Tabla 43**.

Tabla 43. Medidas aplicadas mediante el Programa de Vigilancia Ambiental.

N	Medida	Pérdita de individuos y cobertura vegetal		Pérdida hábitats		Migración de fauna		Pérdida de individuos		Migración de fauna marina.		Pérdida de individuos		Alteración micro climática		Contaminación por gases, ruido y polvos		Pérdida de suelos		Contaminación por residuos líquidos y sólidos		Contaminación por residuos líquidos y sólidos		Contaminación residuos líquidos y sólidos.		Contaminación por dispersión de partículas.		Fragmentación		Modificación de geo formas		Alteración de la batimetría		Alteración patrón hidrológico superficial y subterráneo		Alteración de las corrientes marinas.		Etapas			
		Flora Terrestre		Fauna terrestre		Fauna marina		Aire		Suelo		Agua	Agua marina		Paisaje		Paisaje marino		Hidrología		Hidrodinámica		P	C	O	M															
1	Supervisión de ejecución de medidas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	Supervisión de construcción de obras	1	1							1									1	1	1																1	1			
3	Delimitación física de áreas de trabajo	1	1																																						
4	Colocación de señalamientos restrictivos y precautorios	1																																							
5	Supervisión de mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipo									1	1																														
6	Supervisión de uso de lonas a camiones de volteo									1	1																														
7	Ajuste y mejora de medidas ambientales	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

8	Capacitación y sensibilización de personal y turistas	1		1	1	1	1												1	1	1
9	Uso de mallas anti dispersión												1						1	1	
10	Determinación de horarios de trabajo			1		1							1						1	1	
	Total	6	4	4	3	4	3	4	4	4	2	2	2	4	4	3	4	2	2	0	3

Para la etapa de operación y mantenimiento en la que se encuentra el proyecto, mediante este programa, se continúan realizando las siguientes medidas: 1) Supervisión y ejecución de medidas, 2) Ajuste y mejora de medidas ambientales y 3) Capacitación y sensibilización de personal y turistas

VI.3. Programa de Manejo de Vegetación

Como se mencionó anteriormente el proyecto considera una superficie de aprovechamiento de 712 m² en una zona de costa rocosa donde existió poca vegetación costera, sin embargo, aledaño al misma se presenta una vegetación de matorral de duna costera perturbado. Durante el proceso constructivo se contó con supervisores de obra y ambientales quienes verificaron la obra en sus diferentes etapas se llevará a cabo conforme lo planificado.

El objetivo de este programa es asegurar el mantenimiento y conservación de las áreas verdes permeables del predio, que corresponde a 216.4 m², así como garantizar y mejorar su calidad ambiental.

Los objetivos de este Programa son:

- Realizar el rescate de toda la vegetación susceptible, de las áreas de aprovechamiento previo al aprovechamiento,
- Preservar las áreas verdes consideradas como zonas permeables, de este modo garantizar la recarga del acuífero, todos sus bienes y servicios que proporciona.
- Realizar el monitoreo constante de las acciones de mitigación y compensación.
- Asegurar la conservación de las especies reforestadas.

Las medidas llevadas a cabo, mediante el Programa de Manejo de Vegetación, para atender a los diferentes tipos de impactos negativos identificados en las diferentes etapas del proyecto, se presentan en la **Tabla 44**.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

Tabla 44. Medidas aplicadas mediante el Programa de Manejo de Vegetación.

N	Medida	Pérdida de individuos y cobertura vegetal		Pérdida de hábitats	Migración de fauna	Pérdida de individuos	Migración de fauna marina.	Pérdida de individuos	Alteración micro climática	Contaminación por gases, ruido y polvos	Pérdida de suelos	Contaminación por residuos líquidos y sólidos	Contaminación por residuos líquidos y sólidos	Contaminación residuos líquidos y sólidos.	Contaminación por dispersión de partículas.	Fragmentación	Modificación de geo formas	Alteración de la batimetría	Alteración patrón hidrológico superficial y subterráneo	Alteración de las corrientes marinas.	Etapas		
		Flora Terrestre	Fauna terrestre			Fauna marina			Aire	Suelo	Agua	Agua marina			Paisaje	Paisaje marino			Hidrología	Hidrodinámica	P	C	O/M
1	Marcado de especies a rescatar y objetivo	1																			1	1	
2	Rescate de flora	1	1																		1	1	
3	Vivero temporal	1	1																		1	1	
4	Mantenimiento y propagación de ejemplares	1	1																		1	1	
5	Reforestación con especies nativas	1	1					1													1	1	
6	Mantenimiento y refuerzo de la reforestación	1	1					1															1
7	Monitoreo de sobrevivencia de ejemplares reforestados		1					1															1
8	Monitoreo de áreas verdes		1					1							1								1
	Total	6	7	0		0		4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5	5	3

