CAPÍTULO I

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

I.1 Proyecto 2

I.1.1 Nombre del proyecto 2

I.1.2 Ubicación del proyecto comunidad, ejido, código postal, localidad, municipio o delegación y entidad federativa 2

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto acotarlo en años o meses 2

I.1.4 Presentación de la documentación legal 2

I.2 Promovente 3

I.2.1 Nombre o razón social 3

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente 3

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal 3

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal 4

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental 4

I.3.1 Nombre o razón social 4

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP 4

I.3.3 Nombre del Responsable técnico del estudio 4

I.3.4 Dirección del Responsable técnico del estudio 4

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

I.1 Proyecto

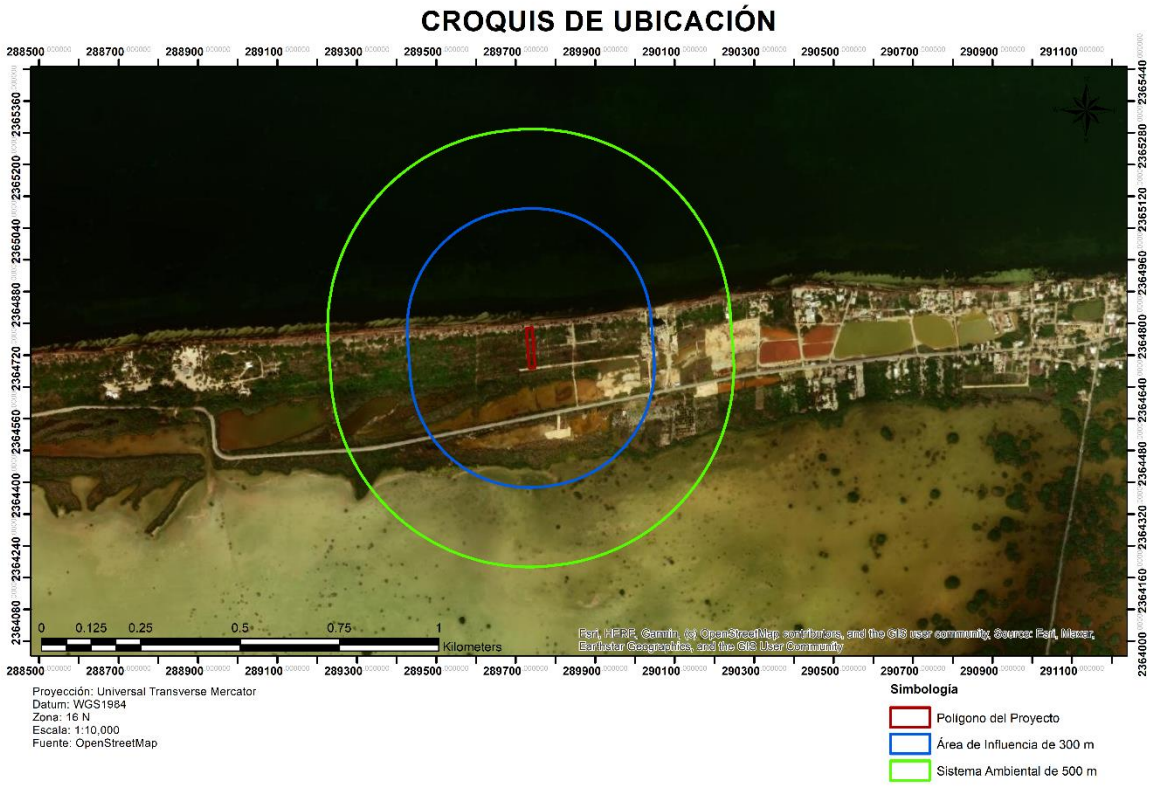
I.1.1 Nombre del proyecto

"Construcción y operación de Club de Playa Punta Clara, Ubicado en el Municipio de Dzidzantún, Estado de Yucatán".

I.1.2 Ubicación del proyecto comunidad, ejido, código postal, localidad, municipio o delegación y entidad federativa

Este proyecto se localizará en el tablaje catastral número 4521 (CUATRO MIL QUINIENTOS VEINTIUNO) ubicado en la localidad de Santa Clara y municipio de Dzidzantún, Estado de Yucatán, con una superficie de 2,500 m^2

Figura I.1. *Croquis de la ubicación del proyecto.*



Para dar mayor claridad de la conformación del presente estudio, se señalan las coordenadas UTM de la ubicación del proyecto:

Tabla I.1. *Cuadro de construcción: Polígono general del proyecto.*

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: POLÍGONO GENERAL DEL PROYECTO		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	289726.454	2364787.86
2	289741.356	2364789.51
3	289748.846	2364688.72
4	289733.946	2364686.93
Área: 1,515.89 m2		

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto acotarlo en años o meses

Con el fin de emplear técnicas que permitan disminuir los impactos que se pudiesen presentar, se considera que la actividad para el desarrollo de los lotes tendrá una duración tal y como se presenta a continuación:

- Etapa de preparación del sitio: 12 meses.
- Etapa de construcción: 24 meses.
- Etapa de operación y mantenimiento (vida útil del proyecto): 40 años, debido a las características de las actividades del proyecto, se realizará el mantenimiento de las instalaciones por un tiempo definido debido a que se encuentra sujeto a la compra y venta de lotes.
- Etapa de abandono del sitio: Se tiene contemplado, en su momento, la ampliación del tiempo de operación. No obstante, para el debido cumplimiento de las disposiciones legales en materia de impacto ambiental, se fija de forma genérica un periodo de 12 meses para el abandono, mismo que se detalla en los capítulos dos y cinco de la presente manifestación.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

- Copia debidamente certificada de la escritura pública número 28,529 (veintiocho mil quinientos veintinueve), de fecha diecinueve de julio de dos mil diecinueve, pasada ante la fe del Licenciado Francisco José Guerra Castro, Notario Público Titular de la Notaría Pública Número 26 (Veintiséis) del Estado de Querétaro; en la cual se hace constar la Constitución de la Sociedad Anónima de Capital Variable, denominada "Kaab Ti Buc del Sureste". **(ANEXO 1)**

- Copia debidamente certificada de la escritura pública número 29,690 (veintinueve mil seiscientos noventa), de fecha quince de diciembre de dos mil veinte, pasada ante la fe del Licenciado Francisco José Guerra Castro, Notario Público Titular de la Notaría Pública Número 26 (Veintiséis) del Estado de Querétaro; en la cual se protocoliza el Acta de Asamblea General Ordinaria, celebrada por los accionistas de la Sociedad Mercantil denominada "Kaab Ti Buc del Sureste", Sociedad Anónima de Capital Variable. Y en la que se designa al suscrito, Miguel González Regueiro", como presidente del Consejo de Administración con Poder General Amplísimo para Pleitos y Cobranzas, y General para Actos de Administración General de la referida sociedad. **(ANEXO 2)**

- Copia debidamente certificada del acta número 1053 (Mil cincuenta y tres), de fecha dieciséis de agosto de dos mil veinticuatro, pasada ante la fe del maestro en derecho, José Enrique Gutiérrez López, notario público del estado, en ejercicio, titular de la notaría pública número ochenta y siete, con residencia en la ciudad y municipio de Mérida, Yucatán. En la que comparece bajo formal protesta de decir verdad a formalizar un contrato de división en dos partes, respecto a un predio rústico, ubicado en la localidad de Santa Clara, municipio de Dzidzantún, Yucatán. **(ANEXO 3)**

- Copia debidamente certificada del acta número 611 (seiscientos once), de fecha diecisiete de mayo de dos mil veinticuatro, pasada ante la fe del maestro en derecho, José Enrique Gutiérrez López, notario público del estado, en ejercicio, titular de la notaría pública número ochenta y siete, con residencia en la ciudad y municipio de Mérida, Yucatán. Misma que contiene un contrato de compraventa a plazos con reserva d dominio, respecto de un tablaje rústico, ubicado en la localidad de Santa Clara, Municipio de Dzidzantún, Estado de Yucatán, otorgado por los señores Alejandro Flores Guillermo, Armando Jose Rivero Ponce y Miguel Eduardo Flores Guillermo, a favor de la persona moral denominada "Kaab Ti Buc del Sureste", sociedad anónima de capital variable. **(ANEXO 4)**

- Copia debidamente certificada del acta número 1054 (Mil cincuenta y cuatro), de fecha dieciséis de agosto de dos mil veinticuatro, pasada ante la fe del maestro en derecho, José Enrique Gutiérrez López, notario público del estado, en ejercicio, titular de la notaría pública número ochenta y siete, con residencia en la ciudad y municipio de Mérida, Yucatán. Que contiene un contrato de cancelación de la reserva de dominio, respecto a un predio urbano ubicado en la localidad de Santa Clara, Municipio de Dzidzantún, Estado de Yucatán, otorgado por los señores Alejandro Flores Guillermo, Armando Jose Rivero Ponce y Miguel Eduardo Flores Guillermo, a favor de la persona moral denominada "Kaab Ti Buc del Sureste", sociedad anónima de capital variable. **(ANEXO 5)**

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Kaab Ti Buc del Sureste, S.A. de C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

RFC: KTB190719CG4 **(ANEXO 6)**

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

La persona moral promovente denominada "Kaab Ti Buc del Sureste, S.A. de C.V.", quien actúa en el presente procedimiento a través del

Por lo anterior se anexa:

- Copia debidamente certificada de la escritura pública número 29,690 (veintinueve mil seiscientos noventa), de fecha quince de diciembre de dos mil veinte, pasada ante la fe del , Notario Público Titular de la Notaría Pública Número 26 (Veintiséis) del Estado de Querétaro; en la cual se protocoliza el Acta de Asamblea General Ordinaria, celebrada por los accionistas de la Sociedad Mercantil denominada "Kaab Ti Buc del Sureste", Sociedad Anónima de Capital Variable. Y en la que se designa al suscrito, ", como presidente del Consejo de

Administración con Poder General Amplísimo para Pleitos y Cobranzas, y General para Actos de Administración General de la referida sociedad. **(ANEXO 2)**

- Identificación Oficial del **(ANEXO 7)**

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

Para los efectos conducentes, se anexa copia de la identificación del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental. **(ANEXO 8)**

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

(ANEXO 9)

I.3.3 Nombre del Responsable técnico del estudio

Para los efectos conducentes, se anexa copia de la cédula profesional del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental**. (ANEXO 10)**

I.3.4 Dirección del Responsable técnico del estudio

Se señala como domicilio para oír y recibir notificaciones en este asunto,

CAPÍTULO II

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 2
II.1 Información del proyecto 2
II.1.1 Naturaleza del proyecto 2
II.1.2 Selección del sitio 7
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización 9
II.1.4 Inversión requerida 9
II.1.5 Dimensiones del proyecto 10
II.1.6 Uso actual del suelo 11
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 14
II.2 Características particulares del proyecto 17
II.2.1 Programa general de trabajo 17
II.2.2 Preparación del sitio 20
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 20
II.2.4 Etapa de construcción 22
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento 23
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto 23
II.2.7 Etapa de abandono del sitio 24
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 25
II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos 26

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Para asegurar el cumplimiento de manera detallada a las disposiciones contenidas en la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, para proyectos que requieran cambio de uso de suelo o proyectos agropecuarios, emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, a continuación se presenta la caracterización técnica y ambiental del proyecto que se pretende realizar, destacando sus principales atributos, identificando los elementos ambientales que pueden ser integrados o aprovechados en su desarrollo y describiendo el grado de sustentabilidad que se pretende alcanzar cuando el proyecto logre el nivel de aprovechamiento óptimo de su capacidad instalada.

En cumplimiento con lo establecido en los artículos 28, fracciones VII y IX de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5, incisos O) y Q), y artículo 12 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se somete a la evaluación y aprobación de esta Oficina de Representación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Yucatán, el proyecto denominado **"Construcción y operación del Club de Playa Punta Clara, Ubicado en el Municipio de Dzidzantún, Estado de Yucatán".**

Mencionado lo anterior, el proyecto hace referencia a un club de playa; un lugar privado, seguro y familiar, que ofrecerá servicios para disfrutar de la playa, sol y el mar. Contempla un estacionamiento, una sala lounge, comedor, bar, alberca, jacuzzis, recámaras, y una terraza. Por lo que, dado que en el área del proyecto predomina la vegetación de dunas costeras, se solicitará el cambio de uso de suelo para la construcción y desarrollo de las zonas contempladas en el proyecto.

A continuación, se presentan y describen de forma detallada las diferentes zonas que se contemplan en el proyecto:

A. Club de playa

El Club de playa contará con diversas amenidades que se contemplan para las actividades que realizarán los empleados, así como también los clientes. Estas amenidades se diseñaron para construirse de forma ordenada, de modo que el proyecto podrá tener un funcionamiento adecuado.

A continuación, se describen dichas amenidades que conformarán el Club de Playa:

a) Entrada

La entrada consta de un área de 27.30 m^2, este será el punto por donde se accederá al Club de Playa.

Tabla II.1. *Cuadro de construcción: Entrada.*

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ENTRADA		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	289742.953	2364696.501
2	289739.714	2364696.261
3	289740.466	2364687.709
4	289743.713	2364688.099
5	289743.426	2364690.119
Área: 27.30 m^2		

b) Caseta

Con un área de 28.48 m^2, la caseta se encontrará a un costado del estacionamiento. Esta estructura pequeña de tipo cabina o cuarto, se encontrará ubicada junto a la entrada del lugar, dentro se colocarán los guardias de seguridad para vigilar y controlar quien entra y sale.

Tabla II.2. *Cuadro de construcción: Caseta.*

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: CASETA		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	289742.953	2364696.501
2	289743.426	2364690.119
3	289747.864	2364690.448
4	289747.391	2364696.831
Área: 28.48 m^2		

c) Estacionamiento

El estacionamiento que también se ubicará junto a la entrada, contempla un área de 203.42 m^2, este lugar estará destinado para aparcar o dejar vehículos, como autos, motos y bicicletas, por el periodo de tiempo en el que las personas duren en el Club de Playa.

Tabla II.3. *Cuadro de construcción: Estacionamiento.*

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ESTACIONAMIENTO		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	289746.512	2364720.134

2	289741.715	2364719.775
3	289741.715	2364719.774
4	289739.848	2364719.635
5	289737.447	2364719.456
6	289737.567	2364717.846
7	289737.934	2364716.491
8	289739.714	2364696.261
9	289742.953	2364696.501
10	289747.391	2364696.831
11	289748.239	2364696.894
Área: 203.43 m^2		

d) Bodega

La bodega contará con un área de 12.61 m^2, será un espacio cerrado en donde se guardarán productos, herramientas, materiales, muebles u otros objetos de almacenamiento o de resguardo.

Tabla II.4. *Cuadro de construcción: Bodega.*

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: BODEGA		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	289735.975	2364721.189
2	289736.786	2364720.798
3	289736.831	2364720.776
4	289736.853	2364720.821
5	289737.364	2364720.574
6	289737.567	2364717.846
7	289737.168	2364717.816
8	289737.124	2364718.414
9	289736.331	2364717.875
10	289736.803	2364717.181
11	289736.629	2364716.821
12	289735.245	2364717.489
13	289735.267	2364717.534
14	289735.222	2364717.556
15	289734.411	2364717.947
16	289734.366	2364717.968
17	289734.344	2364717.923
18	289733.833	2364718.170
19	289733.596	2364721.361

20	289733.995	2364721.391
21	289734.056	2364720.560
22	289735.440	2364721.503
23	289735.952	2364721.256
24	289735.930	2364721.211
Área: 12.61 m^2		

e) Restaurante

El restaurante tendrá un área de 99.03 m^2. El sitio estará equipado debidamente con mesas y sillas para que las personas puedan consumir sus alimentos dentro de este.

Tabla II.5. *Cuadro de construcción: Restaurante.*

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: RESTAURANTE		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	289731.563	2364734.563
2	289732.155	2364726.585
3	289741.729	2364727.295
4	289741.655	2364728.293
5	289745.345	2364728.566
6	289744.901	2364734.55
7	289744.203	2364734.498
8	289741.211	2364734.276
9	289741.137	2364735.273
10	289734.131	2364734.753
11	289733.233	2364734.687
12	289733.226	2364734.786
13	289733.077	2364734.775
14	289733.084	2364734.676
15	289731.987	2364734.594
16	289731.98	2364734.694
17	289731.83	2364734.683
18	289731.837	2364734.583
Área: 99.03 m^2		

f) Barra de servicio

La barra de servicio considera un área de 19.32 m^2, esta área estará dentro del establecimiento, y se prepararán y servirán bebidas alcohólicas para personas mayores de edad.

Tabla II.6. *Cuadro de construcción: Barra de servicio.*

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: BARRA DE SERVICIO		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	289735.706	2364742.237
2	289738.888	2364742.473
3	289740.084	2364737.165
4	289736.105	2364736.870
Área:19.32 m^2		

g) Cocina

En este espacio de 64.17 m^2 se podrán preparar alimentos y bebidas para las personas que deseen entrar al restaurante, así como también que deseen entrar al Club de Playa en general. De igual forma a un costado se encontrarán los baños.

Tabla II.7. *Cuadro de construcción: Cocina.*

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: COCINA/BAÑOS		
VÉRTICE	X	**Y**
1	289730.323	2364749.913
2	289731.345	2364736.151
3	289735.932	2364736.491
4	289734.911	2364750.254
Área: 64.17 m^2		

h) Jacuzzis

El Club de Playa contará con dos jacuzzis,cada uno contará con un área de 9.78 m^2 y estos serán dos tinas grandes con agua caliente y chorros de hidromasaje, diseñados para que las personas se relajen.

Tabla II.8. *Cuadro de construcción: Jacuzzi 1.*

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: JACUZZI 1		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	289741.680	2364742.015
2	289741.613	2364742.080
3	289741.546	2364742.145
4	289741.478	2364742.210
5	289741.411	2364742.275

6	289741.388	2364742.297
7	289741.345	2364742.252
8	289741.284	2364742.182
9	289741.226	2364742.108
10	289741.173	2364742.031
11	289741.124	2364741.952
12	289741.079	2364741.870
13	289741.038	2364741.786
14	289741.002	2364741.699
15	289740.971	2364741.611
16	289740.945	2364741.522
17	289740.923	2364741.431
18	289740.907	2364741.339
19	289740.895	2364741.246
20	289740.888	2364741.153
21	289740.887	2364741.059
22	289740.890	2364740.966
23	289740.898	2364740.873
24	289740.912	2364740.780
25	289740.930	2364740.689
26	289740.953	2364740.598
27	289740.981	2364740.509
28	289741.014	2364740.421
29	289741.052	2364740.336
30	289741.094	2364740.252
31	289741.140	2364740.171
32	289741.191	2364740.093
33	289741.246	2364740.017
34	289741.305	2364739.945
35	289741.368	2364739.875
36	289741.434	2364739.809
37	289741.504	2364739.747
38	289741.577	2364739.689
39	289741.653	2364739.635
40	289741.726	2364739.588
41	289741.815	2364739.543
42	289741.901	2364739.505
43	289741.988	2364739.471
44	289742.077	2364739.443
45	289742.167	2364739.419
46	289742.259	2364739.399

47	289742.351	2364739.385
48	289742.444	2364739.375
49	289742.537	2364739.370
50	289742.631	2364739.370
51	289742.724	2364739.375
52	289742.817	2364739.384
53	289742.909	2364739.399
54	289743.001	2364739.418
55	289743.091	2364739.442
56	289743.180	2364739.471
57	289743.268	2364739.504
58	289743.353	2364739.542
59	289743.437	2364739.584
60	289743.518	2364739.630
61	289743.596	2364739.681
62	289743.672	2364739.735
63	289743.745	2364739.794
64	289743.815	2364739.856
65	289743.881	2364739.921
66	289743.944	2364739.990
67	289744.004	2364740.063
68	289744.059	2364740.138
69	289744.111	2364740.216
70	289744.158	2364740.296
71	289744.201	2364740.379
72	289744.240	2364740.464
73	289744.274	2364740.551
74	289744.304	2364740.640
75	289744.329	2364740.730
76	289744.349	2364740.821
77	289744.355	2364740.851
78	289744.365	2364740.913
79	289744.377	2364741.006
80	289744.384	2364741.099
81	289744.387	2364741.193
82	289744.385	2364741.286
83	289744.379	2364741.379
84	289744.369	2364741.472
85	289744.354	2364741.565
86	289744.335	2364741.656
87	289744.312	2364741.747

88	289744.284	2364741.836
89	289744.253	2364741.924
90	289744.217	2364742.010
91	289744.177	2364742.095
92	289744.134	2364742.178
93	289744.086	2364742.258
94	289744.035	2364742.337
95	289743.980	2364742.412
96	289743.922	2364742.485
97	289743.861	2364742.556
98	289743.796	2364742.623
99	289743.728	2364742.687
100	289743.657	2364742.748
101	289743.584	2364742.806
102	289743.507	2364742.860
103	289743.429	2364742.911
104	289743.348	2364742.957
105	289743.265	2364743.000
106	289743.180	2364743.039
107	289743.093	2364743.074
108	289743.005	2364743.105
109	289742.915	2364743.132
110	289742.825	2364743.154
111	289742.733	2364743.173
112	289742.641	2364743.187
113	289742.548	2364743.196
114	289742.454	2364743.202
115	289742.361	2364743.202
116	289742.267	2364743.199
117	289742.174	2364743.191
118	289742.104	2364743.182
119	289742.261	2364742.296
120	289742.206	2364742.285
121	289742.115	2364742.260
122	289742.027	2364742.229
123	289741.942	2364742.191
124	289741.860	2364742.146
125	289741.782	2364742.095
126	289741.707	2364742.039
Área: 9.78 m^2		

Tabla II.9. *Cuadro de construcción: Jacuzzi 2.*

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: JACUZZI 2		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	289741.327	2364746.766
2	289741.27	2364746.692
3	289741.213	2364746.618
4	289741.156	2364746.544
5	289741.099	2364746.47
6	289741.08	2364746.445
7	289741.031	2364746.483
8	289740.96	2364746.543
9	289740.892	2364746.608
10	289740.828	2364746.676
11	289740.767	2364746.747
12	289740.711	2364746.821
13	289740.658	2364746.898
14	289740.61	2364746.979
15	289740.566	2364747.061
16	289740.526	2364747.146
17	289740.492	2364747.233
18	289740.462	2364747.321
19	289740.436	2364747.411
20	289740.416	2364747.502
21	289740.4	2364747.594
22	289740.39	2364747.687
23	289740.39	2364747.781
24	289740.38	2364747.874
25	289740.39	2364747.967
26	289740.4	2364748.06
27	289740.41	2364748.153
28	289740.43	2364748.244
29	289740.46	2364748.334
30	289740.49	2364748.423
31	289740.52	2364748.51
32	289740.56	2364748.595
33	289740.6	2364748.678
34	289740.65	2364748.759
35	289740.7	2364748.837

36	289740.76	2364748.911
37	289740.82	2364748.983
38	289740.88	2364749.052
39	289740.95	2364749.117
40	289741.01	2364749.174
41	289741.09	2364749.232
42	289741.173	2364749.282
43	289741.255	2364749.328
44	289741.338	2364749.369
45	289741.424	2364749.407
46	289741.512	2364749.439
47	289741.601	2364749.467
48	289741.691	2364749.491
49	289741.783	2364749.51
50	289741.875	2364749.524
51	289741.968	2364749.533
52	289742.062	2364749.537
53	289742.155	2364749.536
54	289742.248	2364749.531
55	289742.341	2364749.52
56	289742.434	2364749.505
57	289742.525	2364749.485
58	289742.615	2364749.461
59	289742.704	2364749.431
60	289742.791	2364749.398
61	289742.876	2364749.359
62	289742.959	2364749.317
63	289743.04	2364749.27
64	289743.118	2364749.218
65	289743.194	2364749.163
66	289743.266	2364749.104
67	289743.336	2364749.042
68	289743.402	2364748.976
69	289743.464	2364748.906
70	289743.523	2364748.833
71	289743.578	2364748.758
72	289743.629	2364748.679
73	289743.676	2364748.598
74	289743.718	2364748.515
75	289743.756	2364748.43
76	289743.79	2364748.343

77	289743.8	2364748.314
78	289743.819	2364748.254
79	289743.844	2364748.164
80	289743.865	2364748.073
81	289743.882	2364747.981
82	289743.894	2364747.888
83	289743.902	2364747.795
84	289743.905	2364747.702
85	289743.904	2364747.608
86	289743.899	2364747.515
87	289743.89	2364747.422
88	289743.876	2364747.329
89	289743.858	2364747.238
90	289743.835	2364747.147
91	289743.808	2364747.057
92	289743.778	2364746.969
93	289743.743	2364746.883
94	289743.704	2364746.798
95	289743.661	2364746.715
96	289743.614	2364746.634
97	289743.563	2364746.555
98	289743.509	2364746.479
99	289743.452	2364746.405
100	289743.391	2364746.334
101	289743.326	2364746.266
102	289743.259	2364746.202
103	289743.189	2364746.14
104	289743.116	2364746.082
105	289743.04	2364746.027
106	289742.962	2364745.976
107	289742.881	2364745.928
108	289742.799	2364745.885
109	289742.714	2364745.845
110	289742.628	2364745.809
111	289742.54	2364745.778
112	289742.45	2364745.75
113	289742.36	2364745.727
114	289742.268	2364745.708
115	289742.176	2364745.693
116	289742.083	2364745.683
117	289741.99	2364745.677

118	289741.918	2364745.675
119	289741.919	2364745.697
120	289741.921	2364745.775
121	289741.922	2364745.791
122	289741.924	2364745.884
123	289741.927	2364745.978
124	289741.929	2364746.071
125	289741.932	2364746.165
126	289741.935	2364746.258
127	289741.937	2364746.351
128	289741.94	2364746.445
129	289741.942	2364746.538
Área: 9.78 m^2		

i) Comedor

Este espacio de 94.06 m^2 se usará para que las personas puedan sentarse a comer y beber sus alimentos, será independiente del restaurante y de la cocina, ya que el Club de Playa cuenta con diversas amenidades en las cuales se pueden realizar diferentes actividades, y si es que lo desean las personas, pueden tomarse un descanso, pedir algo en barra o cocina.

Tabla II.10. *Cuadro de construcción: Comedor.*

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: COMEDOR		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	289730.305	2364751.516
2	289743.568	2364752.501
3	289743.050	2364759.481
4	289729.787	2364758.497
Área: 94.06 m^2		

j) Regaderas

Esta zona de 1.45 m^2 estará equipada con duchas, está pensada para que las personas puedan enjuagarse antes de entrar o salir de la piscina y/o de los jacuzzis.

Tabla II.11. *Cuadro de construcción: Regaderas.*

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: REGADERA		
VÉRTICE	**X**	**Y**

1	289729.992	2364762.142
2	289730.063	2364761.195
3	289729.763	2364761.173
4	289729.693	2364762.12
5	289729.369	2364762.096
6	289729.365	2364762.145
7	289729.361	2364762.204
8	289729.357	2364762.264
9	289729.352	2364762.324
10	289729.348	2364762.383
11	289729.343	2364762.443
12	289729.339	2364762.503
13	289729.334	2364762.563
14	289729.33	2364762.622
15	289729.326	2364762.682
16	289729.321	2364762.742
17	289729.317	2364762.801
18	289729.312	2364762.861
19	289729.308	2364762.921
20	289729.306	2364762.944
21	289729.303	2364762.98
22	289729.309	2364763.04
23	289729.32	2364763.099
24	289729.339	2364763.156
25	289729.365	2364763.21
26	289729.397	2364763.26
27	289729.435	2364763.306
28	289729.479	2364763.347
29	289729.528	2364763.381
30	289729.58	2364763.41
31	289729.636	2364763.432
32	289729.694	2364763.446
33	289729.754	2364763.453
34	289729.813	2364763.453
35	289729.873	2364763.445
36	289729.931	2364763.429
37	289729.986	2364763.407
38	289730.038	2364763.377
39	289730.086	2364763.342
40	289730.129	2364763.3
41	289730.167	2364763.254

42	289730.199	2364763.203
43	289730.223	2364763.149
44	289730.241	2364763.092
45	289730.252	2364763.033
46	289730.254	2364763.014
47	289730.257	2364762.973
48	289730.261	2364762.913
49	289730.265	2364762.854
50	289730.27	2364762.794
51	289730.274	2364762.734
52	289730.279	2364762.675
53	289730.283	2364762.615
54	289730.288	2364762.555
55	289730.292	2364762.495
56	289730.296	2364762.436
57	289730.301	2364762.376
58	289730.305	2364762.316
59	289730.31	2364762.257
60	289730.314	2364762.197
61	289730.316	2364762.166
Área: 1.45 m^2		

k) Deck/Terraza

El Deck/Terraza consta de 70.21 m^2, este espacio exterior, se utilizará para actividades al aire libre como relajarse, comer o socializar.

Tabla II.12. *Cuadro de construcción: Deck/Terraza.*

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: DECK /TERRAZA		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	289734.261	2364763.743
2	289730.621	2364763.472
3	289730.983	2364758.586
4	289741.853	2364759.393
5	289741.365	2364765.974
6	289742.861	2364766.085
7	289742.380	2364772.568
8	289739.388	2364772.346

9	289740.061	2364763.271
10	289734.161	2364762.833
Área: 70.21 m^2		

l) Piscina

Con un área de 86.62 m^2 la piscina constará de un espacio lleno de agua en el que podrán entrar las personas que quieran relajarse un poco en el agua y nadar, junto a la familia, pareja, amigos o solos.

Tabla II.13. *Cuadro de construcción: Piscina.*

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: PISCINA		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	289739.388	2364780.446
2	289739.372	2364780.586
3	289739.344	2364780.725
4	289739.306	2364780.861
5	289739.257	2364780.994
6	289739.198	2364781.122
7	289739.129	2364781.245
8	289739.050	2364781.363
9	289738.962	2364781.474
10	289738.867	2364781.578
11	289738.763	2364781.674
12	289738.652	2364781.761
13	289738.534	2364781.840
14	289738.411	2364781.909
15	289738.283	2364781.968
16	289738.150	2364782.017
17	289738.014	2364782.055
18	289737.875	2364782.083
19	289737.735	2364782.099
20	289737.594	2364782.105
21	289737.453	2364782.099
22	289737.312	2364782.083
23	289737.174	2364782.055
24	289737.038	2364782.017
25	289736.905	2364781.968

26	289736.777	2364781.909
27	289736.653	2364781.840
28	289736.536	2364781.761
29	289736.425	2364781.674
30	289736.321	2364781.578
31	289736.225	2364781.474
32	289736.138	2364781.363
33	289736.059	2364781.245
34	289735.990	2364781.122
35	289735.931	2364780.994
36	289735.882	2364780.861
37	289735.843	2364780.725
38	289735.816	2364780.586
39	289735.798	2364780.446
40	289734.858	2364771.907
41	289735.163	2364771.930
42	289734.261	2364763.743
43	289734.161	2364762.833
44	289740.061	2364763.271
45	289739.388	2364772.346
46	289739.986	2364772.390
Área: 86.62 m^2		

m) Bar piscina

Junto a la piscina se colocará un bar de 32.52 m^2 en el que las personas que quieran entrar a la amenidad antes mencionada, podrán salir y pedir en el bar una bebida para seguir disfrutando de su estancia en el Club de Playa.

Tabla II.14. *Cuadro de construcción: Bar piscina.*

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: BAR PISCINA		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	289732.326	2364772.924
2	289732.026	2364772.902
3	289731.997	2364773.301
4	289728.108	2364773.012
5	289728.685	2364765.234
6	289732.574	2364765.523
7	289732.545	2364765.921
8	289732.844	2364765.944
Área: 32.52 m^2		

n) Escaleras

Las escaleras servirán para poder acceder a otra parte dentro de las amenidades que se encuentran en el proyecto. Estas estructuras permitirán subir o bajar entre los niveles o pisos que se encontrarán en el proyecto; estarán diseñadas por una serie de peldaños (escalones) colocados uno tras otro en forma ascendente o descendente.

Tabla II.15. *Cuadro de construcción: Escaleras 1.*

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ESCALERAS 1		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	289741.655	2364728.293
2	289741.788	2364726.497
3	289744.78	2364726.72
4	289744.647	2364728.515
Área: 5.40 m^2		

Tabla II.16. *Cuadro de construcción: Escaleras 2.*

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ESCALERAS 2		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	289744.203	2364734.498
2	289744.069	2364736.293
3	289741.078	2364736.071
4	289741.211	2364734.276
Área: 5.40 m^2		

Tabla II.17. *Cuadro de construcción: Escaleras 3.*

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ESCALERAS 3		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	289731.372	2364735.451
2	289731.438	2364734.553
3	289731.837	2364734.583
4	289731.83	2364734.683
5	289731.98	2364734.694
6	289731.987	2364734.594
7	289733.084	2364734.676
8	289733.077	2364734.775

9	289733.226	2364734.786
10	289733.233	2364734.687
11	289734.131	2364734.753
12	289734.064	2364735.651
Área: 2.40 m^2		

Tabla II.18. *Cuadro de construcción: Escaleras 4.*

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ESCALERAS 4		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	289736.189	2364751.953
2	289736.388	2364749.26
3	289739.38	2364749.482
4	289739.18	2364752.175
Área: 8.10 m^2		

Tabla II.19. *Cuadro de construcción: Escaleras 5.*

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ESCALERAS 5		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	289730.305	2364751.516
2	289730.18	2364751.507
3	289730.247	2364750.609
4	289732.939	2364750.809
5	289732.873	2364751.707
Área: 2.43 m^2		

ñ) Deck elevado

El deck elevado tendrá un área de 14.84 m^2 y será una plataforma construida en altura, que se utilizará como extensión del Club de Playa.

Tabla II.20. *Cuadro de construcción: Deck elevado.*

CUADRO DE CONSTRUCCION: DECK ELEVADO		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	289732.512	2364788.531
2	289731.575	2364788.427
3	289732.502	2364773.207
4	289733.501	2364773.248
Área: 14.84 m^2		

o) Caminos blancos

Los caminos blancos tendrán un área de 37.99 m^2 y serán senderos o vías que estarán cubiertos con materiales claros como grava, cal, arena compactada o polvo de piedra. Servirán para conectar con las diversas amenidades que se encontrarán en el proyecto.

Tabla II.21. *Cuadro de construcción: Camino blanco 2.*

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: CAMINO BLANCO 1		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	289729.246	2364763.751
2	289729.172	2364764.749
3	289733.085	2364765.07
4	289732.931	2364767.021
5	289732.609	2364771.398
6	289732.502	2364773.207
7	289733.501	2364773.248
8	289733.717	2364769.548
9	289733.931	2364767.021
10	289734.083	2364765.14
11	289734.085	2364764.149
12	289733.167	2364764.073
Área: 12.95 m^2		

Tabla II.22. *Cuadro de construcción: Camino blanco 1.*

CUADRO DE CONSTRUCCION: CAMINO BLANCO 2		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	289738.836	2364745.374
2	289739.502	2364745.178
3	289741.844	2364745.715
4	289739.232	2364743.436
5	289741.184	2364743.453
6	289742.015	2364743.116
7	289741.506	2364742.255
8	289741.283	2364742.355
9	289740.993	2364742.451
10	289740.044	2364742.443

11	289740.162	2364741.867
12	289740.383	2364740.467
13	289741.377	2364738.982
14	289742.65	2364737.64
15	289743.069	2364736.219
16	289742.049	2364736.143
17	289741.782	2364737.05
18	289740.547	2364738.425
19	289739.552	2364739.91
20	289739.164	2364741.938
21	289738.888	2364742.473
22	289738.458	2364742.802
23	289737.646	2364745.999
24	289735.248	2364745.709
25	289735.173	2364746.72
26	289737.53	2364746.997
27	289737.386	2364749.334
28	289738.383	2364749.408
29	289738.535	2364746.941
30	289738.755	2364746.441
31	289739.526	2364746.213
32	289741.119	2364746.404
Área: 21.45 m^2		

Tabla II.23. *Cuadro de construcción: Camino blanco 3.*

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: CAMINO BLANCO 3		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	289741.559	2364721.874
2	289741.135	2364721.721
3	289740.946	2364721.717
4	289740.488	2364721.583
5	289739.719	2364721.372
6	289739.848	2364719.635
7	289741.715	2364719.774
Área: 3.59 m^2		

p) Pasillo de piedras

Este pasillo de 33.84 m^2 será un tipo de camino o sendero formado por piedras colocadas sobre el suelo, es una opción estética, natural y funcional para guiar el paso de las personas y embellecer el espacio.

Tabla II.24. *Cuadro de construcción: Pasillo de piedras.*

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: PASILLO DE PIEDRAS		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	289731.474	2364722.924
2	289732.272	2364722.983
3	289729.141	2364765.167
4	289728.343	2364765.108
Área: 33.84 m^2		

q) Camino de piedra

De igual forma se destina un camino de piedra de 24.15 m^2 que se conectará con el pasillo antes mencionado y que abarca la parte del costado del Club de Playa. El camino de piedra dará acceso al restaurante y a la parte principal, en donde se encuentran el estacionamiento, la bodega, la caseta y la entrada.

Tabla II.25. *Cuadro de construcción: Camino de piedra.*

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: CAMINO DE PIEDRA		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	289743.144	2364723.386
2	289743.353	2364723.465
3	289743.5	2364723.473
4	289743.697	2364723.52
5	289743.856	2364723.518
6	289743.996	2364723.598
7	289744.059	2364723.604
8	289744.158	2364723.668
9	289744.229	2364724.082
10	289744.371	2364724.198
11	289744.386	2364724.333
12	289744.45	2364724.395
13	289744.554	2364724.587
14	289744.498	2364724.724
15	289744.495	2364724.786
16	289744.535	2364724.852
17	289744.532	2364724.937
18	289744.453	2364725.119
19	289744.384	2364725.146
20	289744.312	2364725.145
21	289744.221	2364725.258

22	289744.089	2364726.668
23	289742.15	2364726.524
24	289742.239	2364725.323
25	289742.071	2364725.177
26	289742.088	2364725.057
27	289741.955	2364724.794
28	289742.041	2364724.199
29	289742.138	2364723.991
30	289741.346	2364722.996
31	289740.707	2364722.635
32	289740.476	2364722.598
33	289739.681	2364722.426
34	289739.568	2364722.477
35	289739.385	2364722.603
36	289738.967	2364722.791
37	289738.739	2364722.853
38	289738.453	2364722.985
39	289738.212	2364723.199
40	289738.161	2364723.254
41	289737.575	2364723.294
42	289737.032	2364723.304
43	289736.712	2364723.323
44	289736.426	2364723.312
45	289735.404	2364723.303
46	289734.959	2364723.44
47	289734.572	2364723.675
48	289734.48	2364723.913
49	289734.194	2364723.982
50	289733.901	2364724.209
51	289733.691	2364724.353
52	289733.341	2364724.488
53	289733.149	2364724.622
54	289733.048	2364724.799
55	289732.975	2364724.809
56	289732.743	2364725.005
57	289732.458	2364724.994
58	289732.304	2364724.941
59	289732.139	2364724.778
60	289732.213	2364723.781
61	289732.494	2364723.781
62	289732.761	2364719.099

63	289733.758	2364719.173
64	289733.692	2364720.07
65	289733.476	2364722.97
66	289733.823	2364722.691
67	289734.047	2364722.388
68	289734.103	2364722.2
69	289734.135	2364721.721
70	289734.136	2364721.563
71	289734.227	2364721.151
72	289734.26	2364721.127
73	289734.523	2364721.223
74	289734.764	2364721.316
75	289734.905	2364721.582
76	289735.063	2364721.694
77	289735.047	2364721.884
78	289735.063	2364722.104
79	289735.119	2364722.283
80	289735.185	2364722.366
81	289735.391	2364722.467
82	289735.582	2364722.496
83	289735.871	2364722.465
84	289736.114	2364722.54
85	289736.282	2364722.598
86	289736.451	2364722.587
87	289736.725	2364722.536
88	289736.962	2364722.401
89	289737.388	2364722.147
90	289737.842	2364721.937
91	289738.385	2364721.678
92	289738.972	2364721.541
93	289739.222	2364721.494
94	289739.495	2364721.445
95	289739.719	2364721.372
96	289740.488	2364721.583
97	289740.946	2364721.717
98	289741.135	2364721.721
99	289741.559	2364721.874
100	289741.693	2364722.009
Área: 24.15 m^2		

B) Áreas verdes

Dentro del Club de Playa se hallarán áreas verdes, con un total de 162.69 m^2 estos espacios estarán al aire libre y estarán cubiertos de vegetación natural, con la que cuenta el predio del proyecto, es decir vegetación de Dunas Costeras. cabe mencionar también que ayudarán a purificar el aire, mejorar el clima, y mejorar la calidad visual del entorno, además de que reducen el estrés.