Para la etapa de operación y mantenimiento en la que se encuentra el proyecto, mediante este programa, se continúan realizando las siguientes medidas:

- 1) Mantenimiento y refuerzo de la reforestación y jardinado,
- 2) Monitoreo de la sobrevivencia de ejemplares reforestado y plantados y
- 3) Monitoreo de las áreas verdes.

VI.4. Programa de Manejo de Fauna.

Como resultado de los recorridos de campo en el predio del proyecto no se detectó fauna que se encuentre enlistada en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010), sin embargo, considerando que la zona puede ser usada como hábitat, zona de esparcimiento, alimentación, etc. por la fauna silvestre se implementará el Programa Manejo de Fauna que tiene por objetivo:

- Mitigar los impactos directos e indirectos a la fauna provocados por la implementación del proyecto.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

- Proteger y evitar alguna afectación negativa a la fauna circundante al proyecto.
- Definir e implementar medidas para el manejo y control de especies que impliquen algún tipo de riesgo para el personal.

Considerando que las obras y actividades del proyecto afectarán de manera poco significativa el ecosistema en donde se establecerá, en donde es posible encontrar escasa fauna asociada, se implementó las siguientes actividades:

- Previo a cualquier actividad, y a la par del rescate de vegetación, se realizó el rescate de la fauna relevante, de poca movilidad y especies enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, en los sitios marcados como de aprovechamiento.
- Se realizará la supervisión y seguimiento las actividades del manejo y erradicación de plagas urbanas realizado por una empresa acreditada.
- Monitoreo de la fauna silvestre

Las medidas llevadas a cabo, mediante el Programa de Manejo de Fauna, para atender a los diferentes tipos de impactos negativos identificados en las diferentes etapas del proyecto, se presentan en la **Tabla 45**.

Tabla 45. Medidas aplicadas mediante el Programa de Manejo de Fauna.

N	Medida																			Etapas																				
		Flora Terrestre	Pérdida de individuos y cobertura vegetal		Fauna terrestre	Pérdida hábitats		Fauna marina	Migración de fauna		Aire	Pérdida de individuos		Suelo	Alteración micro climática		Agua	Contaminación por gases, ruido y polvos		Agua marina	Pérdida de suelos		Paisaje	Contaminación por residuos líquidos y sólidos		Paisaje marino	Contaminación por residuos líquidos y sólidos.		Modificación de geo formas	Alteración de la batimetría		Hidrología	Alteración patrón hidrológico superficial y subterráneo		Hidrodinámica	Alteración de las corrientes marinas.		P	C	O/M
1	Rescate de fauna terrestre y marina					1			1																											1	1			
2	Control de fauna nociva					1																																	1	
3	Monitoreo de fauna					1			1																															1
	Total	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2		

VI.5. Programa de Manejo de Residuos

Manejo de Residuos Líquidos

El proyecto contará con el abastecimiento de agua potable proporcionado por el condominio La Sirena Akumal, la cual cuenta con el servicio proporcionado por CAPA. El agua residual generada por el condominio es conducida mediante tuberías hacia una fosa séptica, a la cual se le proporciona regularmente el debido mantenimiento y limpieza.

El objetivo de este programa es disminuir el riesgo de contaminación del suelo, aire y agua por los residuos líquidos generados.

Acciones.

- Durante las etapas de preparación del terreno y construcción se requirieron sanitarios portátiles.
- Durante la etapa de operación el proyecto se cuenta con una fosa séptica a la que llegan las aguas residuales provenientes de los sanitarios del condominio.
- Se supervisará se cumpla con toda la normatividad vigente aplicable al uso de la fosa séptica.
- Se supervisará el mantenimiento y limpieza periódica de la fosa séptica.

Manejo de Residuos Sólidos

El proyecto cuenta con la infraestructura necesaria coleccionar y almacenar temporalmente los residuos sólidos generados, así como un programa integral de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial mediante el cual se le dará el manejo adecuado. Todos los residuos serán retirados del predio por empresas autorizadas quienes darán disposición final al residuo.

Como se ha comentado con anterioridad, es previsible la generación de residuos sólidos durante las diferentes etapas del proyecto, para lo cual, el promovente compromete la implementación de este subprograma el cual contempla como objetivos principales los siguientes:

- Implementar medidas para la reducción de fuentes de residuos sólidos.
- Desarrollar estrategias para la separación, reutilización y reciclamiento de materiales.
- Ejecutar los mejores métodos disponibles para la disposición temporal y final de residuos.

Para el cumplimiento de dichos objetivos se realizarán las siguientes acciones:

- Los residuos sólidos generados durante la preparación y construcción del proyecto, son separados en residuos inorgánicos (reciclables y no reciclables) y orgánicos, a través de contenedores específicos suficientes colocados estratégicamente cerca de las fuentes de generación.
- Los desechos fueron recolectados periódicamente en las zonas cercanas al proyecto y trasladados a un acopio temporal, posteriormente serán retirados del predio por empresas acreditadas para su disposición final.
- Por medio de camiones del municipio o empresas acreditadas son retirados los residuos inorgánicos no reciclables y conducidos hacia el relleno sanitario del Municipio.
- Los residuos sólidos reciclables (plásticos PET, aluminio, papel y cartón), son recolectados periódicamente por empresas acreditadas oficialmente o dispuestos en los sitios públicos destinados para tal efecto. En el caso de los residuos orgánicos (residuos de alimentos, desechos de vegetación),

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL

estos serán trasladados hacia un área dentro del proyecto, donde mediante un tratamiento de composta serán empleados como abono orgánico para áreas verdes.

- Se realizará el esfuerzo de participar en los reciclados realizados por el municipio de Benito Juárez como el de Puerto Morelos.

Manejo de residuos peligrosos

El proyecto por su naturaleza no generó residuos peligrosos en sus etapas de construcción y tampoco se generan residuos peligrosos en su etapa de operación.

Las medidas llevadas a cabo, mediante el Programa de Manejo de Residuos, para atender a los diferentes tipos de impactos negativos identificados en las diferentes etapas del proyecto, se presentan en la **Tabla 46**.

Tabla 46. Medidas aplicadas mediante el Programa de Manejo de Residuos.

N	Medida	Pérdida de individuos y cobertura vegetal		Pérdida hábitats		Migración de fauna		Pérdida de individuos		Migración de fauna marina.		Pérdida de individuos		Alteración micro climática		Contaminación por gases, ruido y polvos		Pérdida de suelos		Contaminación por residuos líquidos y sólidos		Contaminación por residuos líquidos y sólidos		Contaminación residuos líquidos y sólidos.		Contaminación por dispersión de partículas.		Fragmentación		Modificación de geo formas		Alteración de la batimetría		Alteración patrón hidrológico superficial y subterráneo		Alteración de las corrientes marinas.		Etapas		
		Flora Terrestre		Fauna terrestre		Fauna marina		Aire		Suelo		Agua		Agua marina		Paisaje		Paisaje marino		Hidrología		Hidrodinámica		P	C	O	M													
1	Colocación de contenedores de residuos de obra									1	1	1																							1	1				
2	Colocación de sanitarios portátiles									1	1	1																							1	1				
3	Mantenimiento y limpieza de sanitarios portátiles									1	1	1																							1	1				
4	Utilización de sanitarios									1	1	1																									1			
5	Contratación de empresas acreditadas para el manejo de residuos									1	1	1																												

VI.7 Programa de Seguridad y Atención a Contingencias Ambientales.

El proceso de preparación, construcción, operación y mantenimiento del proyecto considera la eventualidad que pudieran generarse situaciones de riesgo involuntarias o accidentales que pongan en riesgo al personal, y usuarios de las instalaciones, así como a los ecosistemas. El promovente también considera los riesgos que pueden ser generados por los fenómenos naturales comunes en la región, como son los incendios forestales, las inundaciones y los huracanes. Por lo anterior, el promovente considera la implementación de un Programa de Seguridad y Atención a Contingencias Ambientales.