Tabla II.26. *Cuadro de construcción: Área verde 1.*

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 1		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	289739.719	2364721.372
2	289739.495	2364721.445
3	289739.222	2364721.494
4	289738.972	2364721.541
5	289738.385	2364721.678
6	289738.182	2364721.775
7	289737.842	2364721.937
8	289737.388	2364722.147
9	289736.962	2364722.401
10	289736.725	2364722.536
11	289736.451	2364722.587
12	289736.282	2364722.598
13	289736.114	2364722.54
14	289735.871	2364722.465
15	289735.582	2364722.496
16	289735.391	2364722.467
17	289735.185	2364722.366
18	289735.119	2364722.283
19	289735.063	2364722.104
20	289735.047	2364721.884
21	289735.063	2364721.694
22	289734.905	2364721.582
23	289734.764	2364721.316
24	289734.523	2364721.223
25	289734.26	2364721.127
26	289734.227	2364721.151
27	289734.136	2364721.563
28	289734.135	2364721.721
29	289734.103	2364722.2

30	289734.047	2364722.388
31	289733.823	2364722.691
32	289733.476	2364722.97
33	289733.596	2364721.361
34	289733.995	2364721.391
35	289734.056	2364720.56
36	289735.44	2364721.503
37	289735.952	2364721.256
38	289735.93	2364721.211
39	289735.975	2364721.189
40	289736.786	2364720.798
41	289736.831	2364720.776
42	289736.853	2364720.821
43	289737.364	2364720.574
44	289737.447	2364719.456
45	289739.848	2364719.636
Área: 9.54 m^2		

Tabla II.27. *Cuadro de construcción: Área verde 2.*

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: AREA VERDE 2		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	289742.088	2364725.057
2	289742.071	2364725.177
3	289742.239	2364725.323
4	289742.15	2364726.524
5	289741.788	2364726.497
6	289741.729	2364727.295
7	289732.155	2364726.585
8	289731.563	2364734.563
9	289731.414	2364734.552
10	289732.139	2364724.778
11	289732.304	2364724.941
12	289732.458	2364724.994
13	289732.743	2364725.005
14	289732.975	2364724.809
15	289733.048	2364724.799
16	289733.149	2364724.622
17	289733.341	2364724.488

18	289733.691	2364724.353
19	289733.901	2364724.209
20	289734.194	2364723.982
21	289734.48	2364723.913
22	289734.572	2364723.675
23	289734.959	2364723.44
24	289735.404	2364723.303
25	289736.426	2364723.312
26	289736.712	2364723.323
27	289737.032	2364723.304
28	289737.575	2364723.294
29	289738.161	2364723.254
30	289738.212	2364723.199
31	289738.453	2364722.985
32	289738.739	2364722.853
33	289738.967	2364722.791
34	289739.385	2364722.603
35	289739.568	2364722.477
36	289739.681	2364722.426
37	289740.476	2364722.598
38	289740.707	2364722.635
39	289741.346	2364722.996
40	289742.138	2364723.991
41	289742.041	2364724.199
42	289741.955	2364724.794
Área: 36.14 m^2		

Tabla II.28. *Cuadro de construcción: Área verde 3 – Parte 1.*

CUADRO DE CONSTRUCCION: AREA VERDE 3 - PARTE 1		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	289744.103	2364752.54
2	289743.568	2364752.501
3	289739.18	2364752.178
4	289739.38	2364749.482
5	289738.383	2364749.408
6	289738.535	2364746.941
7	289738.755	2364746.441
8	289739.526	2364746.213
9	289741.119	2364746.404

10	289741.848	2364745.725
11	289741.92	2364745.685
12	289741.919	2364745.697
13	289741.921	2364745.775
14	289741.922	2364745.791
15	289741.924	2364745.884
16	289741.927	2364745.978
17	289741.929	2364746.071
18	289741.932	2364746.165
19	289741.935	2364746.258
20	289741.937	2364746.351
21	289741.94	2364746.445
22	289741.943	2364746.575
23	289741.912	2364746.577
24	289741.887	2364746.578
25	289741.794	2364746.589
26	289741.702	2364746.607
27	289741.612	2364746.632
28	289741.524	2364746.664
29	289741.439	2364746.702
30	289741.326	2364746.765
31	289741.27	2364746.692
32	289741.213	2364746.618
33	289741.156	2364746.544
34	289741.099	2364746.47
35	289741.08	2364746.445
36	289741.031	2364746.483
37	289740.96	2364746.543
38	289740.892	2364746.608
39	289740.828	2364746.676
40	289740.767	2364746.747
41	289740.711	2364746.821
42	289740.658	2364746.898
43	289740.61	2364746.979
44	289740.566	2364747.061
45	289740.526	2364747.146
46	289740.492	2364747.233
47	289740.462	2364747.321
48	289740.436	2364747.411
49	289740.416	2364747.502
50	289740.4	2364747.594

51	289740.39	2364747.687
52	289740.385	2364747.781
53	289740.384	2364747.874
54	289740.389	2364747.967
55	289740.398	2364748.06
56	289740.413	2364748.153
57	289740.432	2364748.244
58	289740.457	2364748.334
59	289740.486	2364748.423
60	289740.52	2364748.51
61	289740.558	2364748.595
62	289740.602	2364748.678
63	289740.649	2364748.759
64	289740.701	2364748.837
65	289740.757	2364748.911
66	289740.817	2364748.983
67	289740.88	2364749.052
68	289740.947	2364749.117
69	289741.013	2364749.174
70	289741.094	2364749.232
71	289741.173	2364749.282
72	289741.255	2364749.328
73	289741.338	2364749.369
74	289741.424	2364749.407
75	289741.512	2364749.439
76	289741.601	2364749.467
77	289741.691	2364749.491
78	289741.783	2364749.51
79	289741.875	2364749.524
80	289741.968	2364749.533
81	289742.062	2364749.537
82	289742.155	2364749.536
83	289742.248	2364749.531
84	289742.341	2364749.52
85	289742.434	2364749.505
86	289742.525	2364749.485
87	289742.615	2364749.461
88	289742.704	2364749.431
89	289742.791	2364749.398
90	289742.876	2364749.359
91	289742.959	2364749.317

92	289743.04	2364749.27
93	289743.118	2364749.218
94	289743.194	2364749.163
95	289743.266	2364749.104
96	289743.336	2364749.042
97	289743.402	2364748.976

Tabla II.29. *Cuadro de construcción: Área verde 3 – Parte 2.*

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: AREA VERDE 3 - PARTE 2		
VÉRTICE	**X**	**Y**
98	289743.464	2364748.906
99	289743.523	2364748.833
100	289743.578	2364748.758
101	289743.629	2364748.679
102	289743.676	2364748.598
103	289743.718	2364748.515
104	289743.756	2364748.43
105	289743.794	2364748.331
106	289743.819	2364748.254
107	289743.844	2364748.164
108	289743.865	2364748.073
109	289743.882	2364747.981
110	289743.894	2364747.888
111	289743.902	2364747.795
112	289743.905	2364747.702
113	289743.904	2364747.608
114	289743.899	2364747.515
115	289743.89	2364747.422
116	289743.876	2364747.329
117	289743.858	2364747.238
118	289743.835	2364747.147
119	289743.808	2364747.057
120	289743.778	2364746.969
121	289743.743	2364746.883
122	289743.704	2364746.798
123	289743.661	2364746.715
124	289743.614	2364746.634
125	289743.563	2364746.555
126	289743.509	2364746.479

127	289743.452	2364746.405
128	289743.391	2364746.334
129	289743.326	2364746.266
130	289743.259	2364746.202
131	289743.189	2364746.14
132	289743.116	2364746.082
133	289743.04	2364746.027
134	289742.962	2364745.976
135	289742.881	2364745.928
136	289742.799	2364745.885
137	289742.714	2364745.845
138	289742.628	2364745.809
139	289742.54	2364745.778
140	289742.45	2364745.75
141	289742.36	2364745.727
142	289742.268	2364745.708
143	289742.176	2364745.693
144	289742.083	2364745.683
145	289741.99	2364745.677
146	289741.918	2364745.675
147	289741.844	2364745.715
148	289739.502	2364745.178
149	289738.836	2364745.374
150	289739.232	2364743.436
151	289741.184	2364743.453
152	289742.015	2364743.116
153	289741.506	2364742.255
154	289741.408	2364742.299
155	289741.401	2364742.284
156	289741.478	2364742.21
157	289741.546	2364742.145
158	289741.613	2364742.08
159	289741.68	2364742.015
160	289741.707	2364742.039
161	289741.782	2364742.095
162	289741.86	2364742.146
163	289741.942	2364742.191
164	289742.027	2364742.229
165	289742.115	2364742.26
166	289742.206	2364742.285
167	289742.261	2364742.296

168	289742.104	2364743.182
169	289742.174	2364743.191
170	289742.267	2364743.199
171	289742.361	2364743.202
172	289742.454	2364743.202
173	289742.548	2364743.196
174	289742.641	2364743.187
175	289742.733	2364743.173
176	289742.825	2364743.154
177	289742.915	2364743.132
178	289743.005	2364743.105
179	289743.093	2364743.074
180	289743.18	2364743.039
181	289743.265	2364743
182	289743.348	2364742.957
183	289743.429	2364742.911
184	289743.507	2364742.86
185	289743.584	2364742.806
186	289743.657	2364742.748
187	289743.728	2364742.687
188	289743.796	2364742.623
189	289743.861	2364742.556
190	289743.922	2364742.485
191	289743.98	2364742.412
192	289744.035	2364742.337
193	289744.086	2364742.258
194	289744.134	2364742.178
195	289744.177	2364742.095
196	289744.217	2364742.01
197	289744.253	2364741.924
198	289744.284	2364741.836
199	289744.312	2364741.747
200	289744.335	2364741.656
201	289744.354	2364741.565
202	289744.369	2364741.472
203	289744.379	2364741.379
204	289744.385	2364741.286
205	289744.387	2364741.193
206	289744.384	2364741.099
207	289744.377	2364741.006
208	289744.365	2364740.913

209	289744.352	2364740.833
210	289744.329	2364740.73
211	289744.304	2364740.64
212	289744.274	2364740.551
213	289744.24	2364740.464
214	289744.201	2364740.379
215	289744.158	2364740.296
216	289744.111	2364740.216
217	289744.059	2364740.138
218	289744.004	2364740.063
219	289743.944	2364739.99
220	289743.881	2364739.921
221	289743.815	2364739.856
222	289743.745	2364739.794
223	289743.672	2364739.735
224	289743.596	2364739.681
225	289743.518	2364739.63
226	289743.437	2364739.584
227	289743.353	2364739.542
228	289743.268	2364739.504
229	289743.18	2364739.471
230	289743.091	2364739.442
231	289743.001	2364739.418
232	289742.909	2364739.399
233	289742.817	2364739.384
234	289742.724	2364739.375
235	289742.631	2364739.37
236	289742.537	2364739.37
237	289742.444	2364739.375
238	289742.351	2364739.385
239	289742.259	2364739.399
240	289742.167	2364739.419
241	289742.077	2364739.443
242	289741.988	2364739.471
243	289741.901	2364739.505
244	289741.815	2364739.543
245	289741.726	2364739.588
246	289741.653	2364739.635
247	289741.577	2364739.689
248	289741.504	2364739.747
249	289741.434	2364739.809

250	289741.368	2364739.875
251	289741.305	2364739.945
252	289741.246	2364740.017
253	289741.191	2364740.093
254	289741.14	2364740.171
255	289741.094	2364740.252
256	289741.052	2364740.336
257	289741.014	2364740.421
258	289740.981	2364740.509
259	289740.953	2364740.598
260	289740.93	2364740.689
261	289740.912	2364740.78
262	289740.898	2364740.873
263	289740.89	2364740.966
264	289740.887	2364741.059
265	289740.888	2364741.153
266	289740.895	2364741.246
267	289740.907	2364741.339
268	289740.923	2364741.431
269	289740.945	2364741.522
270	289740.971	2364741.611
271	289741.002	2364741.699
272	289741.038	2364741.786
273	289741.079	2364741.87
274	289741.124	2364741.952
275	289741.173	2364742.031
276	289741.226	2364742.108
277	289741.284	2364742.182
278	289741.345	2364742.252
279	289741.395	2364742.304
280	289741.283	2364742.355
281	289740.993	2364742.451
282	289740.044	2364742.443
283	289740.162	2364741.867
284	289740.383	2364740.467
285	289741.377	2364738.982
286	289742.65	2364737.64
287	289743.069	2364736.219
288	289744.069	2364736.293
289	289745.304	2364736.385
Área: 53.30 m^2		

Tabla II.30. *Cuadro de construcción: Área verde 4.*

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: AREA VERDE 4		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	289737.646	2364745.999
2	289735.248	2364745.709
3	289735.932	2364736.491
4	289731.295	2364736.154
5	289731.347	2364735.446
6	289734.064	2364735.651
7	289734.131	2364734.753
8	289741.137	2364735.273
9	289741.078	2364736.071
10	289742.049	2364736.143
11	289741.782	2364737.05
12	289740.547	2364738.425
13	289739.552	2364739.91
14	289739.164	2364741.938
15	289738.888	2364742.473
16	289740.084	2364737.165
17	289736.105	2364736.87
18	289735.706	2364742.237
19	289738.458	2364742.802
Área: 28.57 m^2		

Tabla II.31. *Cuadro de construcción: Área verde 5.*

CUADRO DE CONSTRUCCION: AREA VERDE 5		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	289736.189	2364751.953
2	289732.873	2364751.707
3	289732.939	2364750.809
4	289730.222	2364750.607
5	289730.273	2364749.916
6	289734.911	2364750.254
7	289735.173	2364746.72
8	289737.53	2364746.997
9	289737.386	2364749.334

10	289736.388	2364749.26
Área: 14.46 m^2		

Tabla II.32. *Cuadro de construcción: Área verde 6.*

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: AREA VERDE 6		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	289735.163	2364771.93
2	289734.858	2364771.907
3	289735.09	2364774.013
4	289733.455	2364773.961
5	289733.501	2364773.248
6	289733.717	2364769.548
7	289733.931	2364767.021
8	289734.083	2364765.14
9	289734.085	2364764.149
10	289733.167	2364764.073
11	289729.246	2364763.751
12	289729.303	2364762.98
13	289729.309	2364763.04
14	289729.32	2364763.099
15	289729.339	2364763.156
16	289729.365	2364763.21
17	289729.397	2364763.26
18	289729.435	2364763.306
19	289729.479	2364763.347
20	289729.528	2364763.381
21	289729.58	2364763.41
22	289729.636	2364763.432
23	289729.694	2364763.446
24	289729.754	2364763.453
25	289729.813	2364763.453
26	289729.873	2364763.445
27	289729.931	2364763.429
28	289729.986	2364763.407
29	289730.038	2364763.377
30	289730.086	2364763.342
31	289730.129	2364763.3
32	289730.167	2364763.254
33	289730.199	2364763.203
34	289730.223	2364763.149

35	289730.241	2364763.092
36	289730.252	2364763.029
37	289730.257	2364762.973
38	289730.261	2364762.913
39	289730.265	2364762.854
40	289730.27	2364762.794
41	289730.274	2364762.734
42	289730.279	2364762.675
43	289730.283	2364762.615
44	289730.288	2364762.555
45	289730.292	2364762.495
46	289730.296	2364762.436
47	289730.301	2364762.376
48	289730.305	2364762.316
49	289730.31	2364762.257
50	289730.314	2364762.197
51	289730.316	2364762.166
52	289729.992	2364762.142
53	289730.063	2364761.195
54	289729.763	2364761.173
55	289729.693	2364762.12
56	289729.369	2364762.096
57	289729.636	2364758.494
58	289730.983	2364758.594
59	289730.621	2364763.472
60	289734.261	2364763.743
Área: 17.07 m^2		

Tabla II.33. *Cuadro de construcción: Área verde 7.*

CUADRO DE CONSTRUCCION: AREA VERDE 7		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	289732.494	2364773.331
2	289731.997	2364773.301
3	289732.026	2364772.902
4	289732.326	2364772.924
5	289732.844	2364765.944
6	289732.545	2364765.921
7	289732.574	2364765.523
8	289728.685	2364765.234

9	289728.685	2364765.134
10	289729.141	2364765.167
11	289729.172	2364764.749
12	289733.085	2364765.07
13	289732.931	2364767.021
14	289732.609	2364771.398
Área: 3.61 m^2		

C) Áreas de conservación

Con un área total de 440.82 m^2, las áreas de conservación serán zonas protegidas que se destinarán a preservar la naturaleza del sitio. Protegerán el ecosistema, conservarán especies de flora, regularán el clima y fomentarán la educación ambiental.

Tabla II.34. *Cuadro de construcción: Área de conservación 1.*

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA DE CONSERVACIÓN 1		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	289737.934	2364716.491
2	289737.567	2364717.846
3	289737.168	2364717.816
4	289737.124	2364718.414
5	289736.331	2364717.875
6	289736.803	2364717.181
7	289736.629	2364716.821
8	289735.245	2364717.489
9	289735.267	2364717.534
10	289734.411	2364717.947
11	289734.366	2364717.968
12	289734.344	2364717.923
13	289733.833	2364718.17
14	289733.973	2364716.284
15	289732.975	2364716.21
16	289732.761	2364719.099
17	289732.494	2364723.781
18	289732.213	2364723.781
19	289732.272	2364722.983
20	289731.474	2364722.924
21	289728.343	2364765.108

22	289728.685	2364765.134
23	289728.685	2364765.234
24	289728.108	2364773.012
25	289731.997	2364773.301
26	289732.494	2364773.331
27	289731.575	2364788.427
28	289726.454	2364787.862
29	289727.518	2364773.52
30	289733.946	2364686.925
31	289740.466	2364687.709
Área: 287.27 m^2		

Tabla II.35. *Cuadro de construcción: Área de conservación 2.*

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA DE CONSERVACIÓN 2		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	289741.356	2364789.506
2	289732.512	2364788.531
3	289733.455	2364773.961
4	289735.09	2364774.013
5	289735.798	2364780.446
6	289735.816	2364780.586
7	289735.843	2364780.725
8	289735.882	2364780.861
9	289735.931	2364780.994
10	289735.99	2364781.122
11	289736.059	2364781.245
12	289736.138	2364781.363
13	289736.225	2364781.474
14	289736.321	2364781.578
15	289736.425	2364781.674
16	289736.536	2364781.761
17	289736.653	2364781.84
18	289736.777	2364781.909
19	289736.905	2364781.968
20	289737.038	2364782.017
21	289737.174	2364782.055
22	289737.312	2364782.083
23	289737.453	2364782.099
24	289737.594	2364782.105

25	289737.735	2364782.099
26	289737.875	2364782.083
27	289738.014	2364782.055
28	289738.15	2364782.017
29	289738.283	2364781.968
30	289738.411	2364781.909
31	289738.534	2364781.84
32	289738.652	2364781.761
33	289738.763	2364781.674
34	289738.867	2364781.578
35	289738.962	2364781.474
36	289739.05	2364781.363
37	289739.129	2364781.245
38	289739.198	2364781.122
39	289739.257	2364780.994
40	289739.306	2364780.861
41	289739.344	2364780.725
42	289739.372	2364780.586
43	289739.388	2364780.446
44	289739.986	2364772.39
45	289742.38	2364772.568
46	289742.614	2364772.585
Área: 107.40 m^2		

Tabla II.36. *Cuadro de construcción: Área de conservación 3.*

CUADRO DE CONSTRUCCION: AREA DE CONSERVACION 3		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	289742.614	2364772.585
2	289742.38	2364772.568
3	289742.861	2364766.085
4	289741.365	2364765.974
5	289741.853	2364759.393
6	289743.05	2364759.481
7	289743.568	2364752.501
8	289744.103	2364752.54
Área: 16.74 m^2		

Tabla II.37. *Cuadro de construcción: Área de conservación 4.*

CUADRO DE CONSTRUCCION: AREA DE CONSERVACION 4		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	289745.304	2364736.385
2	289744.069	2364736.293
3	289744.203	2364734.498
4	289744.901	2364734.55
5	289745.345	2364728.566
6	289744.647	2364728.515
7	289744.78	2364726.72
8	289744.089	2364726.668
9	289744.221	2364725.258
10	289744.312	2364725.145
11	289744.384	2364725.146
12	289744.453	2364725.119
13	289744.532	2364724.937
14	289744.535	2364724.852
15	289744.495	2364724.786
16	289744.498	2364724.724
17	289744.554	2364724.587
18	289744.45	2364724.395
19	289744.386	2364724.333
20	289744.371	2364724.198
21	289744.229	2364724.082
22	289744.158	2364723.668
23	289744.059	2364723.604
24	289743.996	2364723.598
25	289743.856	2364723.518
26	289743.697	2364723.52
27	289743.5	2364723.473
28	289743.353	2364723.465
29	289743.144	2364723.386
30	289741.693	2364722.009
31	289741.559	2364721.874
32	289741.715	2364719.775
33	289746.512	2364720.134
34	289745.437	2364734.59
Área: 29.41 m^2		

II.1.2 Selección del sitio

Para la selección del sitio, se consideraron criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos que hacen del predio un lugar apto para el proyecto **"Construcción y operación del Club de Playa Punta Clara, Ubicado en el Municipio de Dzidzantún, Estado de Yucatán".**

CRITERIOS AMBIENTALES

Se tomaron en consideración los siguientes ordenamientos ecológicos y el cumplimiento de los criterios estipulados en ellos:

A. El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio el cual fue emitido mediante el acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 07 de septiembre de 2012, siendo que el área del proyecto se encuentra en **la UAB 62 Karst de Yucatán y Quintana Roo.**

B. En tanto a los criterios ambientales relacionados con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC), se tiene que la ubicación del Proyecto se encuentra inmersa en la **UGA 113** siendo de tipo Regional y denominada **Dzidzantún.**

C. El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán el cual fue emitido mediante el acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 05 de diciembre de 2023, siendo que la ubicación del proyecto se encuentra inmersa en la **UGA014-APROV-DZI.**

D. El Decreto 308/2015 por el que se modifica el Decreto 160/2014 por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), siendo que el sistema ambiental del proyecto ocupa una parte de la **DZD02-BAR_URB.**

CRITERIOS TÉCNICOS

1. No se violenta ningún Programa de Desarrollo Urbano.

2. Ubicarse preferentemente fuera de las áreas que comprende el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, para evitar los efectos que puedan causarse a los ecosistemas.

   El sitio no se encuentra dentro de los límites de ninguna Área Natural Protegida.

3. El diseño del Club de Playa debe respetar la topografía natural y minimizar el impacto a la vegetación.

CRITERIOS SOCIOECONÓMICOS

Debido a la realización de las diversas actividades contempladas se generará una fuente de empleo que traerá beneficios a la gente del municipio.

Los empleos que se generarían debido a la naturaleza del proyecto pueden consistir en trabajos de albañilería, veladores, afanadores, servicio de vigilancia, y todos los demás que sean necesarios para el correcto funcionamiento del proyecto.

Por otra parte, debido a la naturaleza de las amenidades del proyecto cuando este comience a operar se generarán empleos a largo plazo.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

A efecto de dar cumplimiento a lo dispuesto por la Guía para la presentación de la Manifestación de impacto ambiental Modalidad Particular para proyectos que requieran cambio de uso de suelo o proyectos agropecuarios, emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales se indica que se adjuntan a la presente Manifestación los siguientes planos:

- Croquis tamaño doble carta **(ANEXO 11)**
- Plano del Polígono General **(ANEXO 12)**
- Plano conjunto del proyecto **(ANEXO 13)**
- Plano de azoteas **(ANEXO 14)**
- Plano de condición forestal **(ANEXO 15)**
- Plano de cortes y fachadas **(ANEXO 16)**
- Plano de cambio de uso de suelo permanente **(ANEXO 17)**
- Plano de instalaciones eléctricas **(ANEXO 18)**
- Plano de instalaciones hidráulicas **(ANEXO 19)**
- Plano de instalaciones sanitarias (**ANEXO 20)**
- Plano de obras provisionales **(ANEXO 21)**
- Plano Acceso a la playa **(ANEXO 22)**

II.1.4 Inversión requerida

La inversión requerida para la realización del proyecto se presenta en la **Tabla II.10**. misma que refleja los costos en pesos mexicanos y la inversión estipulada para el proyecto, así como las medidas de mitigación.

Tabla II.10. *Inversión requerida para el proyecto.*

Monto estimado de inversión total del proyecto.
MXN$8,000,000 (Ocho mil millones de pesos 00/100 moneda nacional)
Fuente de Financiamiento.
Recursos financieros propios del patrimonio de la empresa Kaab Ti Buc del Sureste S.A. DE C.V. . No se prevé en este momento el empleo de ningún tipo de apalancamiento o crédito para el proyecto.
Monto estimado de inversión conjunta del proyecto en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.
MXN$4,000,000.00 (Cuatro millones de pesos 00/100 moneda nacional)
Costos aproximados de las medidas de prevención, mitigación y recuperación ambiental en las etapas del proyecto.

Preparación del sitio.	Construcción.	Operación y mantenimiento.	Abandono.	Total.
MXN$1,000,000.00 (Mil millones de pesos 00/100 moneda nacional)	MXN$1,000,000.00 (Mil millones de pesos 00/100 moneda nacional)	MXN$1,000,000.00 (Mil millones de pesos 00/100 moneda nacional)	MXN$1,000,000.00 (Mil millones de pesos 00/100 moneda nacional)	MXN$4,000,000.00 (Cuatro millones de pesos 00/100 moneda nacional)

II.1.5 Dimensiones del proyecto

a) Superficie Total del Predio

El polígono general del proyecto en el cual se llevará a cabo el proyecto, abarca una extensión total de 1,515.89 m^2.

b) Superficie a afectar (en m^2) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso, su relación (en porcentaje) respecto a la superficie total del proyecto.

La superficie total de afectación se integra por una extensión de 896.16 m^2 que contempla las amenidades del proyecto, equivalente al 59.1% total del predio.

Considerando el muestreo de vegetación realizado en el predio, de acuerdo con la cartografía de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI (Serie VII), en la UGA DZD- 02-BAR-URB, predomina la superficie con vegetación de Dunas Costeras, así como zonas construidas y utilizadas para Asentamientos Humanos. Sin embargo, y específicamente, la vegetación existente en el área del proyecto es de dunas costeras.

Tabla II.11. *Superficie a afectar con respecto a la vegetación.*

Tipo de obra	Vegetación Dunas Costeras (VU) M^2	%
Entrada	27.30	1.80%
Caseta	28.48	1.87%
Estacionamiento	203.42	13.41%
Bodega	12.61	0.83%
Restaurante	99.03	6.53%
Barra de servicio	19.32	1.27%
Cocina	64.17	4.23%
Jacuzzi 1	9.78	0.64%
Jacuzzi 2	9.78	0.64%
Comedor	94.07	6.20%
Regaderas	1.45	0.09%
Deck Terraza	70.21	4.63%
Piscina	86.62	5.71%
Bar piscina	32.52	2.14%
Escalera 1	5.4	0.35%
Escalera 2	5.4	0.35%

Escalera 3	2.4	0.15%
Escalera 4	8.1	0.53%
Escalera 5	2.43	0.16%
Deck elevado	14.84	0.97%
Camino blanco 1	21.45	1.41%
Camino blanco 2	12.95	0.85%
Camino blanco 3	3.59	0.23%
Camino blanco 4	2.40	0.15%
Pasillo de piedras	33.84	2.23%
Camino de piedra	24.15	1.59%
TOTAL	896.16 m^2	59.1%

c) Superficie (en m^2) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

Para efectos de cumplir con el presente punto de la Guía para la elaboración de la manifestación de impacto ambiental Modalidad Particular, me permito señalar que la superficie total de obras permanentes, corresponde a 896.16 m^2 que equivale al 59.1% de la superficie total del predio. Tales obras corresponden a la ***Tabla II.11. Superficie a afectar con respecto a la vegetación.*** Así mismo, se puede consultar el ***ANEXO 17 Plano de cambio de uso de suelo permanente.***

II.1.6 Uso actual del suelo

El proyecto se ubica en la Región Hidrológica Yucatán Norte 32, Cuenca Yucatán (B), Subcuenca Mérida (a) la cual ocupa la mayor parte del Estado de Yucatán. La diferencia entre la escala geográfica existente entre la dimensión del proyecto y la unidad geohidrológica en que se ubica pueden ocasionar que los impactos asociados se vieran minimizados; razón por la cual, en este estudio se optó por considerar como unidad de descripción y evaluación de impactos ambientales asociados al proyecto, la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) que el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Yucatán (2015).

De acuerdo con la cartografía de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI (Serie VII), en la UGA DZD-02-BAR-URB, predomina la superficie con vegetación de Dunas Costeras, así como zonas construidas y utilizadas para Asentamientos Humanos.

Tabla II.12. *Tipos de vegetación en el Sistema Ambiental UGA DZD 02-BAR-URB*

TIPO DE VEGETACIÓN Y USO DEL SUELO (INEGI, serie VII)		**Sistema Ambiental-UGA**		**Predio**	
Clave	**Descripción**	**Hectáreas**	**%**	**Hectáreas**	**%**
ADV	Desprovisto de Vegetación	2.4798	2.8%		
AH	Asentamientos Humanos	28.6713	32.0%		
H2O	Cuerpo de Agua	8.2513	9.2%		
VM	Manglar	12.0141	13.4%		

VU	Vegetación de Dunas Costeras	38.2076	42.6%	0.2525	100.0%
	Total	**89.6240**	**100.0%**	**0.2525**	**100.0%**

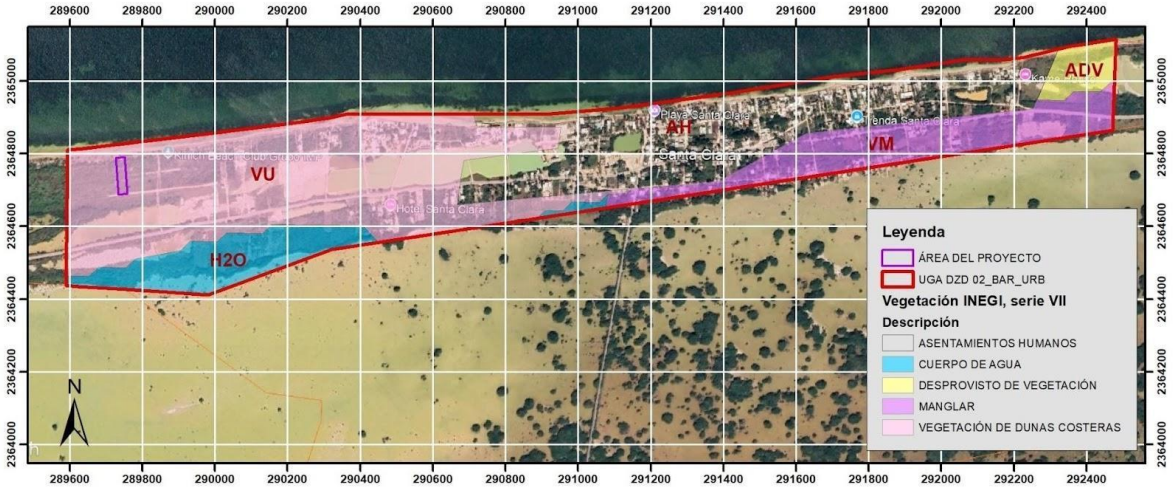


Figura II.1. *Usos del suelo y vegetación presentes en UGA RLA 01-BAR-ANP.*

La Duna Costera es una comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje. Algunas de las especies que se pueden encontrar son nopal (*Opuntia dillenii*), riñonina (*Ipomoea pes-caprae*), alfombrilla (*Abronia maritima*), (*Croton* spp.), verdolaga (*Sesuvium portulacastrum*), etcétera. También se pueden encontrar algunas leñosas y gramíneas como el uvero (*Coccoloba uvifera*), pepe (*Chrysobalanus icaco*), cruceto (*Randia* sp.), espino blanco (*Acacia sphaerocephala*), mezquite (*Prosopis juliflora*), zacate salado (*Distichlis spicata*), zacate (*Sporobolus* sp.) entre otros.

Se localiza en la parte norte de la península de Yucatán ocupando la mayor parte del litoral y corresponde al tipo de vegetación en el 100% del predio y área donde se desarrollará el proyecto.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

De acuerdo al Sistema de Consulta de Información Censal (SCINCE), el predio donde se pretende ubicar el proyecto se encuentra cerca de la mancha urbana del Municipio de Dzidzantún. Hoy en día el terreno donde se encuentra el predio del proyecto cuenta con presencia de vegetación forestal.

El acceso a dicho predio se realizará mediante un camino de terracería proveniente de la carretera Telchac Puerto-Dzilam Bravo. Mismo que no cuenta con servicios básicos (agua potable, energía eléctrica, entre otros) y de servicio de apoyo (líneas telefónicas, entre otros); por lo que la habitabilidad del mismo será objeto de las actividades del proyecto.

Por lo que a continuación se indica cuál es la infraestructura necesaria para otorgar dichos servicios, así como el responsable de construirla y/u operarla.

- Energía eléctrica

Se gestionará con la Comisión Federal de Electricidad la conexión del fraccionamiento a la Red General de Distribución y a la Red Nacional de Transmisión a partir de la interconexión que sea autorizada por dicha Empresa Productiva del Estado.

- Agua potable

En el punto "2.1. Definiciones sobre Agua Potable" del "Manual de Agua Potable, Alcantarillado y saneamiento: datos básicos para proyectos de agua potable y alcantarillado", publicado por la Comisión Nacional del Agua en el 2015, y actualmente aplicable, se define "Consumo de Agua potable" como el volumen de agua utilizado para cubrir las necesidades de los usuarios, sean de tipo doméstico, no doméstico y público.

Dado que el Club de Playa tendrá una capacidad de 50-100 personas, se estima lo siguiente:

Tomando en cuenta que en la página número 9 del citado Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la Comisión Nacional de Agua, indica que el consumo promedio es de 100 L/Hab (CONAGUA, 2015), se procede a mencionar el volumen aproximado de consumo de agua en la etapa operacional del proyecto, mismo que será de 150,000 L/día (100 l/Hab/día * 500 Hab = 150,000 l/día), lo que equivale a 150 m3/día.

- Tratamiento de aguas residuales

Atendiendo a la necesidad de contar con diversas amenidades, y considerando que la capacidad del Club de Playa será entre 50-100 personas aproximadamente, para la etapa operacional se plantea el uso de una planta de tratamiento de aguas residuales denominada Bio Pro S, que consiste en un tratamiento biológico secuencial de tipo lodos activados con aireación extendida y micro difusión de aire. Clarificación físico-química con precipitación química del fósforo y retención de huevo de helminto.

En la **"Tabla 3.5. Aportación de Aguas Residuales en zonas Habitacionales",** visible en la página 44 del **"Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento: datos básicos para proyectos de agua potable y alcantarillado",** publicado por la Comisión Nacional del Agua en el 2015, la dotación considerada es de 212 L/Hab/día. Como se mencionó anteriormente, el Club de Playa tendrá una capacidad de 50-100 personas, por lo que el volumen aproximado de aguas residuales del proyecto en estado operacional es de **21,200 L/día** (**212 l/Hab/día * 100 Hab = 21,200 l/día**), lo que equivale **21.2 m3/día.**

- Manejo y gestión de residuos

Los residuos sólidos que se tienen contemplado que serán generados en las diferentes etapas, como lo son en la preparación del sitio, la construcción, y/o la operación y mantenimiento.

En las etapas de preparación y construcción, los residuos generados serán recolectados por la empresa contratada, correspondiente a dichas actividades.

En relación con los residuos sólidos urbanos que se generen en el Club de Playa, se realizará la recolección de los mismos por conducto de empresa autorizada por el Ayuntamiento del Municipio de Dzidzantún, para su disposición en los sitios autorizados por este.

Ahora bien, para la generación de residuos sólidos urbanos en la etapa de preparación y construcción se considera una estimación del cálculo basado en la información Del Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos (DBGIR), emitido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, ya que es el estudio que identifica la situación que presenta nuestro país en

la generación y el manejo de los residuos a nivel nacional, donde se consideran temas como: la cantidad y su composición, infraestructura instalada, así como la capacidad y efectividad para manejarlos integralmente, de acuerdo con las definiciones de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y el reglamento de dicha ley.

En la Tabla 1 del DBGIR 2020 se muestra la generación per cápita de residuos urbanos, siendo este un valor de 0.944 kg/Hab/día.

Ahora bien, a continuación, se presentan los cálculos de la generación de residuos urbanos por cada etapa del desarrollo inmobiliario correspondiente, considerando un número estimado de trabadores y habitantes.

Residuos urbanos generados por los trabajadores:

- Etapa de preparación y construcción: 20 trabajadores, por lo que la generación de residuos urbanos será de **18.88 kg/día** (0.944 kh/Hab/día * 20 Hab= 18.88 kg/día).
- Etapa de operación y mantenimiento: 10 trabajadores, por lo que la generación de residuos urbanos será de **9.44 kg/día** (0.944 kh/Hab/día * 10 Hab= 9.44 kg/día).
- Etapa de abandono: 20 trabajadores, por lo que la generación de residuos urbanos será de **18.88 kg/día** (0.944 kh/Hab/día * 20 Hab= 18.88 kg/día).

Residuos urbanos generados por los habitantes:

Dado que el Club de Playa contará con una capacidad de 50-100 personas aproximadamente; se estima lo siguiente:

Teniendo estas consideraciones aproximadas, se procede a calcular los residuos sólidos urbanos generados por los habitantes:

- Etapa de operación: 100 habitantes, por lo que la generación de residuos urbanos será de **94.4 kg/día** (0.944 kh/Hab/día * 100 Hab= 94.4 kg/día)

II.2 Características particulares del proyecto

En ese apartado se proporcionará de manera sintetizada la información de las diferentes obras principales, asociadas y/o provisionales de cada una de las etapas que se llevarán a cabo durante el proyecto, destacando las principales características de diseño e las obras y actividades en relación con su participación en la reducción de las alteraciones al ambiente.

II.2.1 Programa general de trabajo

A efecto de emplear técnicas que permitan atenuar los impactos que pudieran presentarse, se considera que la actividad tendrá una duración tal y como se desglosa a continuación:

-Etapa de preparación del sitio: 12 meses.
-Etapa de construcción: 24 meses.
-Etapa de operación y mantenimiento (vida útil del proyecto): 40 años.
-Etapa de abandono del sitio: De conformidad con los esquemas con los sistemas de planeación contemplados en este estudio, se considera un periodo de abandono de 12 meses; no obstante, se tiene contemplado, en su momento, ampliar el tiempo de operación del proyecto, previa autorización de la autoridad competente.

Tabla II.13. Programa general de trabajo.

		MESES																		AÑO
ETAPA	ACTIVIDADES	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	3 al 50
Preparación del sitio	Trazo topográfico																			
	Rescate y reubicación de especies de flora y fauna																			
	Desmonte y despalme																			
	Instalación de obras provisionales																			
	Excavación, compactación y/o nivelación																			
	Generación de residuos																			
Construcción	Transporte de materiales																			
	Infraestructura																			
	Rescate y reubicación de fauna																			
	Generación de residuos																			
Operación y mantenimiento	Limpieza y conservación de infraestructura																			
	Generación de residuos																			

II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete

Los estudios de campo que se realizaron para el presente estudio son presentados como anexos y son los siguientes:

1. Muestreo de Flora **(ANEXO 23)**
2. Muestreo de Avifauna **(ANEXO 24)**
3. Muestreo de Mastofauna **(ANEXO 25)**
4. Muestreo de Herpetofauna **(ANEXO 26)**

II.2.2 Preparación del sitio

Como parte de las actividades productivas del proyecto se prevé la ejecución de Preparación del Sitio cuyo objetivo principal, será proporcionar al sitio las condiciones adecuadas para la posterior habilitación o construcción de la infraestructura.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Las actividades para desarrollar en esta etapa consisten inicialmente en la instalación de obras provisionales descritas en los párrafos siguientes. Simultáneamente el rescate de flora y fauna conforme se vaya avanzando en los trabajos topográficos, marcando las especies de flora sujetas a protección de acuerdo con la caracterización realizada en el sitio (descrita en el Capítulo IV de esta Manifestación). En el caso de las especies de fauna se ahuyentarán hacia afuera del predio.

De igual manera, se anexa un Programa de reubicación de especies, esto con el fin de aplicar una correcta metodología.

Posterior a ello, se realizará el desmonte de manera direccionada conforme avance la construcción.

DESMONTE DE MAQUINARIA

El desmonte es la remoción de vegetación existente en el área que en este caso está destinada a la construcción de las diferentes amenidades del Club de Playa, por lo que se menciona de igual forma que para algunas de ellas solamente se hará la remoción de vegetación el área de los pilotes. Por lo que se menciona también que dicha remoción se realizará por medio manual y de maquinaria, conforme a lo que se requiera.

La maquinaria se encargará de dejar libre el área conservando la mayor cantidad de especies de árboles en las zonas donde se requiera, como por ejemplo el área verde destinada a donación, o el área de los lotes. Esta maquinaria será revisada antes de su ingreso al área del proyecto para evitar cualquier derrame de mangueras o filtros en mal estado. Los pasos generales son:

1) Verificar las áreas establecidas para el desmonte con plano del proyecto autorizado.

2) Con ayuda de maquinaria se llevará a cabo el desmonte de las áreas indicadas.

3) El desmonte deberá ser direccionado, es decir se vigilará que se lleve a cabo dentro de las áreas a afectar, cuidando no afectar las áreas adyacentes.

4) El cambio de uso de suelo será progresivo, desmontando una superficie determinada y posteriormente otra superficie adyacente, cuando ésta vaya a aprovecharse. De esta forma,

se dará oportunidad de desplazamiento hacia sitios colindantes a la fauna de las áreas próximas a afectación.

5) No se permitirá el uso de herbicida, fuego u otros productos químicos en el proceso de desmonte.

6) Se implementará un sistema de manejo de los residuos vegetales que permita la reintegración de los nutrientes al suelo. Este suelo será retirado del área durante el despalme y se dispondrá en sitios específicos que permitan su utilización posterior.

7) En esta etapa, se seguirá implementando el Programa de Rescate de Flora y Fauna con el fin de no causar afectaciones a dichos componentes ambientales, principalmente a especies importantes para la conservación y las enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Cabe destacar que no se utilizará fuego o sustancias químicas para el desmonte del predio. Aunado a lo anterior, la vegetación producto del desmonte será trozada y esparcida en las áreas verdes contempladas en el proyecto para su incorporación natural al suelo.

De igual manera, se procederá con el transporte de los materiales necesarios para la construcción de la avenida principal, caminos y banquetas, así como la glorieta y la reforestación de las áreas verdes. En cuanto a las obras de tipo provisional y que se prevea realizar como apoyo para la construcción de la obra principal, se indica que serán las siguientes:

a) PATIO DE MANIOBRAS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ACTIVIDADES DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y SUMINISTROS

Es el sitio destinado al estacionamiento de vehículos que transportan materiales de construcción, así como la zona destinada a las actividades de carga y descarga de los mismos. Este se encontrará después del camino de acceso, a un costado del lote delimitado como el área verde de donación.

Cabe destacar que el patio de maniobras se ubica estratégicamente de acuerdo con el carril de acceso al sitio, para evitar dispersar las áreas de afectación de la construcción.

b) OFICINA, BODEGA PROVISIONAL Y DEPÓSITO DE AGUA PARA CONSTRUCCIÓN

La oficina será construida a base de láminas de cartón y tablas de madera que podrán ser reutilizadas con el mismo fin en otras obras. La oficina resguardará copia de los planos de construcción, así como copia de los permisos y autorizaciones que se requieran.

Así mismo se instalará un almacén temporal para resguardo y protección de herramientas, materiales de construcción e insumos vulnerables al ambiente. Este almacén será construido a base de láminas de cartón y tablas que podrán ser reutilizadas con el mismo fin en otras obras.

Para el suministro de agua potable de las actividades de construcción se contempla la contratación de pipas las cuales abastecerán cisternas con 3000 L de capacidad.

c) SERVICIOS SANITARIOS.

Se colocarán baños portátiles los cuales serán dispuestos en el área del patio de maniobras, a razón de uno por cada 10 trabajadores, con la finalidad de evitar el fecalismo al aire libre, siendo que se contratará a una empresa especializada para la disposición final de los residuos sanitarios.

d) COMEDOR PARA TRABAJADORES.

Para el comedor de trabajadores se colocará un tinglado, el cual estará aledaño a la oficina y se realizará con materiales como cartón y madera. No se prevé la preparación de alimentos en el lugar, si no que de manera diaria cada trabajador transportará sus alimentos.

e) ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE LOS RESIDUOS.