El Objetivo central del Programa es:

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
REGULARIZACIÓN DE LAS OBRAS FRENTE AL CONDOMINIO LA SIRENA AKUMAL**

- Promover acciones preventivas de contingencias antrópicas y/o naturales como son los incendios, inundaciones, tormentas y huracanes, así como estimular a acciones de prevención y atención que reduzcan los riesgos de daño a recursos naturales y humanos.
- Hacer frente a las contingencias ambientales previo, durante y posterior a la contingencia organizando actividades para su atención.

Las medidas llevadas a cabo, mediante el Programa de Seguridad y Atención a Contingencia Ambientales, para atender a los diferentes tipos de impactos negativos identificados en las diferentes etapas del proyecto, se presentan en la **Tabla 47**.

Tabla 47. Medidas aplicadas mediante el Programa de Seguridad y Atención a Contingencia Ambientales.

N	Medida	C												E																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		Flora Terrestre	Pérdida de individuos y cobertura vegetal		Fauna terrestre	Pérdida hábitats		Fauna marina	Migración de fauna		Aire	Pérdida de individuos		Suelo	Alteración micro climática		Agua	Contaminación por gases, ruido y polvos		Agua marina	Pérdida de suelos		Paisaje	Contaminación por residuos líquidos y sólidos		Paisaje marino	Contaminación residuos líquidos y sólidos.		Modificación de geo formas	Contaminación por dispersión de partículas.		Hidrología	Alteración de la batimetría		Hidrodinámica	Alteración patrón hidrológico superficial y subterráneo		Alteración de las corrientes marinas.		Etapas																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																</

Considerando que el ser humano es una parte integral del sistema natural y que su bienestar debe ser el principio y fin de toda actividad humana, se ha implementado este subprograma basándose principalmente en las acciones de operación y mantenimiento del proyecto. Su objetivo primordial es:

- Asegurar que se cumplan las condiciones necesarias en cuanto a seguridad laboral y salud.

Para el cumplimiento de dichos objetivos se llevan a cabo las siguientes acciones:

- Es obligatorio el uso de equipo básico a todo el personal, dependiendo del tipo de actividad.
- Verificar la colocación de extintores en áreas estratégicas en las diferentes etapas del proyecto y su debido mantenimiento.
- Establecimiento de un área específica que contenga los materiales y herramienta básica para primeros auxilios.

Como cumplimiento de la normativa de la secretaría de trabajo y previsión social (STPS), se realizarán las siguientes actividades:

- Capacitación: a trabajadores en materia de: Primeros Auxilios, uso y manejo de equipo contraincendios, evacuación, señalización en los centros de trabajo, manejo de sustancias químicas peligrosas, manejo de cargas, mantenimiento a instalaciones eléctricas, seguridad y salud en el trabajo.

Por parte de asociados(a)

- No improvisar, respetar las reglas y procedimientos establecidos.
- No realizar actividades ajenas a tu puesto, a menos que sea requerido.
- No realizar bromas, mantener el respeto hacia compañeros(as).
- Mantener orden y limpieza en áreas de trabajo.
- No te distraerse, mantener la concentración en la tarea que se realiza.
- Utilizar el equipo de protección personal asignado.
- Lavarse manos después de ir al baño y antes de ingerir alimentos.
- Mantenerse constantemente hidratado(a).
- Para realizar cargas de más de 20 kg, se deberá solicitar apoyo a un compañero(a).
- Reportar cualquier acto o condición insegura a su supervisor.

El predio del proyecto se localiza dentro del área de incidencia de ciclones tropicales que se forman cada año en el Mar Caribe y en el Océano Atlántico, durante el verano y parte del otoño, tormentas tropicales y huracanes son una amenaza para la infraestructura y pueden llegar a causar afectaciones severas a la vegetación y a la fauna asociada. Adicionalmente estos eventos generan condiciones ambientales que, voluntaria o involuntariamente, pueden desembocar en siniestros como incendios forestales en las cercanías del predio.