Para el almacenamiento temporal de residuos provenientes del consumo de alimentos de los trabajadores, así como de los provenientes de las actividades de construcción se destinará un área en la cual se colocarán contenedores de 200 litros de capacidad con tapa identificadas con la clasificación de los residuos en orgánicos e inorgánicos, además de un contenedor donde se dispondrán residuos de manejo especial provenientes de la construcción. Se prevé que se dispongan los residuos por parte del servicio de recolección contratado para su envío a un sitio de disposición final autorizado.

El plano de obras provisionales se encuentra en el ***ANEXO 21 Plano de obras provisionales.***

II.2.4 Etapa de construcción

TRANSPORTE DE MATERIALES:

Considerando que las actividades de preparación del sitio y construcción causarán el menor número de impactos posibles, atendiendo a técnicas de traslado indicadas en el programa general de trabajo y a las medidas de mitigación relacionadas con el eventual impacto que genere el transporte, es que se seleccionó el sitio donde se pretende realizar el presente proyecto.

Considerando que las actividades de preparación del sitio y construcción causarán el menor número de impactos posibles, atendiendo a técnicas de traslado indicadas en el programa general de trabajo y a las medidas de mitigación relacionadas con el eventual impacto que genere el transporte, es que se seleccionó el sitio donde se pretende realizar el presente proyecto.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

El procedimiento constructivo del Club de Playa abarcará todas las amenidades mencionadas al inicio de este capítulo, mismas que se pueden observar a detalle en el **Plano Conjunto del Proyecto.**

Caseta y bodega

Material

- Bambú tratado. (Muy resistente al viento)
- Madera reciclada o tropical resistente: teca, cedro, etc. (Naturalmente resistente al agua y sal)
- Palapas o techos de palma/zacate. (Perfectos para ventilación)
- Bloques de tierra estabilizada o superadobe.
- Láminas recicladas: PET o metálicas con pintura especial anticorrosiva.

- Arena compactada o piedra local.

Construcción

- Nivelación de terreno

Después de realizar el desmonte, se llevará a cabo este proceso y posteriormente la compactación. Se realizará para modificar la superficie del suelo para que quede plana y controlada; fundamental para la estabilidad de las estructuras.

- Estructura

Se colocarán bastidores de bambú o madera, o cualquier otro material enlistado y considerado, así como también se colocarán los anclajes firmes al suelo o cimentación para resistir los ventos.

- Muros

Se colocarán las paredes de madera, bambú o muros de superadobe revestidos de cal y arena, o cualquier material mencionado y considerado.

- Techo

Se implementará el techo inclinado de tipo palapa o con lámina más un aislamiento natural (fibras vegetales, paja), y se extenderá el alero para que se aproveche la sombra.

- Ventanas y puertas

Se implementarán y usarán celosías, persianas de bambú o madera con protección solar.

Restaurante y comedor

Previo a la construcción del restaurante, en esta zona se realizará el desmonte únicamente en donde se colocarán los pilotes.

Materiales

- Madera tratada (teca, pino tratado, o eucalipto)
- Bambú estructural (ecológico y resistente)
- Acero galvanizado o inoxidable
- Hormigón armado en bases y columnas
- Muros abiertos con celosías, biombos, o paneles de madera/bambú
- Muros cerrados con cloques de tierra estabilizada, madera reciclada o paneles SIP con aislante.
- Techo de palapa, lámina metálica pintada con aislamiento térmico o techos verdes.
- Pisos de madera resistente a la humedad, concreto pulido.

Construcción

- Cimentación: pilotes.
- Estructura: Se utilizará el material antes mencionado y considerado, y se colocarán anclajes reforzados para resistir vientos costeros.
- Techo: Se consideran aleros amplios para proteger del sol y lluvia,
- Muros y pisos: Se consideran muros y pisos ligeros pero resistentes.
- Acabados y mobiliario: Se tratará en medida de lo posible implementar un inmobiliario de madera reciclada, bambú o fibras naturales; se colocarán detalles en piedra, arena, plantas nativas, así como también lonas, velas de sombra o cortinas enrollables para confort solar.

Cocina/baños

Para la construcción de esta área se considerará la buena ventilación y extracción, divisiones funcionales para la cocina: preparación, cocción, lavado, refrigeración, así como también la conexión a electricidad, agua potable, y gas.

Se consideran rejillas para drenaje y facilidad de limpieza.

Barra de servicio y bar piscina

Materiales

- Madera tratada
- Cubierta superior: concreto pulido, madera sellada, granito.
- Fachada: madera decorativa, listones, bambú o materiales reciclados.

Construcción

- Cimentación: Losa de concreto reforzada, nivelada y con buen drenaje.
- Estructura: Una vez hecho el desmonte, nivelación y cimentación se procederá a colocar la estructura, tratando en la manera de lo posible utilizar los materiales antes mencionados.
- Barra: Para la cubierta se considera utilizar un material liso, fácil de limpiar y resistente al sol y agua; se implementará en ella un frente decorativo.
- Techo o sombra: Para la implementación de este se consideran los materiales antes mencionados con la intención de usarlos en la manera de lo posible.
- Acabados y mobiliario: Estantes internos, taburetes o bancos resistentes al clima (madera, plástico reciclado, metal pintado).

Jacuzzis

Materiales

- Fibra de vidrio o concreto.
- Revestimiento cerámico, piedra natural o azulejos.
- Sistema de calefacción y filtración de alta calidad.
- Impermeabilizante para evitar filtraciones.

Construcción

- Cimentación: Base de concreto reforzado, revestimiento de impermeabilización para evitar filtraciones por contacto con el suelo y humedad costera.
- Estructura: Se implementará en medida de lo posible la fibra de vidrio (material ligero, duradero y fácil de mantener), concreto (para una opción más robusta o personalizada) y piedra natural (protección para la humedad con toque rustico).
- Revestimiento y acabados:: Revestimiento cerámico o de piedra natural para evitar la humedad y salinidad, impermeabilización interna y bordes suaves y antideslizantes como piedra pulida o cerámica en los bordes.
- Se contempla la instalación del sistema de circulación de agua y jets, filtración y control de temperatura y jets.

ÁREAS VERDES

En este sitio se llevarán a cabo labores de reubicación de especies nativas siempre tratando de preservar el entorno natural ofrecido actualmente en el sitio.

GENERACIÓN DE RESIDUOS

Los residuos sólidos resultado de la construcción y operación del proyecto deberán ser manejados de manera integral, siendo colocados contenedores rotulados con tapa separados en orgánicos e inorgánicos, los cuales serán recolectados y destinados a un sitio adecuado para su disposición final, siendo el más cercano el sitio de Disposición Final del Municipio. En el caso de los residuos de manejo especial, estos serán manejados de acuerdo con la normatividad aplicable en la materia.

Los residuos líquidos que se generen durante la etapa de construcción serán contenidos en letrinas portátiles (uno por cada diez trabajadores) y se enviarán a sitios de destino adecuados mediante una empresa autorizada que será contratada para prestar dichos servicios al desarrollo del proyecto.

En cuanto a las emisiones a la atmósfera en la etapa constructiva provendrán de los vehículos y maquinaria empleada, las cuales serán mitigadas al contemplar las Normas Oficiales Mexicanas y los límites máximos permisibles, por parte de las empresas proveedoras del servicio.

Es importante mencionar que el área de los lotes solo será marcada por mojoneras y no se realizará ninguna actividad de desmonte, despalme o construcción en estos sitios.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Después de realizar la construcción del Club de Playa, antes planteadas en el presente capítulo, el predio iniciará sus operaciones conforme al Reglamento que para tal efecto se emita.

Los procesos principales que se llevarán a cabo con motivo del Club de Playa son la generación de desechos sólidos o desperdicios, generación de aguas negras, utilización del recurso agua, utilización de corriente eléctrica, generación de niveles de ruido menores y emisión de gases a la atmósfera a causa de la circulación vehicular.

Las líneas de abastecimiento y distribución de energía eléctrica, estarán a cargo de la Comisión Federal de Electricidad. El abastecimiento de agua potable será suministrado por pozos.

Se prevé que las áreas verdes se mantengan con especies endémicas, prohibiendo el uso de especies exóticas que puedan causar un desequilibrio en el sitio.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

No se prevén obras asociadas para este proyecto.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Por otro lado, y llegado el caso de que se decida abandonar el proyecto, se sujetará a las disposiciones legales aplicables en el momento del eventual abandono, mismo que no se tiene contemplado en este momento.

No obstante, en cumplimiento de la Guía para la Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, se presenta el siguiente programa de desmantelamiento y abandono que incluye los procedimientos, manejo y destino de materiales, así como el programa de restauración mediante la reforestación del sitio.

A continuación, se describe las principales actividades a realizar en la etapa de abandono del sitio:

Demolición de construcción

La demolición de la construcción será de forma manual, se realizará de forma escalonada, iniciando en la parte superior de la construcción y finalizando en la parte inferior, utilizándose herramientas como las cuñas, mazas, picos, cinceles mecánicos, palas, y otras herramientas. Solamente se hará uso de maquinaria para la remoción de los pilotes colocados. En esta actividad se hará el retiro manual de equipos eléctricos como luminarias, entre otras; así mismo se retirará la cablería de las instalaciones eléctricas, el mobiliario, las instalaciones de tuberías del drenaje, agua y gas, así como las instalaciones de la planta de tratamiento de aguas residuales; durante la desinstalación de las tuberías de drenaje y la desinstalación de la planta de tratamiento de aguas residuales se generarán residuos sólidos y líquidos provenientes de estos, por lo que el manejo de estos residuos se apegará a los establecido en el Plan de Manejo de Residuos sólidos y líquidos presentados en esta Manifestación de Impacto Ambiental, así mismo se contratará a una empresa especializada para el manejo, almacenamiento y disposición final de las aguas residuales remantes así como los lodos que este pueda o pudo generar durante su funcionamiento.

Nivelación del terreno

La nivelación del terreno se realizará de forma manual, centrándose en nivelar la zona afectada por las instalaciones, pertenecientes a las denominadas obras permanentes de las áreas correspondientes afectadas, sin embargó, se realizará la nivelación del terreno en zonas que pudieras ser afectadas durante la etapa de abandono.

Generación de residuos

Los residuos sólidos y líquidos generados durante la etapa de abandono del proyecto, serán manejados de acuerdo a los establecido en el Plan de Manejo de Residuos sólidos y líquidos presentados en esta Manifestación de Impacto Ambiental, así mismo serán identificados, clasificados y almacenados de acuerdo a la normatividad aplicable; cabe recalcar que se contratará a una empresa especializada para el manejo y disposición final de los residuos peligrosos que pudieran generarse durante el abandono del proyecto, así como de los residuos de manejo especial resultantes de la demolición del proyecto.

Reforestación

Para la restauración del sitio se considerarán obras permanentes, sin embargo, únicamente serán implementadas de acuerdo a los requerimientos durante la etapa de abandono del proyecto. Se implementará un Programa de Reforestación del ***ANEXO 33 Programa de reforestación*****,** las cuales utilizará especies nativas y de la región, para mantener las características naturales que posee la zona en la cual se encuentra el proyecto.

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003, define en su artículo 1 que sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. Igualmente, dicha ley define los tres tipos de residuos en su artículo 3, apartados XXX, XXXII Y XXXIII respectivamente.

- Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

Para el caso del proyecto en comento, se contempla la generación de residuos de manejo especial dada la construcción de banquetas, calles, áreas comunes y la reforestación de las áreas verdes, así como de la actividad de la lotificación, los cuales serán depositados en los contenedores correspondientes debidamente identificados y recolectados por una empresa autorizada para el manejo adecuado de este tipo de residuos.

De igual manera, se prevé la generación de residuos producto del desmonte, siendo que, con el afán de aprovechar sus propiedades, se triturarán y depositarán en las áreas verdes con el fin de ser aprovechados por el suelo.

Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

Para el caso del proyecto en comento, no se contempla la generación de residuos peligrosos, sin embargo, se contempla el cumplimiento del marco legal establecido para esta materia en caso de generar este tipo de residuos.

Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.

Para el caso del proyecto en comento en su etapa de preparación del sitio y construcción, se generarán residuos sólidos urbanos producto de la alimentación de los empleados, ya sean restos de comida o residuos sanitarios. Para los primeros se instalarán contenedores de residuos debidamente identificados en el sitio establecido para ello, mismos que serán recolectados dos veces por semana por el servicio de recolección contratado para el proyecto.

Para los residuos sanitarios de los empleados, se instalarán letrinas portátiles con relación de 1 por cada 10 empleados; mismas que serán instaladas en lugares estratégicos y posteriormente desmanteladas por una empresa autorizada, dando una adecuada disposición final a los efluentes generados.

Residuos Inorgánicos. Se prevé que se generen, aunque en un volumen muy bajo, residuos sólidos urbanos como bolsas de plástico, latas entre otros, mismos que se colocarán en los contenedores de residuos debidamente identificados en el sitio establecido para ello, mismos que serán recolectados y trasladados al sitio de disposición final de residuos por el servicio de recolección contratado.

Cabe mencionar, que la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental de proyectos que requieran Cambio de Uso de Suelo o proyectos agropecuarios, Modalidad particular establece que se deben identificar las emisiones a la atmósfera que generará el proyecto, de esto tenemos que, para el traslado de los materiales que servirán para la construcción, los vehículos deberán contar con una lona que cubra el material transportado para evitar la emisión de partículas sólidas a la atmósfera, así mismo se deberán humedecer los triturados de polvo de piedra para evitar emisiones. Aunado a esto, se solicitará a las empresas contratadas para el suministro de materiales

que sus vehículos automotores no rebasen los límites máximos permisibles de emisiones a la atmósfera.

En cuanto a la operación y mantenimiento se prevé residuos provenientes de la poda de la vegetación de las áreas verdes, así como de los residuos orgánicos o inorgánicos generados por los trabajadores en el mantenimiento.

II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

En la etapa de construcción, se instalarán letrinas portátiles para los empleados de la obra en relación de una letrina por cada 10 empleados. Se contratará a una empresa proveedora de las mismas cuya responsabilidad será la instalación, el buen funcionamiento y el posterior desmantelamiento de dichas letrinas, así como la correcta disposición final de los residuos sanitarios.

Se colocarán contenedores de residuos de 200 L debidamente identificados como orgánicos e inorgánicos para facilitar la recolección de los residuos sólidos urbanos, mismos que serán recogidos y trasladados al sitio de disposición final de residuos por parte del servicio de recolección contratado.

En la operación y mantenimiento se contará con botes de 200L esto para depositar correctamente los residuos, de igual manera para la poda de las áreas verdes se utilizará instrumentos manuales, así como los residuos identificados como orgánicos e inorgánicos para facilitar la recolección de los residuos sólidos urbanos, mismos que serán recogidos y trasladados al sitio de disposición final de residuos por parte del servicio de recolección contratado.

CAPÍTULO III

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

III.1 Base legal para determinar la procedencia de la evaluación de impacto ambiental en el polígono de la zona a estudio. 2

III.2 Vinculación con los Programas de ordenamiento ecológico aplicables al proyecto. 5

III.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). 6

III.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC). 9

III.2.3. Decreto 692/2023 por el que se formula y expide la actualización del Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de Yucatán (POETY). 30

III.2.4. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorio costero del Estado de Yucatán 52

III.3 Planes y programas de desarrollo urbano estatales, municipales. 61

III.3.1 Plan Estatal de Desarrollo de Yucatán 2018-2024 61

III.4 Normas Oficiales Mexicanas. 63

III.4.1 NOM-001-SEMARNAT-2021. 63

III.4.2 NOM-041-SEMARNAT-2015 64

III.4.3 NOM-045-SEMARNAT-2006 64

III.4.4 NOM-052-SEMARNAT-1993. 64

III.4.5 NOM-059-SEMARNAT-2010. 64

III.4.6 NOM-080-SEMARNAT-1994 64

III.4.7 NOM-081-SEMARNAT-1994 65

III.5 Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas. 65

III.6 Otros instrumentos a considerar- 65

Leyes Federales y sus reglamentos. 65

III.6.1 Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán 65

III.6.2 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y su Reglamento. 66

III.*6.3* Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 68

III.*6.4* Ley Federal de Responsabilidad Ambiental 68

III.*6.5* Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento 69

III.*6.6* Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento 70

III.7 Regiones prioritarias y sitios de interés. 70

III.7.1 Región Marina Prioritaria 70

III.7.2 Región Hidrológica Prioritaria 72

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

A efecto de dar cumplimiento a lo dispuesto por los lineamientos de la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental para proyectos que requieran cambio de uso de suelo o proyectos agropecuarios, modalidad particular, emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y recursos Naturales, a continuación, me permito exponer las razones lógico-jurídicas por las cuales se considera que el proyecto se encuentra debidamente vinculado con los demás ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y de regulación de uso de suelo, así como de las Normas Oficiales Mexicanas enfocadas a la protección del medio ambiente, estando por tanto el presente proyecto bajo el estricto cumplimiento de políticas y criterios que garanticen el equilibrio ecológico.

III.1 Base legal para determinar la procedencia de la evaluación de impacto ambiental en el polígono de la zona a estudio.

Como primer punto se debe atender a la forma en la cual la legislación aplicable indica el origen de este tipo de estudios en materia ambiental.

En el artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos se señala que *"Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho"*; premisa que se encuentra totalmente acorde a lo estipulado en el artículo 11, del Protocolo Adicional a la Convención Americana de Derechos Humanos (Pacto de San Salvador); y que constituye el fundamento primigenio del desarrollo normativo que se denomina coloquialmente como "derecho ambiental" o "derecho ecológico".

No obstante, existen otras pautas de carácter constitucional que refuerzan la intención del legislador de preservar el referido medio ambiente adecuado.

Ejemplo de ello lo visualizamos en la redacción del artículo 27 de nuestra Ley Fundamental, de donde emana la regulación del derecho patrimonial público y privado y donde se prevé el cuidado del ambiente como consideración trascendental para el ejercicio de los referidos derechos patrimoniales; es decir, se limitan los atributos de los derechos de propiedad, posesión, aprovechamiento y explotación a partir de criterios de carácter ambiental.

Observe la redacción:

"Artículo 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.
…
La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana…".

Ahora bien, con respecto al fundamento del derecho patrimonial, el Constituyente permanente establece de manera enunciativa las limitaciones a ese ejercicio de la propiedad y posesión, así como de aprovechamiento de los recursos naturales, a partir de la fijación de las siguientes medidas de carácter ambiental y de desarrollo urbano:

- **a)** Medidas para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población;
- **b)** Medidas para preservar y restaurar el equilibrio ecológico;
- **c)** Medidas para el fraccionamiento de los latifundios;
- **d)** Medidas para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural;
- **e)** Medidas para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural,
- **f)** Medidas para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Los incisos anteriores dan lugar a la generación de diversa regulación secundaria que más adelante iremos desglosando a efecto de fundamentar debidamente este apartado, más todos ellos implican limitaciones al derecho real de propiedad pública o privada. Para poder superar dichas limitaciones, el derecho positivo mexicano establece diversos medios o políticas tendientes a lograr actividades de desarrollo económico, pero con una perspectiva de sustentabilidad.

La **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**, reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; establece en su artículo 15, diversos principios de política pública en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente; siendo estos los siguientes:

I.- Los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país;
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 de 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 al ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;
V.- La responsabilidad respecto al equilibrio ecológico, comprende tanto las condiciones presentes como las que determinarán la calidad de la vida de las futuras generaciones;
VI.- La prevención de las causas que los generan, es el medio más eficaz para evitar los desequilibrios ecológicos;
VII.- El aprovechamiento de los recursos naturales renovables debe realizarse de manera que se asegure el mantenimiento de su diversidad y renovabilidad;
VIII.- Los recursos naturales no renovables deben utilizarse de modo que se evite el peligro de su agotamiento y la generación de efectos ecológicos adversos;
IX.- La coordinación entre las dependencias y entidades de la administración pública y entre los distintos niveles de gobierno y la concertación con la sociedad, son indispensables para la eficacia de las acciones ecológicas;

X.- El sujeto principal de la concertación ecológica no son solamente los individuos, sino también los grupos y organizaciones sociales. El propósito de la concertación de acciones ecológicas es reorientar la relación entre la sociedad y la naturaleza;
XI.- En el ejercicio de las atribuciones que las leyes confieren al Estado, para regular, promover, restringir, prohibir, orientar y, en general, inducir las acciones de los particulares en los campos económico y social, se considerarán los criterios de preservación y restauración del equilibrio ecológico;
XII.- Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Las autoridades en los términos de esta y otras leyes, tomarán las medidas para garantizar ese derecho;
XIII.- Garantizar el derecho de las comunidades, incluyendo a los pueblos indígenas, a la protección, preservación, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la salvaguarda y uso de la biodiversidad, de acuerdo a lo que determine la presente Ley y otros ordenamientos aplicables;
XIV.- La erradicación de la pobreza es necesaria para el desarrollo sustentable;
XV.- Las mujeres cumplen una importante función en la protección, preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y en el desarrollo. Su completa participación es esencial para lograr el desarrollo sustentable;
XVI.- El control y la prevención de la contaminación ambiental, el adecuado aprovechamiento de los elementos naturales y el mejoramiento del entorno natural en los asentamientos humanos, son elementos fundamentales para elevar la calidad de vida de la población;
XVII.- Es interés de la nación que las actividades que se lleven a cabo dentro del territorio nacional y en aquellas zonas donde ejerce su soberanía y jurisdicción, no afecten el equilibrio ecológico de otros países o de zonas de jurisdicción internacional;
XVIII. Las autoridades competentes en igualdad de circunstancias ante las demás
naciones, promoverán la preservación y restauración del equilibrio de los ecosistemas regionales y globales;
XIX. A través de la cuantificación del costo de la contaminación del ambiente y del agotamiento de los recursos naturales provocados por las actividades económicas en un año determinado, se calculará el Producto Interno Neto Ecológico. El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática integrará el Producto Interno Neto Ecológico al Sistema de Cuentas Nacionales, y
XX. La educación es un medio para valorar la vida a través de la prevención del deterioro ambiental, preservación, restauración y el aprovechamiento sostenible de los ecosistemas y con ello evitar los desequilibrios ecológicos y daños ambientales.

Ahora bien, con base a los referidos principios, se generaron en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, los instrumentos de política pública que dan practicidad a los citados principios, estando entre ellos la Evaluación de Impacto Ambiental.

De conformidad con el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 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.

Ahora bien, de conformidad con el numeral en comento, la autoridad ambiental federal, es decir, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales es la encargada de emitir las autorizaciones en materia de impacto ambiental para quienes pretenden llevar a cabo alguna de las obras o actividades señaladas en las diversas fracciones que contiene, encontrándose entre ellas la VII y IX la cual hace mención a los Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas, y a los desarrollos inmobiliarios en ecosistemas costeros. Lo cual se ve reiterado respectivamente en el artículo 5, incisos O) y Q) del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
Observe la redacción:

> ***"Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:***
>
> ***O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS.***
>
> ***I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables…***
>
> ***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…"***

III.2 Vinculación con los Programas de ordenamiento ecológico aplicables al proyecto.

En cumplimiento a la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental para proyectos que requieran Cambio de Uso de Suelo o Proyectos Agropecuarios Modalidad Particular, emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, se procede a vincular el proyecto a los Programas de Ordenamiento Ecológico decretados, para que con base en estos instrumentos, se describan las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POET en las que se encuentra localizado el Proyecto; así se relacionen las políticas ecológicas aplicables para cada una de las UGAS´s involucradas y se señalen los criterios ecológicos de cada una de ellas en relación con las características del proyecto, determinando su correspondencia a través de la descripción de la forma en que dará cumplimiento a cada una de dichas políticas y criterios ecológicos.

Atengo a lo anterior, se señala que los ordenamientos ecológicos del territorio vigente y aplicable al área de estudio son:

1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).
2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC).

3. Decreto 692/2023 por el que se formula y expide la actualización del Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de Yucatán (POETY).
4. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (en adelante POETCY) emitido mediante el decreto número 160/2014 publicado en el Diario Oficial del Estado de Yucatán el 20 de marzo de 2014.

Por lo que procederemos a detallar el cumplimiento del proyecto con dichos ordenamientos con líneas subsecuentes.

III.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

El primer instrumento de planeación y ordenamiento territorial para analizar en este capítulo por cuanto a su extensión es el programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el cual fue emitido mediante el acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 7 de septiembre de 2012, este programa tiene por objeto llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial.

Así como también este programa tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras cosas promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación y de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal; orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la Administración Pública Federal.

Por su escala y alcance, el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes.

Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

Espacialmente, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la Administración Pública Federal, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; y social y económicamente, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable.

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 BIOFISICAS (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.

A) En función de lo anterior se señala que el sistema ambiental regional en el cual se encuentra ubicado el tablaje en el que pretende desarrollarse la obra se ubica en la "**UAB 62 Karst de Yucatán y Quintana Roo",** como se puede apreciar en las siguientes tablas:



REGION ECOLOGICA: 17.33 **Unidad Ambiental Biofísica que la compone:**	**62**. Karst de Yucatán y Quintana Roo
Localización:	Oeste, centro, norte y este de Yucatán. Centro, norte y noreste de Quintana Roo

Superficie en km2:	**Población Total:**	**Población Indígena:**
59,542.35 Km2	2,982,494 hab	Maya

Figura III.1.UAB 62. Karst de Yucatán y Quintana Roo. Fuente: POEGT.

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Inestable. Conflicto Sectorial Muy Alto. No presenta superficie de ANP´s. Media degradación de los suelos. Muy alta degradación de la vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (Hab/km2): Baja. El uso de suelo es forestal y pecuario. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de zona Funcional Alta: 0.0. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033	**Inestable a Crítico**

Política Ambiental		**Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable.**			
Prioridad de Atención		**Alta**			
UAB	**Rectores del desarrollo**	**Coadyuvantes del desarrollo**	**Asociados del desarrollo**	**Otros sectores de interés**	**Estrategias sectoriales**
62	Preservación de Flora y Fauna - Turismo	Desarrollo Social-Forestal	Agricultura-Ganadería	Pueblos Indígenas	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,21,22, 23,31,36,37,38,40, 41, 42, 43,44

Tabla III.1.UAB 62. Karst de Yucatán y Quintana Roo. Fuente: POEGT.

Ahora bien, a continuación, se inserta la figura en la que se puede apreciar la ubicación del proyecto con relación al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

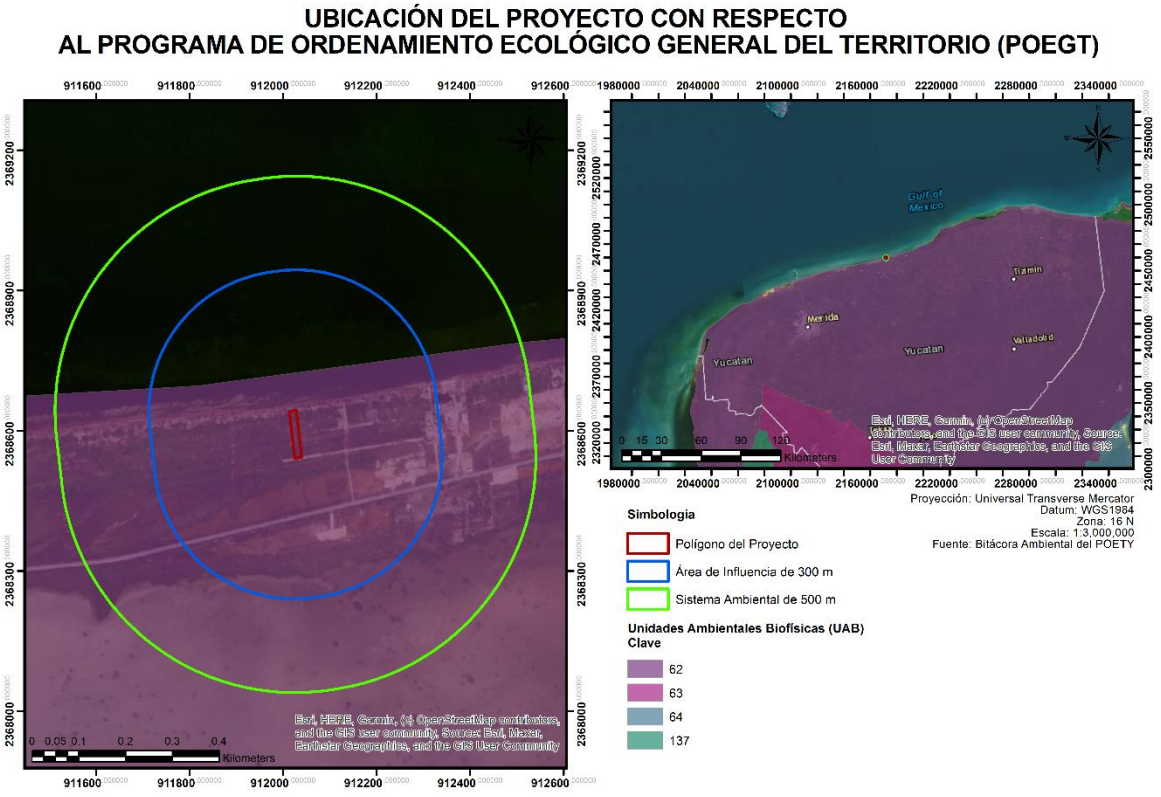


Figura III.2. Ubicación del proyecto en la UAB 62 del POEGT.

La **"UAB 62 Karst de Yucatán y Quintana Roo"**, contempla una lista de Áreas Naturales Protegidas, sin embargo, el proyecto no se encuentra dentro de alguno de ellos, no obstante, se inserta una tabla en la que se enlistan las Áreas Naturales Protegidas, ubicadas dentro de la **UAB 62 Karst de Yucatán y Quintana Roo.**

62	Karst de Yucatán y Quintana Roo	Dzibilchaltún	Parque nacional
		Los petenes	Reserva de la biosfera
		Otoch ma'ax yetel kooh	Área de protección de flora y fauna
		Playa adyacente a la localidad denominada Río Lagartos	Santuario
		Ría Celestún	Reserva de la biosfera
		Rías lagartos	Reserva de la biosfera
		Sian kaan	Reserva de la biosfera
		Tulum	Parque nacional
		Uaymil	Área de protección de flora y fauna
		Yum balam	Área de protección de flora y fauna

Tabla III.2 Listado de Áreas Naturales Protegidas en la UAB 62 del POEGT.

El POEGT tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias, así como también promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; y promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal; por lo que al no regular de forma concreta los usos del suelo, sino generar estrategias que permitan al Estado atender de mejor manera la problemática ambiental, en esta Manifestación no se hace un desglose de cumplimiento de estrategias que no son de aplicación de los particulares, sin cómo se ha dicho es de la Administración Pública Federal.

III.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC).

El Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC), es el instrumento de política ambiental que tiene como objetivos regular e inducir los usos del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos, el cual fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012.

Este Programa, además de ser un elemento integrador de políticas públicas, permite además dar un marco coherente a las acciones que se ha comprometido México en materia de derecho marítimo, lucha contra la contaminación en los mares, protección de los recursos marinos, combate a la marginación y orientación del desarrollo hacia la sustentabilidad como signatario de gran cantidad de acuerdos internacionales.

En una primera etapa el POEMyRGMyMC describió el **Área Sujeta a Ordenamiento (ASO).** Lo anterior condujo a tener dos visiones diferentes pero complementarias, una en la cual se describe el ASO en función de sus atributos naturales y socioeconómicos y otra en cuanto a la percepción sectorial acerca de la aptitud del territorio en función de dichos atributos, ambas visiones se combinaron para construir la imagen actual o caracterización del ASO.

Posteriormente, gracias a varios procesos simultáneos, se construyó la regionalización final del ASO es decir se construyeron las **Unidades de Gestión Ambiental (UGA)** con base en dos criterios centrales; primero el ser un documento normativo para el orden federal e inductivo para los órdenes estatal y municipal que debe tener la resolución necesaria como para reflejar la complejidad del territorio ordenado, y segundo que debe ser un documento suficientemente generalizado como para ser aplicado y administrado sin incrementar de manera sensible los recursos disponibles para ello.

El área del proyecto se encuentra inmersa en la **UGA número 113** denominada **Dzidzantún** y a la cual aplican las siguientes acciones generales y específicas:

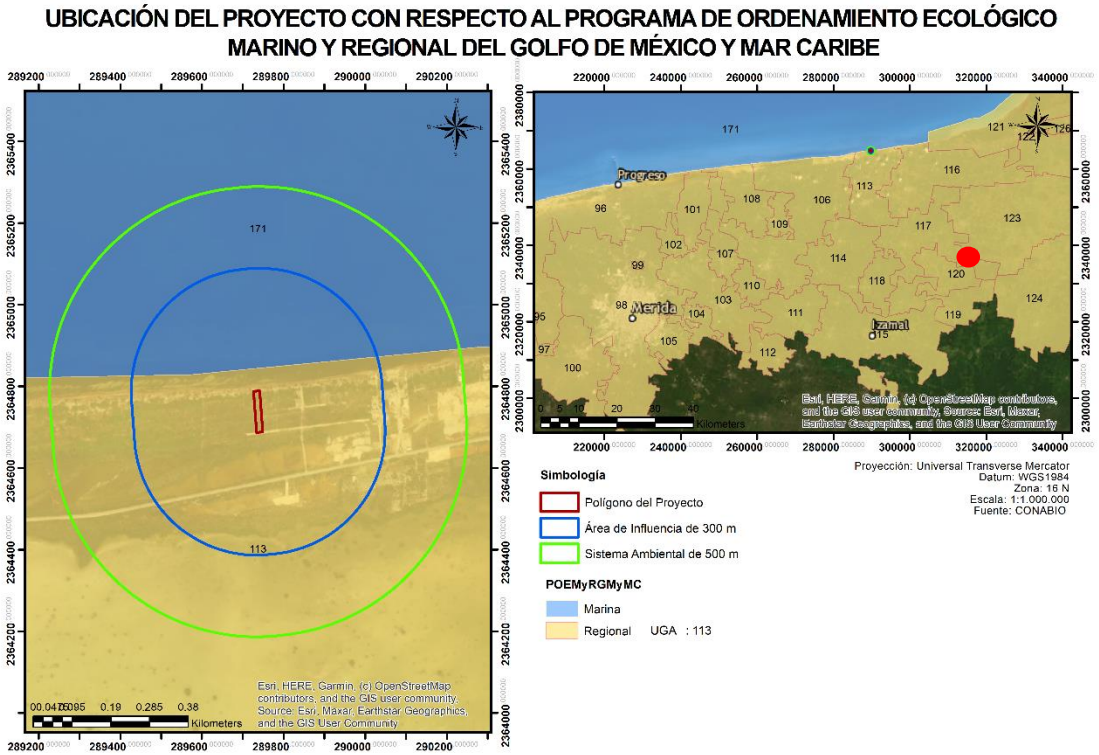


Figura III. 3.Ubicación del Proyecto en la UGA 113 del POEMyRGMyMC.

Tabla III.3 Unidad de Gestión Ambiental 113 y sus respectivas acciones y criterios específicos

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

NA = NO APLICA

A continuación, se presentan los criterios generales aplicables al proyecto con relación a la Unidad de Gestión Ambiental 113 señalados en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe:

Tabla III.4 Criterios Generales del POEMyRGMyMC aplicables al proyecto con relación a la UGA 113.

Clave	Acciones	Cumplimiento
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.	El presente proyecto propiciará el uso de tecnologías y la aplicación de las prácticas de manejo eficientes para el uso del agua requerida durante las etapas de construcción, mediante el establecimiento de almacenes de agua provenientes de fuente lícita y autorizada por las autoridades, limitando su uso de acuerdo a políticas que establecerá el responsable de obra y ajustando el abasto del agua a las necesidades reales de la construcción. Así como en la operación y mantenimiento se instalará una planta de tratamiento de aguas residuales.

G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	No corresponde a la promovente hacer actividades de promoción del pago por servicios ambientales, sino al Estado; por lo que no es aplicable dicha actividad; no obstante, las actividades propias del desarrollo inmobiliario planteadas en este memorial fomentan la prestación de los servicios ambientales hídricos, primordialmente en sus áreas verdes permeables, mediante su función no solo como sumideros y para la regulación climática, sino captadores de agua, ante la reducción de la erosión del suelo donde se encuentran.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	No aplica, debido a que en el presente proyecto no se pretende la creación de una UMA, ya que únicamente se contempla la construcción y operación de un Club de Playa.
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).	El presente proyecto no prevé la realización de actividades extractivas de flora o fauna silvestre.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	No aplica, debido a que en el presente proyecto no se establecerán bancos de germoplasma, ya que se trata de la construcción y operación de un Club de Playa.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	La obra contempla los límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes previstas en las Normas sobre emisiones, siendo que se aplicarán las medidas correspondientes para las actividades que puedan generar emisiones, mismas que son planteadas en el capítulo VI de la presente Manifestación.
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de	El criterio citado no aplica al proyecto en comento, debido a que esta facultad se otorga para las autoridades competentes.

	emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	El proyecto no prevé el uso de organismos genéticamente modificados, ya que se trata de la construcción y operación de un Club de Playa.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	Se construirá el proyecto contemplándose los tiempos del Programa general de trabajo y se implementarán las medidas necesarias para mitigar las afectaciones a la flora y fauna.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	No corresponde a una actividad de particulares, sino del Estado mediante la regulación del uso del suelo.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	El proyecto se desarrolla en total apego a los instrumentos reguladores. Asimismo, se contemplan las medidas necesarias a fin de suprimir y/o aminorar los impactos ambientales que pudieran suscitarse. Como medida de control principal se tiene la presente Manifestación de Impacto Ambiental, la cual establecerá las medidas correspondientes, así como el Programa de Vigilancia Ambiental con el fin de desarrollar el proyecto de la manera más amigable con el medio ambiente.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	No aplica el citado criterio, debido a que es competencia de las autoridades correspondientes.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	No aplica, en virtud de que no se contempla incluir especies invasoras en el presente proyecto.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	No aplica, en virtud de que no existen ríos cercanos a las instalaciones de la obra.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	No aplica, en virtud de que no existen ríos cercanos al Predio.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región	No aplica, en virtud de que no existen montañas cercanas a las instalaciones del predio.

G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	No aplica, ya que el proyecto versa sobre un Club de Playa y no considera actividades agrícolas.
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.	No aplica, ya que el proyecto no prevé actividad cercana a cauces naturales.
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.	La obra en comento contempla los criterios establecidos en los Programas de Ordenamiento aplicables al mismo, tal y como se ha descrito en párrafos anteriores y seguirá describiéndose más adelante. Con la descripción de este apartado se da cumplimiento al Programa de Ordenamiento en comento.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	No aplica el citado criterio, en virtud de que en el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto no existen ríos cercanos al área del proyecto.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	El giro del proyecto no versa sobre tecnologías extractivas.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	No aplica el citado criterio. El proyecto de construcción y operación de un Club de Playa, no prevé el uso de tecnologías productivas extensivas.
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	El proyecto no realizará campañas externas para el control de especies y/o plagas, pero si realizara al interior del proyecto y junto con el personal de construcción y operativo las acciones y campañas internas para el control de las especies que pudieran convertirse en plagas, así como participará en las campañas realizadas por las autoridades en la materia.
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 contemplan áreas verdes y áreas de conservación dentro del proyecto, en las que se mantendrá la vegetación nativa de Dunas Costeras. De igual forma, se añade el **ANEXO 33** Programa de reforestación.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a	Se contemplan áreas verdes y áreas de conservación dentro del proyecto, en las que

	parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas	se mantendrá la vegetación nativa de Dunas Costeras.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	El área del proyecto se encuentra en el Corredor Biológico Mesoamericano Costa de Yucatán; y se contemplan medidas de prevención y mitigación.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	En la medida de lo posible, se incorporarán ecotécnias que permitan el uso de energías limpias, conforme a la legislación aplicable.
G028	Promover el uso de energías renovables.	En la medida de lo posible, se incorporarán ecotécnias que permitan el uso de energías limpias, conforme a la legislación aplicable.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	Los equipos que serán utilizados en las etapas construcción y operación del proyecto serán los adecuados y funcionales siendo de esta forma mucho más eficiente el uso de energía utilizada en el proyecto.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	Los equipos que se utilizarán en las diversas etapas del proyecto contarán con la mejor tecnología, lo que ocasionará un incremento significativo de la productividad, así como el aprovechamiento de la energía de manera más eficiente.
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyen al calentamiento global.	El proyecto en la medida de lo posible, promoverá la sustitución a combustibles limpios, conforme a la legislación aplicable.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno	No aplica el citado criterio. Es función del Estado y no de los particulares el realizar dicha promoción. No obstante, se aclara que el presente proyecto no utilizará hidrógeno para la producción de energía.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	No aplica el citado criterio. Es función del Estado y no de los particulares el realizar dicha promoción. Este proyecto versa exclusivamente sobre la construcción y operación de un Club de Playa.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimáticos, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	Para la reducción en el consumo de energía en el Club de Playa, se instalarán focos ahorradores.

G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	Los equipos utilizados en la construcción y operación de la obra son los adecuados y funcionales siendo de esta forma mucho más eficiente.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	No aplica debido a que el proyecto no es de giro industrial, sin embargo, para la reducción en el consumo de energía, se instalarán dispositivos que permitan el ahorro de energía.
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.	No aplica el presente criterio, en virtud de que el proyecto no prevé la realización de actividades agrícolas en el sitio.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono	Se contempla la preservación de vegetación, en las áreas en las que no se requerirá construcción.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	En el caso de que se presenten las convocatorias de participación en los foros, para la realización del ordenamiento local, se pretende la participación en el mismo por parte del promovente.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	Si bien esta obra no se trata de una industria, se contemplará la participación de la persona moral en los Programas de Auditoría Ambiental.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	No aplica. Sin embargo, en caso de que se presenten las convocatorias de participación en los foros para la realización del Programa de Desarrollo Urbano local, se pretende la participación en el mismo por parte del promovente.
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.	No aplica, ya que el proyecto versa la construcción y operación de un Club de Playa. Este criterio es aplicable a las autoridades correspondientes.
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	En el proyecto en comento no se contemplan actividades de pesca que comprometan la protección de los ecosistemas acuáticos.

	quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	No aplica, ya que el proyecto versa la construcción y operación de un Club de Playa. No se desarrollarán actividades de pesca.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	No aplica, ya que el proyecto versa la construcción y operación de un Club de Playa, no se contempla el servicio de transporte público.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	No aplica, ya que el proyecto versa la construcción y operación de un Club de Playa, no se contempla el servicio de transporte público.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	No aplica, ya que el proyecto versa la construcción y operación de un Club de Playa.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	El proyecto contará en su momento con Programas de contingencias ante la presencia de Huracanes (**ANEXO 27**), en el cual se describen las acciones a tomar en caso de presentarse este desastre. De igual manera, el promovente se encuentra a disposición de participar en las campañas de Protección Civil correspondientes.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	No aplica, ya que el proyecto versa sobre la construcción y operación de un Club de Playa.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	Se utilizará material resistente a eventos hidrometeorológicos para la construcción del área de habitaciones, dentro del Club de Playa.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	El presente proyecto prevé que los trabajadores cuenten con la debida capacitación para el correcto manejo de todos los residuos generados en todas las etapas del proyecto. Además, se contempla la instalación de la infraestructura necesaria para evitar la contaminación del medio por residuos.