Las acciones principales que se consideran para las diferentes etapas del proyecto son:

- Creación de un comité de atención a contingencias ambientales de manera integral para el proyecto. Este comité será implementado una vez iniciado el proyecto y funcionará con las debidas adecuaciones de manera permanente. Se considerará la estructura del Programa Interno de Protección Civil.
- Plantear reuniones mensuales y en caso de fenómenos hidrometeorológicos o eventos excepcionales, cuando sea requerido.
- El comité estará enfocado a desarrollar acciones encaminadas a prevenir y mitigar cualquier tipo de evento que ponga en riesgo la integridad de los trabajadores, usuarios y recursos naturales de la zona.
- En concordancia con los principios que rigen cualquier actividad, no se comprometerá en ningún momento la integridad del personal de supervisión ambiental o de apoyo en las acciones antes mencionadas.
- Todas las acciones desarrolladas en el marco de este subprograma serán notificadas a las autoridades competentes.

Como medidas paralelas a la estructuración del comité, se proponen el realizar las siguientes actividades específicas:

- Implementación de un sistema de comunicación interna donde se notifican las alertas.
- Seguimiento al sistema de alerta temprana de fenómenos hidrometeorológicos.
- Emisión de boletines hidrometeorológicos internos.
- Obtención del directorio de refugios anticiclónicos
- Identificación de sitios de riesgo en el predio.
- Difusión de materiales y equipos mínimos de sobrevivencia en caso de huracanes.

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

De manera general y con base en los análisis realizados, es posible afirmar que la implementación del proyecto en el marco del SA, no compromete la existencia, estructura y función de los ecosistemas y recursos naturales involucrados. Lo anterior debido a que se ubica fuera de ecosistemas críticos, y se encuentra en áreas severamente impactados, a que su vocación es urístico-residencial de acuerdo al PDU aplicable y a que se han propuesto medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales que fueron descritas en el capítulo 6 así como un plan de monitoreo que garanticen el cumplimiento de las premisas establecidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Es importante resaltar que para realizar el planteamiento del pronóstico ambiental y la descripción del escenario actual sin proyecto y el escenario futuro con proyecto, se tomó en cuenta los estudios de caracterización y diagnóstico ambiental:

- Delimitación y descripción del SA y de sus componentes ambientales, en los cuales se inserta el proyecto.
- Análisis y cumplimiento de los instrumentos de ordenamiento ecológico y desarrollo urbano aplicables, así como el resto de disposiciones jurídicas de observancia obligatoria en materia ambiental
- Grado de conservación y afectación de ecosistemas y sus funciones ambientales. Se destaca la ausencia de ecosistema de manglar y ecosistemas sensibles en el predio.
- Implementación de estrategias de análisis, vigilancia, seguimiento y mejoramiento de las condiciones ambientales a través un plan de manejo ambiental (Capítulo 6).

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

El predio del proyecto se encuentra dentro del denominado SA en la cual se observan ecosistemas sensibles, como el manglar, sin embargo se ubican fuera del predio del proyecto.

En SA se presenta un clima cálido húmedo, con un tipo de suelo que corresponde a rendiza y Litosol de textura fina y fase lítica y corresponde a una planicie ondulada.

De acuerdo con datos obtenidos de la INEGI, el SA se ubica en una vegetación de Selva Mediana Subperennifolia y selva baja subcaducifolia, en la cual se encuentran especialmente las especies predominantes como *Manilkara zapota* (Chicozapote), *Vitex gaumeri* (Ya'axnik) y *Lysiloma latissiliquum* (Tzalam). También se desarrolla un ecosistema de humedal con manglar mixto, duna costera, playa arenosa u costa rocosa.

Actualmente, el SA se encuentra con un estado de conservación medio, debido al desarrollo considerable turístico y residencial dentro del mismo. Al Este y Sur del SA cercano a la zona costera se puede observar el desarrollo antrópico que se desarrolla de Norte a Sur. En el SA y predio existe una especie florísticas enlistada de la NOM-059-SEMARNAT-2010, la especie *Thrinax radiata* (palma chit)

De acuerdo a lo marcado por el POET Cancún Tulum aplicable al predio del proyecto, corresponde a una UGA #07, con uso condicionado a la infraestructura y turismo, por lo cual el proyecto se ajusta al uso del suelo marcado por el ordenamiento correspondiente.

El desarrollo urbano-turístico promovido a través estos instrumentos de ordenamiento urbano vulnerará aún más la continuidad de la cubierta vegetal y con ello la estructura y función de los ecosistemas presentes en el sitio (bienes y servicios ambientales). La dinámica regional de cambio de uso del suelo permite asegurar que las condiciones ecosistémicas del predio se afectarán profundamente; de tal manera que es imperativo elaborar medidas de mitigación y atenuación de impactos. Entre éstas destacan los planes de manejo de residuos y de rescate y el mantener espacios con vegetación nativa para conformar hábitats que, idealmente, deberán estar interconectados para permitir el tránsito y movilidad de la fauna que persista en el predio.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto sin medidas de mitigación.

El Proyecto tiene como propósito generar e incrementar el valor urbano del sitio ajustándose a la vocación de uso de suelo contemplado en el POEL y PDU que le aplica. Por lo que, el proyecto consiste en la construcción de Escaleras, Andador de mampostería de piedra (Zona marina), Barda de mampostería, Maceteros y arriates de mampostería de piedra, Área de relleno con material de banco de la región para nivelación de terreno, Construcción de sombrillas tipo palapas y un área verde. El proyecto de haberse construido sin la aplicación de medidas de mitigación y de ser operado sin estas medidas existiera un detrimento ambiental en la zona del predio y zonas aledañas por el mal manejo de residuos sólidos y líquidos principalmente.

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

Con la implementación del proyecto y sus medidas de prevención y mitigación se espera el siguiente escenario:

- Un proyecto que se ajusta a los ordenamientos ecológicos y de desarrollo urbano de acuerdo a la vocación del suelo aplicable.
- Cuenta con un total de 216.4 m² de jardines y áreas verdes (áreas permeables) que atenuarán los impactos establecidos en el apartado correspondiente.
- El proyecto se integra al SA del que forma parte y no compromete su estructura y funciones ambientales básicas, debido a que la zona se encuentra previamente impactada. Por tal motivo, para asegurar el desarrollo sostenible en el SA, es fundamental, que los diseños de los proyectos que sean desarrollados en el futuro, den cumplimiento estricto al ordenamiento ecológico y Programas de desarrollo urbano que aplica en la región y propongan estrategias de buenas prácticas ambientales y diseños con una visión holística y regional que permita garantizar en lo posible la continuidad de los ecosistemas y por tanto a los recursos florísticos y faunísticos asociados a estos, y que eviten la contaminación de suelo y acuífero.
- El proyecto ejecutará todas sus medidas de prevención y mitigación a través de unas series de Programas Ambientales, mismo que se describió en el Capítulo 6, y considera un programa de Vigilancia ambiental mediante el cual se verificará el cumplimiento de todas las medidas propuestas.

VII.4 Programa de Vigilancia Ambiental

En el Capítulo 6 se presentan programas de manejo de componentes ambientales a ser impactados por el desarrollo del Proyecto, estos programas de manejo ambiental, tienen como objetivo central la definición y aplicación de estrategias de manejo que permiten la mitigación, prevención, reducción o compensación integral de los impactos ambientales que serán producidos por el proyecto en su zona de influencia directa e indirecta.

El primer programa de manejo propuesto es el de Vigilancia Ambiental, que como se describe en el Capítulo 6, tiene como misión central, verificar el cumplimiento estricto de las obligaciones ambientales del proyecto en todas las etapas de su implementación como son: a) las medidas de mitigación que se comprometen en la presente MIA, b) los criterios ecológicos y urbanísticos aplicables al proyecto, c) los términos y condicionantes que la SEMARNAT defina para el proyecto en caso de autorizarlo y d) la legislación y normatividad ambiental federal y estatal aplicable al proyecto

VII.5 Conclusiones

El Proyecto expone ante la SEMARNAT, que durante la implementación de sus diferentes etapas, los impactos ambientales negativos, generados fueron en su mayoría considerados como poco significativos o de poca relevancia ambiental. Considerando el compromiso del promovente descrito en la presente MIA-P a: a) implementar una serie de Programas Ambientales que garantiza la prevención y mitigación de los impactos ambientales que se generaron y generaran por el proyecto en sus etapas de preparación, construcción y operación y b) dar estricto cumplimiento a los instrumentos legales y normativos aplicables al proyecto, se concluye que el Proyecto, es viable desde el punto de vista técnico y ambiental. A esta viabilidad se le suma los beneficios sociales y económicos que el proyecto representó durante su construcción y representa durante su etapa de operación, en términos del monto de la inversión, la generación de empleos directos e indirectos, y la derrama de beneficios económicos para el municipio y el estado de Quintana Roo.”