		Contará con contenedores de residuos sólidos urbanos para su separación, con el fin de poder reducir la cantidad de residuos, así como el Plan de Manejo de los residuos generados para poder brindar la capacitación necesaria al personal para el manejo de los mismos.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	Si bien el proyecto en comento se trata de un Club de Playa, el promovente participará en las campañas de limpieza organizadas por las autoridades correspondientes.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	El proyecto no prevé el uso de aguas residuales tratadas, sin embargo, en caso de requerirse la aplicación de éstas, se preverá el uso de los mejores mecanismos a fin de reutilizar dicho recurso hídrico.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	Si bien el proyecto no corresponde al sector industrial, se instalarán y operarán plantas de tratamiento de aguas residuales, las cuales se encuentran descritas en el Capítulo II de la presente manifestación de Impacto Ambiental.
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 requerirá de la remoción de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo, lo cual se pretende obtener a través de la presentación de un Estudio Técnico Justificativo, siguiendo los lineamientos establecidos con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.
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.	No aplica el citado criterio, debido a que es una facultad delegada a las autoridades correspondientes. Sin embargo, se realizará el manejo de los residuos sólidos generados de conformidad con la normatividad aplicable.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	No aplica el citado criterio. Dicho proyecto no se encuentra en el giro de la salud.
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.	No aplica el citado criterio. En caso de generar residuos peligrosos provenientes de cualquier etapa que posea las características CRETIB, serán dispuestos conforme al marco legal aplicable en la materia de

		residuos peligrosos. Por otra parte, el CICOPLAFEST, entendido como la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas, no es aplicable al proyecto.
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.	No aplica, en virtud de que el proyecto no se encuentra dentro de un ANP.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	El proyecto se encuentra dentro de un área costera de acuerdo con el POETCY, pero está ubicado en una zona donde no causen algún impacto sobre la vegetación acuática sumergida.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	El proyecto se encuentra dentro de un área costera de acuerdo con el POETCY, pero está ubicado en una zona donde no causen algún impacto de contaminación al ambiente marino.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	No aplica el citado criterio. El proyecto no prevé el desarrollo de actividades agropecuarias.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	No aplica el citado criterio. En el proyecto no se prevé el desarrollo de actividades pesqueras y acuícolas.
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	No aplica el presente criterio, el proyecto solo contempla la construcción y operación de un Club de Playa, y no la construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas.
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.	No aplica, en virtud de que el proyecto no se encuentra dentro de un ANP.

Con respecto a las acciones específicas por cada UGA, se presentan a continuación las aplicables en el proyecto.

Tabla III.5 Acciones específicas del POEMyRGMyMC aplicables al proyecto respecto a la UGA #113

Clave	Acciones Específicas	Cumplimiento
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	El presente criterio no aplica, el proyecto no implica la comercialización y el uso de agroquímicos y pesticidas.
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas	No aplica, el proyecto no implica el uso de agroquímicos y pesticidas.
A003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	El presente criterio no es aplicable en este contexto, ya que se refiere a la construcción y operación de un Club de Playa, donde no se contemplan actividades agropecuarias ni forestales.
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	Para reducir la pérdida de agua durante los procesos de distribución se utilizarán tecnologías de mantenimiento para detectar fugas, y predecir fallos.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises	El presente proyecto pretende adaptar medidas necesarias para tratar el agua y la captación del agua, por lo tanto, se presenta un programa de captación de agua (**ANEXO 31**).
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	No aplica el citado criterio, en virtud de que el proyecto no se ubica dentro de un ANP, por lo que no existe posibilidad de destinar parte de ese inmueble a la conservación o ANP en los términos que fijan los artículos 46 fracción XI, 55 BIS de la LGEEPA y 126 de su reglamento en materia de Áreas Naturales Protegidas.
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	El proyecto cuenta con un programa de protección de tortugas marinas, en el que se establecen actividades para la conservación y el manejo de ejemplares . **(ANEXO 32)**
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	El proyecto cuenta con un programa de protección de tortugas marinas, en el que se establecen actividades para la conservación y el manejo de ejemplares . **(ANEXO 32)**

A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	El proyecto cuenta con un programa de protección de tortugas marinas, en el que se establecen actividades para la conservación y el manejo de ejemplares. **(ANEXO 32)**
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	No aplica, el proyecto no implica la realización de actividades agropecuarias.
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.	Se promoverá la preservación de la vegetación de dunas costeras, dentro y alrededor del proyecto, siendo a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.
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.	No aplica, ya que el proyecto solo contempla la construcción y la operación de un Club de Playa, en el cual no se desarrollarán actividades marítimas.
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	No aplica el presente criterio, en virtud de que la ubicación del proyecto no se encuentra dentro de zonas de manglares y humedales.
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	No aplica, en virtud de que el proyecto no se realizará sobre dunas arenosas en la zona costera del ASO.
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	El proyecto no se encuentra dentro de un ANP, sin embargo, preservará vegetación natural del área en el que se ubicará el proyecto.
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	Se contemplan áreas verdes y áreas de conservación dentro del proyecto, en las que se mantendrá la vegetación nativa de Dunas Costeras. De igual forma, se añade el **ANEXO 33** Programa de reforestación.
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).	No aplica, ya que las acciones mencionadas no le competen al promovente, estás deber ser aplicadas por las instituciones correspondientes.

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 área del proyecto no presenta contaminación alguna que requiera la implementación de un programa de remediación, sin embargo, en el presente manifiesto se prevén las medidas necesarias para evitar la contaminación de suelos siendo que, en caso de presentarse esta situación, se ocuparán las disposiciones de la LGPGIR y demás marco legal aplicable en la materia.
A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los períodos de zafra	El presente criterio no aplica, esto debido a que se trata de la construcción y operación de un Club de Playa.
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 presente proyecto contempla la instalación de plantas de tratamiento de aguas residuales, como parte de sus operaciones y mantenimiento, lo que fortalecerá los mecanismos de control de descargas y contribuirá a mejorar la calidad de agua, aire y suelos.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	El criterio mencionado no es aplicable al presente proyecto, ya que el proyecto versa sobre un Club de Playa, dentro de un área costera, no causará afectación por hidrocarburos.
A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base en el 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.	Se construirá el proyecto contemplándose los tiempos del Programa general de trabajo y se implementarán las medidas necesarias para mitigar las afectaciones en las etapas a realizar en el proyecto, mismas que se plantean en la presente manifestación de impacto 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 contempla las medidas de prevención y mitigación en el caso de la emisión de gases de efecto invernadero por parte de los responsables de vehículos y de maquinaria.
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 residuos peligrosos, sin embargo, se cumplirá con el marco legal correspondiente en caso de generar residuos peligrosos.
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	No aplica, ya que el proyecto versa sobre la construcción y operación de un Club de Playa este criterio es aplicable a las autoridades competentes.

	industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	El proyecto contempla un 59.1% de ocupación del total del área de proyecto.
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	Se mantendrá la vegetación existente en la colindancia con la línea de costa, para evitar generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica; de igual forma, para las áreas en donde se implementarán pilotes solo se removerá la vegetación que estos ocuparán, y se mantendrá la vegetación existente en el sitio.
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.	Aunque no se afectarán los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, se promoverá la preservación de su perfil a través del Mantenimiento constante, reducciones de carbono con la conservación de la vegetación natural.
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.	Además de aplicarse Plantas de Tratamiento de Aguas residuales en el proyecto, la construcción de este se apegará en la medida de lo posible a la sostenibilidad. Haciendo el uso de materiales térmicos, el aprovechamiento de la luz natural en el día y focos ahorradores de noche.
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros	No aplica, el proyecto no contempla la modificación de las barras arenosas.
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras	Se promoverá el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas a través de las actividades de prevención y restauración del proyecto, mencionadas en el Capítulo VI.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	No aplica, ya que el proyecto no prevé el aprovechamiento de energía eólica.

A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	No aplica, ya que el proyecto no contará con un equipo ingenieril de este tipo.
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.	No aplica, el proyecto en comento no prevé la realización de actividades agrícolas.
A039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	No aplica, ya que el proyecto no contempla el uso de agroquímicos sintéticos.
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.	No aplica, el proyecto no tiene relación con actividades de pesca o involucradas con la acuicultura.
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.	No aplica el citado criterio. Es función del Estado y no de los particulares al realizar dicha promoción.
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	No aplica, ya que el proyecto no contempla la construcción de caminos rurales.
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.	No aplica, ya que el proyecto versa sobre la construcción y operación de un Club de Playa, no se prevé la realización de actividades agrícolas.
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	No aplica, ya que el proyecto versa sobre la construcción y operación de un Club de Playa, no se prevé la realización de actividades productivas extensivas.
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.	No aplica, ya que el proyecto versa sobre la construcción y operación de un Club de Playa.
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	No aplica, ya que el proyecto versa sobre la construcción y operación de un Club de Playa, no se prevé la realización de actividades agropecuarias.

A056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes	No aplica, ya que el proyecto versa sobre la construcción y operación de un Club de Playa, no se prevé la realización de actividades agrícolas.
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.	No aplica, el proyecto no se encuentra dentro una zona en riesgo.
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo	No aplica, ya que el proyecto versa sobre la construcción y operación de un Club de Playa y no se encuentra dentro de una zona de riesgo.
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	No aplica, ya que el proyecto versa sobre la construcción y operación de un Club de Playa.
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos	El proyecto presentará dentro de sus medidas el procedimiento adecuado a efectuarse ante dichos eventos.
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	No aplica la citada acción, ya que el mejoramiento de condiciones e infraestructura social a las comunidades marginadas, corresponde a las autoridades competentes del gobierno.
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 prevé un manejo integral de los residuos generados en sus actividades diarias de construcción y operación, para su organización y manejo adecuado se implementará un Programa de manejo y disposición de residuos.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes	Se implementará una Planta de tratamiento de aguas residuales de tres fases, con una eficiencia del 92% al 95%.
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de recolección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	Se implementará una Planta de tratamiento de aguas residuales, para las aguas resultantes del complejo.
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	No aplica el citado criterio. El proyecto no prevé la instalación de programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.

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.	Los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos que pudieran ser generados en las diversas etapas del proyecto serán manejados de conformidad con los lineamientos establecidos en la Ley General para la Prevencion y Gestion Integral de los Residuos y su Reglamento, así como la demás normatividad aplicable
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	Los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos que pudieran ser generados en las diversas etapas del proyecto serán manejados de conformidad con los lineamientos establecidos en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como la demás normatividad aplicable.
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	No aplica, ya que es competencia de las autoridades realizar campañas de ese tipo, sin embargo, se participará en las campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos que lleve a cabo en el Municipio.
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.	No aplica, ya que el diseño e instrumentación de acciones coordinadas entre ambos sectores corresponde al gobierno.
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	No aplica el citado criterio, debido a que el proyecto versa sobre un Club de Playa.

III.2.3. Decreto 692/2023 por el que se formula y expide la actualización del Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de Yucatán (POETY).

Para proceder a analizar la compatibilidad de los criterios que rigen el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán con las actividades proyectadas, es preciso

conceptualizar al referido ordenamiento, partiendo de los documentos que le dan existencia legal al mismo.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente establece en su artículo 3, fracción XXIV, que el ordenamiento es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso de suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismo.

El ordenamiento ecológico regional del territorio, en términos de los descrito por el artículo 20 BIS 2 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, podrá ser formulado y expedido por los Gobiernos de los Estados y del Distrito Federal, en los términos de las leyes locales aplicables, abarcando la totalidad o una parte del territorio de una entidad federativa. Aunado a que cuando el programa de ordenamiento ecológico regional incluya un área natural protegida, competencia de la federación, o parte de ella, el mismo será elaborado y aprobado en forma conjunta por la SEMARNAT y el Estado y los municipios en que se ubiquen.

De conformidad con el artículo 20, fracción I, de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán, se establece que el Ordenamiento Ecológico del Territorio puede ser Estatal, supuesto en el cual se configura el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán.

Ahora bien el 05 de diciembre del 2023 entró en vigor el Decreto 692/2023 por el que se formula y expide la actualización del Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de Yucatán (POETY), en el cual se describe en el capítulo I del presente decreto, las condiciones generales, en donde se menciona que el presente programa se establece como "Modelo de Ocupación del Territorio" para el Estado de Yucatán, con base en criterios de racionalidad y de equilibrio entre la eficiencia ecológica y el desarrollo económico-social del sistema territorial.

El modelo incluye la propuesta de usos para el territorio, acorde con sus potencialidades y limitantes y el establecimiento de un sistema de políticas y criterios ambientales de aprovechamiento, protección, conservación y restauración que garanticen el uso racional y la conservación a mediano y largo plazo de los recursos naturales y humanos del Estado.

El programa establece cuatro principales políticas territoriales siendo dichas políticas las que se presentan a continuación:

Protección (P): Estas unidades están destinadas a garantizar la permanencia de especies y ecosistemas esenciales para mantener el equilibrio ecológico, la recarga de los acuíferos y salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres, terrestres y acuáticas, principalmente las endémicas, raras, con protección especial, amenazadas o en peligro de extinción.

Preservación (Pres): Estas unidades tienen como prioridad la permanencia de los servicios ambientales y las funciones ecológicas del territorio, como mantener el hábitat de flora y fauna, prevenir la erosión, la deforestación, la pérdida de biodiversidad y asegurar la recarga de los acuíferos.

Restauración (Rest): Esta política pretende mejorar las condiciones ambientales, mediante la regulación de actividades para un aprovechamiento sustentable futuro, así como acciones de recuperación de espacios que favorezcan el restablecimiento de las condiciones naturales.

Aprovechamiento sustentable (Aprov): La política de aprovechamiento se aplica cuando el uso del suelo es congruente con su aptitud natural, de modo que se realice el aprovechamiento de los recursos naturales de forma sustentable.

Ahora bien, refiriéndose al proyecto, el sitio donde se pretende realizar este mismo, está vinculado con la **"UGA014-APROV-DZI"** mismo que se encuentra descrito en el Decreto de la siguiente forma:

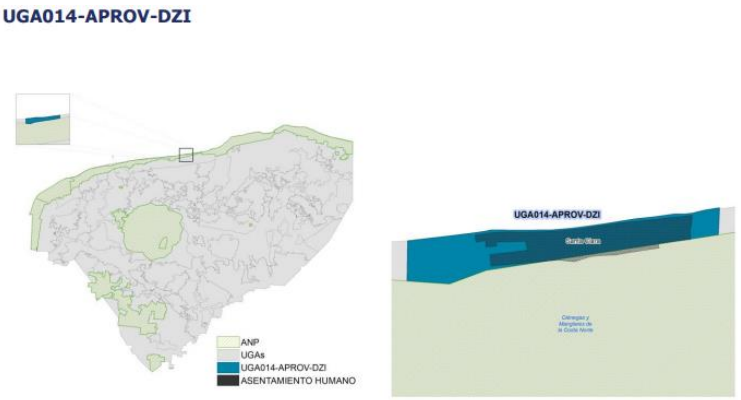
UGA014-APROV-DZI Propiciar el aprovechamiento sustentable de 0.36 km2 para el desarrollo de las actividades compatibles. Propiciar el aprovechamiento para el establecimiento de asentamientos humanos de manera ordenada y en superficies que ya cuenten con los servicios básicos municipales y la infraestructura necesaria para su desarrollo y de movilidad sustentable.	

Figura III.4. UGA014-APROV-DZI

El sitio donde se pretende realizar el proyecto mencionado anteriormente se encuentra ubicado en la UGA previamente señalada, como se muestra en la figura siguiente:

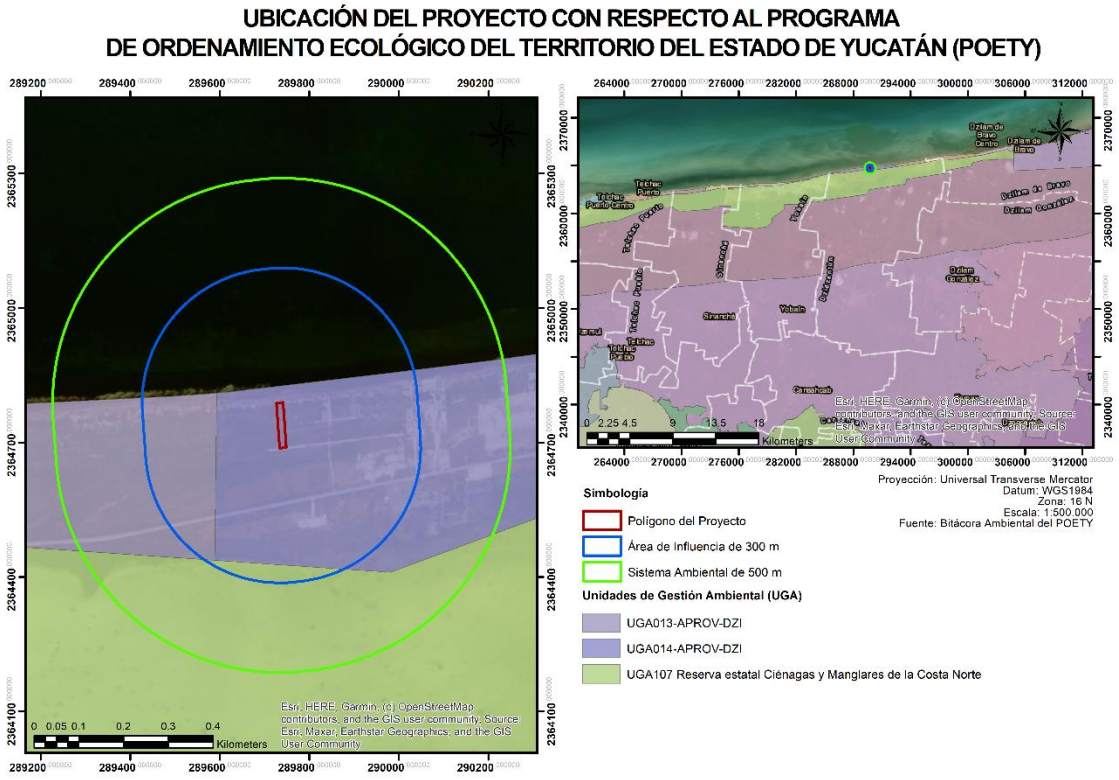


Figura III.5 Ubicación por Política aplicables de las UGAS del POETY.

Criterios de regulación ecológica

A efecto de dar cumplimiento a lo dispuesto por los lineamientos de la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental para proyectos que requieran cambio de uso de suelo o proyectos agropecuarios, modalidad particular, emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y recursos Naturales, a continuación se presentan los criterios generales que se enlistan en el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Yucatán, y realiza su vinculación con relación al Proyecto:

Criterios generales del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Yucatán.

CRITERIO 1: Todo proyecto, obra o actividad que genere aguas residuales, deberá contar con un sistema de drenaje y un sistema de tratamiento de aguas residuales o sistemas alternativos que cumplan con la normatividad aplicable previo a la disposición de aguas residuales. En todos los casos, el drenaje pluvial y el sanitario deberán estar separados.

CUMPLIMIENTO: Atendiendo a la necesidad de contar con diversas amenidades, y considerando que la capacidad del Club de Playa será entre 50-100 personas aproximadamente, se plantea el uso de la planta de tratamiento de aguas residuales denominada Bio Pro S, que consiste en un tratamiento biológico secuencial de tipo lodos activados con aireación extendida y micro difusión de aire. Clarificación físico-química con precipitación química del fósforo y retención de huevo de helminto.

En el **ANEXO 28 se** encontrará el Manual de Usuario del equipo.

CRITERIO 2: Todo proyecto, obra o actividad que genere residuos sólidos urbanos (RSU), deberán contar con la infraestructura apropiada y con un programa de manejo integral para su recolección, tratamiento o disposición final, ya sea por cuenta propia, contratación de servicios especializados o a través de los servicios públicos municipales.

CUMPLIMIENTO: El proyecto contará con un programa de manejo integral de residuos para su recolección, tratamiento o disposición final, siguiendo la normatividad aplicable. Ver **ANEXO 29** Programa de manejo de residuos sólidos urbanos.

Adicionalmente a lo anterior, se pretende celebrar un contrato de prestación de servicios con empresas autorizadas para el transporte de residuos sólidos urbanos, autorizadas por el ayuntamiento de Dzidzantún, Yucatán, siendo que los residuos sólidos urbanos recolectados deberán ser depositados en el sitio que determine la autoridad competente, en este caso el referido ayuntamiento.

CRITERIO 3: Todo proyecto, obra o actividad que generen residuos de manejo especial, deberán reportar su generación y estrategias de manejo a la dependencia estatal de conformidad con la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.

CUMPLIMIENTO: En cumplimiento de este punto, se reportará a la Secretaría de Desarrollo Sustentable la generación y estrategias de manejo de los residuos de manejo especial, en términos de lo expresado en este criterio general.