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 Muestreo de vegetación en el predio y sitios aledaños.

Se realizó el levantamiento de dos superficies de muestreo de forma rectangular con dimensiones de 10X20 metros (200m²) distribuidas en forma aleatoria en el interior de la vegetación natural existente.

Se geoposicionaron los puntos centrales de cada superficie mediante un GPS de marca GARMIN.

En cada parcela de muestreo se midieron y obtuvieron de los árboles, las variables de diámetro normal a la altura del pecho (DAP), altura total y número de individuos. En el muestreo se consideraron los árboles con diámetro mayores de diez centímetros de diámetro normal. El diámetro normal se obtuvo por medio del uso de cintas métricas y el empleo de un flexómetro de cinco metros de longitud mediante el cual se midió la circunferencia del fuste o tronco de cada árbol a la altura del pecho (1.3 metros), estimando el diámetro normal a través de la relación de la circunferencia entre el valor de π (Pi).

El área basal se obtuvo utilizando la fórmula $AB=D^2 (0.7854)$ donde AB= Área base, D= diámetro a la altura del pecho y 0.7854= Constante resultante de la relación entre $\pi/4$.

Los materiales y equipos utilizados fueron los siguientes:

- Cámara fotográfica.
- Geoposicionador marca GARMIN modelo GPSMAP64s
- Cinta métrica de 50 metros marca Truper.
- Cinta métrica de 2 metros marca Lufkin.
- Libro: Árboles tropicales de México, Manual para la identificación de las principales especies. Terence D. Pennigton y José Sarukan.
- Listado florístico del Jardín botánico regional del Centro de Investigación Científica del Estado de Yucatán, 2009.

VIII.2 Planos de localización.

Todos los planos de localización se ubican dentro del cuerpo del documento, distribuido en los apartados correspondientes.

VIII.3 Fotografías.

En este anexo se muestra la flora que se observó en el predio durante la visita de campo; vale la pena citar, que en el cuerpo del trabajo se presentan otras fotografías que ilustran las características naturales y antrópicas de la zona.

VIII.4 Acrónimos empleados.

ANP: Área Natural Protegida.

CFE: Comisión Federal de Electricidad.

CAPA: Comisión Agua Potable y Alcantarillado (Estado de Quintana Roo)

CONABIO: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

CONAGUA: Comisión Nacional del Agua.

CONANP: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

CRETIB: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable y Biológico infeccioso.

IA: Impacto Ambiental.

IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social.

INE: Instituto Nacional de Ecología.

INEGI: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

ISSSTE: Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para Trabajadores del Estado.

LGEEPA: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

LPGIR: Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

LGVS: Ley General de Vida Silvestre.

MIA: Manifestación de Impacto Ambiental.

NOM: Norma Oficial Mexicana.

POEGT: Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

POMRGMMC: Programa de Ordenamiento Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

POETRCT: Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Cancún- Tulum.

SA: Sistema Ambiental.

SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

UGA: Unidad de Gestión Ambiental

VIII.5 Evaluación de impacto ambiental

La metodología utilizada para evaluar los impactos ambientales del proyecto se presentó en el Capítulo 5 del presente documento.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Diario Oficial de la Federación. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. 7 de septiembre de 2012.
- Diario Oficial de la Federación. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de México y Mar Caribe. 24 de noviembre de 2012.
- García, E., 1986. Apuntes de Climatología. 5ª edición corregida y aumentada. México.
- García, E., 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Apuntes de Climatología. Talleres Larios. México, D.F.
- Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Cancún Tulum 2001. 16 de noviembre de 2001.
- Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Akumal, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo 2014-2030. 16 de octubre de 2014.
- Periódico Oficial de la Federación. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. 28 de enero de 1988.
- Periódico Oficial de la Federación. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. 30 de mayo de 2000.

Páginas de internet

- www.semarnat.gob.mx
- www.gob.mx
- www.conanp.gob.mx
- www.quintanaroo.gob.mx