CRITERIO 4: Todo proyecto, obra o actividad que requiera el abastecimiento de agua subterránea quedarán supeditas a que se demuestre que no se afecta la disponibilidad ni la calidad del agua del acuífero mediante la presentación estudios que determinen los niveles estáticos, la profundidad del manto salino, la velocidad de saturación del suelo, los flujos y el aforo de extracción de agua.

Así mismo deberá indicar el número de pozos de extracción necesarios para el proyecto y su distribución en el predio, el volumen de agua requerido en m3/día y las velocidades de extracción en L/s de cada pozo.

CUMPLIMIENTO:

Para la etapa de construcción se propiciará el uso de agua requerida en dicha etapa mediante pipas limitando su uso de acuerdo a políticas que se establecen y ajustando el abasto de agua a las necesidades reales de la construcción.

Etapa operacional:

El abastecimiento de agua potable para el Club de Playa será a través de un pozo de aprovechamiento, para lo cual se tramitará previamente ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), su permiso correspondiente.

En el punto **"2.1. Definiciones sobre Agua Potable"** del **"Manual de Agua Potable, Alcantarillado y saneamiento: datos básicos para proyectos de agua potable y alcantarillado",** publicado por la Comisión Nacional del Agua en el 2015, y actualmente aplicable, se define "Consumo de Agua potable" como el volumen de agua utilizado para cubrir las necesidades de los usuarios, sean de tipo doméstico, no doméstico y público.

Dado que el Club de Playa contempla una capacidad de 50 a 100 personas aproximadamente, se procede a lo siguiente:

Tomando en cuenta que en la página número 9 del citado **Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento** de la Comisión Nacional de Agua, indica que el consumo promedio es de 100 L/Hab (CONAGUA, 2015), se procede a mencionar el volumen aproximado de consumo de agua en la etapa operacional del proyecto, mismo que será de **10,000 L/día** (**100 l/Hab/día * 100 Hab = 10,000 l/día**), lo que equivale a **10 m3/día.**

CRITERIO 5: Todo proyecto, obra o actividad deberá determinar la presencia de oquedades, las cuales se deberán excluir de las áreas aprovechables con el objeto de reducir la vulnerabilidad ante derrumbes de zonas cavernosas.

CUMPLIMIENTO: : En el caso que nos ocupa y de acuerdo con los recorridos hechos en el inmueble, no se detecta la presencia de oquedades o cavernas en el mismo.

No obstante, los estudios técnicos necesarios para corroborar estos extremos, lo son el Estudio de Mecánica de Suelos y el Estudio Geohidrológico, mismos que para su ejecución, implican el ingreso de maquinaria al interior del inmueble, para la perforación que permita extraer muestras de suelo y determinar a la vez, la profundidad y condiciones del manto freático de la zona.

Dadas las condiciones de la vegetación del sitio, que incluye vegetación de tipo forestal, no es viable el ingreso de dichos equipos de perforación en vehículos de tamaño inferior a una camioneta, lo que implicaría una remoción de vegetación a forma de camino, para acceder a los puntos de perforación, en términos de la metodología y plan de muestreo sistemático.

Por ello y en caso de considerarse necesarios los mismos, en términos de una solicitud de información adicional conforme al artículo 22 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio

Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, y con fundamento en lo dispuesto por los artículos 8 y 17 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, por este medio solicitamos se nos permita el ingreso de los equipos de perforación al inmueble, que como se observa en el capítulo 2, tiene una superficie extensa; a efecto de que se puedan llevar a cabo dichos estudios, removiendo sola y exclusivamente la vegetación necesaria para el tránsito del equipo a los puntos de muestreo; empleando las zonas que eventualmente serían consideradas para el cambio de uso de suelo forestal.

En caso de no ser ello posible y dado que se pretende demostrar la viabilidad del proyecto en este aspecto, se solicita, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 8 y 17 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que la autorización de impacto ambiental que eventualmente se emita en términos de los artículos 28, 35, fracción II, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 45, fracción II, 47 y 48 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, disponga en sus términos y condicionantes la realización de esos estudios, previo cambio de uso de suelo, autorizado conforme al artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; esto al encontrarnos, como se ha dicho, ante la imperiosa necesidad de ingresar equipos para perforación del suelo kárstico, más allá de la revisión física; lo que no es viable si no modifica la vegetación aún existente en el sitio.

CRITERIO 6: Todo proyecto, obra o actividad deberá determinar la presencia de zonas inundables, las cuales se deberán excluir de las áreas aprovechables con el objeto de reducir la vulnerabilidad ante efectos climáticos.

CUMPLIMIENTO: El municipio está identificado con un nivel de peligro de inundación bajo [CENAPRED, 2016]. Su valor umbral de precipitación acumulada en 12 horas es de 94.61 mm.

El nivel de vulnerabilidad asociado al municipio es media [CENAPRED, 2017]; para determinarlas, se utilizó información de dependencias oficiales, tales como estadísticas de defunciones de la Secretaría de Salud; declaratorias de desastres y emergencia, publicadas en el Diario Oficial de la Federación [DOF]; datos de los atlas de riesgo estatal y municipal, así como daños económicos incluidos en la serie Impacto socioeconómico de los principales desastres.

Un indicativo de la incidencia de inundaciones en Dzidzantún es el número de declaratorias de emergencia o desastre por lluvia severa e inundación fluvial y pluvial emitidas para la entidad y publicadas en el Diario Oficial de la Federación. Para este caso, se cuenta con 3 emitidas desde 2000 hasta 2019.

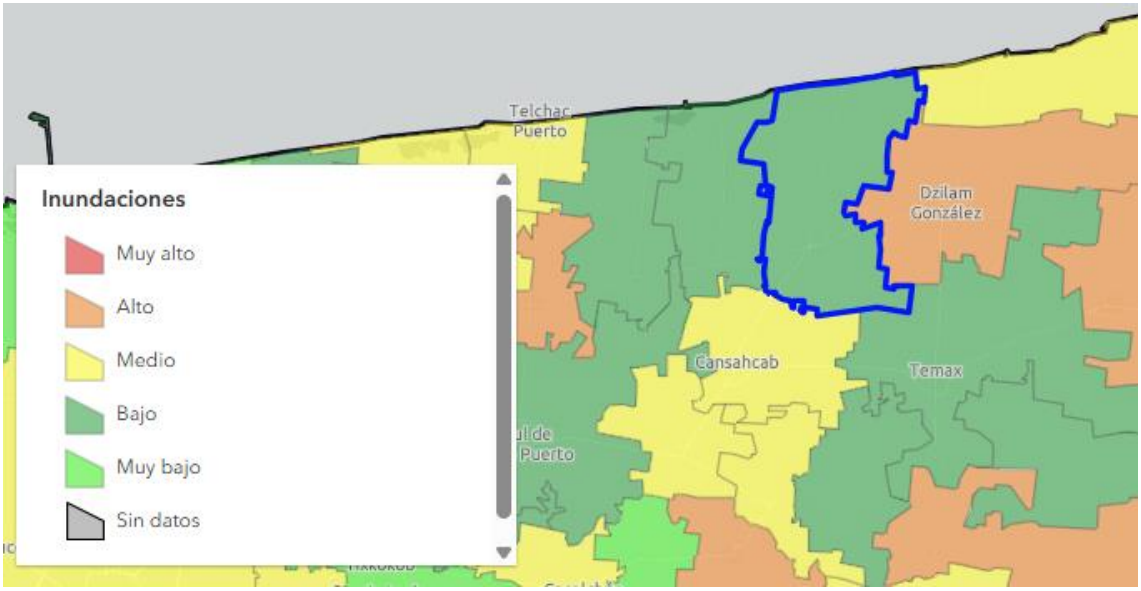


Figura III. 6 *Mapa de grado de riesgo por inundaciones.*

CRITERIO 7: Los proyectos que incluyan la construcción de caminos, carreteras y estacionamientos deberán integrar un sistema de drenes adecuados y suficientes que permitan el flujo natural del agua y considerar la viabilidad de utilizar materiales permeables para minimizar los impactos a la infiltración natural.

CUMPLIMIENTO: El presente criterio no aplica ya que el proyecto versa sobre la construcción de un Club de Playa.

CRITERIO 8: Todo proyecto, obra o actividad que requiera la realización de excavación como parte de su proceso construcción, deberá contemplar medidas de mitigación para reducir afectaciones por el material extraído, como puede ser su reutilización en las propias actividades constructivas.

CUMPLIMIENTO: El proyecto realizará actividades de excavación únicamente para la implementación de los pilotes en algunas áreas del proyecto, así como también se considera el desmonte solo de esas áreas, por lo que se mantendrá la vegetación natural presente en el predio del proyecto.

CRITERIO 9: Todo proyecto, obra o actividad deberá privilegiar su desarrollo en terrenos eriales y preferentemente forestales y en última instancia sobre terrenos forestales previa autorización de la autoridad competente.

CUMPLIMIENTO: En el sitio del proyecto se encuentra vegetación de dunas costeras. El proyecto requerirá de la remoción de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo, solamente en el área que ocuparán las amenidades contempladas en el proyecto, por lo cual se pretende obtener a través de la presentación de un Estudio Técnico Justificativo, siguiendo los lineamientos establecidos con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.

CRITERIO 10: Todo proyecto, obra o actividad que se pretenda desarrollar en un predio, deberá identificar y caracterizar los humedales (cenotes, poljes, uvalas, cuevas, grutas, humedales costeros) que se encuentren en su interior, con lo cual deberá establecer las medidas necesarias para evitar los impactos directos, indirectos o a distancia de la obra o

actividad que causen la desecación o la sedimentación de los humedales. En el caso de vías de transporte (veredas, caminos, carreteras, red ferroviaria), se deberá evitar la alteración de la hidrodinámica natural, tanto superficial como subterránea.

CUMPLIMIENTO: El sitio del proyecto no se encuentra dentro de un humedal, por lo que las medidas relacionadas con impactos directos, indirectos o a distancia de obra o actividad que causen la desecación o la sedimentación de humedales no es aplicable al presente caso.

CRITERIO 11: Todo proyecto, obra o actividad que extraigan agua salobre del acuífero subterráneo y requieran su desalinización para su uso, deberán presentar los estudios correspondientes que demuestren que no modificarán la integridad funcional de los ecosistemas y las características naturales de los acuíferos, considerando también la descarga de aguas de desecho.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no prevé la extracción de agua salobre por lo que el criterio no aplica. En lo que respecta a la descarga de aguas, como se señaló al inicio de esta vinculación; atendiendo a la necesidad de contar con diversas amenidades, y considerando que la capacidad del Club de Playa será entre 50-100 personas aproximadamente, se plantea el uso de la planta de tratamiento de aguas residuales denominada Bio Pro S, que consiste en un tratamiento biológico secuencial de tipo lodos activados con aireación extendida y micro difusión de aire. Clarificación físico-química con precipitación química del fósforo y retención de huevo de helminto.

En el **ANEXO 28** se encontrará el Manual de Usuario del equipo.

CRITERIO 12: Todo proyecto, obra o actividad, deberá ubicar su sistema de tratamiento de aguas residuales en función del tipo de suelo y de la profundidad del acuífero, con el objeto de minimizar el riesgo que las aguas residuales fluyan al acuífero o a la superficie sin haber tenido un adecuado tratamiento. Asimismo, deberán asegurar la recolección periódica y disposición final adecuada de los lodos en caso de generarse.

CUMPLIMIENTO:

En el caso que nos ocupa, se ha considerado que la ubicación de la planta de tratamiento de aguas residuales, atendiendo a las características del suelo y a la profundidad del manto freático del sitio.

No obstante, los estudios técnicos necesarios para corroborar estos extremos, a un nivel más concreto, lo son el Estudio de Mecánica de Suelos y el Estudio Geohidrológico, mismos que para su ejecución, implican el ingreso de maquinaria al interior del inmueble, para la perforación que permita extraer muestras de suelo y determinar a la vez, la profundidad y condiciones del manto freático de la zona.

Dadas las condiciones de la vegetación del sitio, que incluye vegetación de tipo forestal, no es viable el ingreso de dichos equipos de perforación en vehículos de tamaño inferior a una camioneta, lo que implicaría una remoción de vegetación a forma de camino, para acceder a los puntos de perforación, en términos de la metodología y plan de muestreo sistemático.

Por ello y en caso de considerarse necesarios los mismos, en términos de una solicitud de información adicional conforme al artículo 22 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, y con fundamento en lo dispuesto por los artículos 8 y 17 de la Constitución Política de los Estados Unidos

Mexicanos, por este medio solicitamos se nos permita el ingreso de los equipos de perforación al inmueble, que como se observa en el capítulo 2, tiene una superficie extensa; a efecto de que se puedan llevar a cabo dichos estudios, removiendo sola y exclusivamente la vegetación necesaria para el tránsito del equipo a los puntos de muestreo; empleando las zonas que eventualmente serían consideradas para el cambio de uso de suelo forestal.

En caso de no ser ello posible y dado que se pretende demostrar la viabilidad del proyecto en este aspecto, se solicita, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 8 y 17 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que la autorización de impacto ambiental que eventualmente se emita en términos de los artículos 28, 35, fracción II, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 45, fracción II, 47 y 48 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, disponga en sus términos y condicionantes la realización de esos estudios, previo cambio de uso de suelo, autorizado conforme al artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; esto al encontrarnos, como se ha dicho, ante la imperiosa necesidad de ingresar equipos para perforación del suelo kárstico, más allá de la revisión física; lo que no es viable si no modifica la vegetación aún existente en el sitio.
Ahora bien, en relación con la minimización de riesgos de que las aguas residuales fluyan al acuífero o a la superficie sin haber tenido un adecuado tratamiento, se ha considerado el establecimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales que se señala a continuación:

Atendiendo a la necesidad de contar con diversas amenidades, y considerando que la capacidad del Club de Playa será entre 50-100 personas aproximadamente, se plantea el uso de la planta de tratamiento de aguas residuales denominada Bio Pro S, que consiste en un tratamiento biológico secuencial de tipo lodos activados con aireación extendida y micro difusión de aire. Clarificación físico-química con precipitación química del fósforo y retención de huevo de helminto.

En el **ANEXO 28** se encontrará el Manual de Usuario del equipo.

CRITERIO 13: Todo proyecto, obra o actividad deberá remitirse a los atlas de riesgos y peligros y demostrar que incorporan las medidas constructivas y operativas necesarias para disminuir la vulnerabilidad ante eventos hidrometeorológicos extremos y a los efectos del cambio climático. Entre dichas medidas se incluyen las siguientes:

- **a) Ubicar las obras y actividades en las zonas de menores niveles de exposición.**
- **b) Minimizar la fragmentación de ecosistemas naturales que brindan protección ante eventos hidrometeorológicos extremos.**
- **c) Preservar la cobertura vegetal natural y la permeabilidad del suelo en los espacios no construidos.**
- **d) Adaptar los caminos a la topografía del terreno.**
- **e) Utilizar diseños y materiales que permitan el flujo de agua y sedimentos, así como la infiltración al subsuelo.**
- **f) Disminuir posibles afectaciones a las estructuras de cavernas y formaciones geológicas.**
- **g) j) Implementar diseños y estructuras constructivas que disminuyan la vulnerabilidad.**

CUMPLIMIENTO:

El presente proyecto no aplica a la consulta del Atlas de Riesgos, debido a que el Municipio de Dzidzantún no cuenta con uno. Sin embargo, a efecto de cumplir con el presente criterio, se procede a responder cada inciso:

a) La ubicación del predio del proyecto, en donde se realizarán las distintas obras y actividades será en una zona de menos nivel de exposición para el proyecto, debido a que como se mencionó anteriormente el proyecto se ubica en una zona muy baja de riesgo de inundación, misma en la que tampoco presenta fallas ni fracturas en el suelo, y a pesar de ubicarse en UGAS del Ordenamiento Ecologico Marino, no se encuentra en duna costera, por lo que la exposición a fenómenos meteorológicos es baja.

b) En el área del proyecto se encuentra vegetación de dunas costeras Comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje. Algunas de las especies que se pueden encontrar son nopal (*Opuntia dillenii*), riñonina (*Ipomoea pes-caprae*), alfombrilla (*Abronia maritima*), (*Croton* spp.), verdolaga (*Sesuvium portulacastrum*), etcétera. También se pueden encontrar algunas leñosas y gramíneas como el uvero (*Coccoloba uvifera*), pepe (*Chrysobalanus icaco*), cruceto (*Randia* sp.), espino blanco (*Acacia sphaerocephala*), mezquite (*Prosopis juliflora*), zacate salado (*Distichlis spicata*), zacate (*Sporobolus* sp.) entre otros.

   Se preservará la vegetación que se encuentra colindante con la línea de costa, y en las áreas no consideradas para el uso de las amenidades.

c) En el área del proyecto se encuentra vegetación de dunas costeras; la *zona de pioneras* con halófitas anuales localizada entre la línea de costa y lo que se llama primera duna con pendiente hacia sotavento, misma que no se modificará, sino que se preservará. Y también se encuentra la zona del matorral con especies arbustivas que pueden tener espinas o carecer de ellas, en la cual se hará el cambio de uso de suelo únicamente en las áreas consideradas para la construcción de las amenidades.

d) El proyecto versa sobre la construcción y operación de un Club de Playa, por lo que no se harán nuevos caminos. Además de que el acceso al predio se realizará mediante un camino de terracería proveniente de la carretera Telchac Puerto-Dzilam Bravo.

e) Se utilizará material adecuado para el flujo de agua y sedimentos, así como la infiltración del suelo.

f) No se encuentra la presencia de cavernas y formaciones geológicas cerca del predio.

g) Los diseños y estructuras del proyecto serán tomados en cuenta la vulnerabilidad.

CRITERIO 14: Todo proyecto, obra o actividad deberá implementar medidas que favorezcan la recarga del acuífero. Estas medidas podrán incluir la recuperación del suelo, la construcción de pozos de absorción de agua de lluvia y/o la reforestación de áreas desmontadas o degradadas.

CUMPLIMIENTO: Se contempla la implementación del plan de captación de agua de lluvia (**ANEXO 31**), por lo que favorecerá la infiltración del agua al subsuelo; este mismo plan tiene como objetivo utilizar el proceso para regar parte de la vegetación dentro del Club de Playa. Cabe mencionar que

el proyecto también contempla áreas verdes y de conservación, y que en la construcción de algunas amenidades se mantendrá la vegetación existente, puesto que solamente se realizará el desmonte del área que ocupan los pilotes que se implementarán. De igual forma, se añade el **ANEXO 33** Programa de reforestación.

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE LA UGA 014-APROV-DZI.

Ahora bien, el POETY establece la aplicación de determinados criterios a los que deberán sujetarse las actividades a desarrollarse dentro de cada UGA, establece la posibilidad de desarrollar actividades de diversos sectores y catalogándolas como actividades compatibles, actividades condicionadas y actividades incompatibles.

Como se ha precisado líneas arriba el proyecto se encuentra inmerso dentro de la **UGA 014-APROV-DZI**, por lo que a continuación se procede a realizar la vinculación del mismo con relación a las actividades compatibles y condicionadas que pueden desarrollarse en la misma, y que mantienen estrecha relación con el Proyecto:

CRITERIOS DEL SECTOR ACUACULTURA DE AGUA DULCE

CRITERIO 1: La actividad deberá contar con un área de amortiguamiento de 20 m alrededor del predio con vegetación natural con especies nativas.

CUMPLIMIENTO: No aplica, dado que el proyecto no prevé actividades acuícolas.

CRITERIO 2: La actividad acuícola no deberá instalarse dentro de un centro de población urbano o rural.

CUMPLIMIENTO: No aplica, dado que el proyecto no prevé actividades acuícolas.

CRITERIO 3: En la actividad acuícola, la introducción y aprovechamiento de especies exóticas deberá realizarse únicamente en sistemas controlados y confinados, que eviten la fuga de los organismos de cultivo, previa autorización de la autorización de la autoridad correspondiente.

CUMPLIMIENTO: No aplica, dado que el proyecto no prevé actividades acuícolas.

CRITERIO 4: La actividad acuícola deberá contar con un área de conservación de al menos 30% del total del predio, priorizando la permanencia de vegetación en buen estado de conservación. En caso de no contar con sitios aptos para mantener como buena área de conservación, deberá restaurar dicha superficie mediante la siembra de especies nativos.

CUMPLIMIENTO: No aplica, dado que el proyecto no prevé actividades acuícolas.

CRITERIOS DEL SECTOR DE ACUACULTURA SALOBRE

CRITERIO 1: La actividad acuícola deberá contar con un área de amortiguamiento de 20 m alrededor del predio con vegetación natural con especies nativas.

CUMPLIMIENTO: No aplica, dado que el proyecto no prevé actividades acuícolas.

CRITERIO 2: La actividad acuícola no deberá instalarse dentro de un centro de población urbano o rural.

CUMPLIMIENTO: El presente proyecto no contará con actividad acuícola.

CRITERIO 3: En la actividad acuícola, la introducción y aprovechamiento de especies exóticas deberá realizarse únicamente en sistemas controlados y confinados, que eviten la fuga de los organismos de cultivo, previa autorización de la autoridad correspondiente.

CUMPLIMIENTO: El presente proyecto no contará con actividad acuícola.

CRITERIO 4: La actividad acuícola deberá contar con un área de conservación de al menos 30% del total del predio, priorizando la permanencia de vegetación en buen estado de conservación. En caso de no contar con sitios aptos para mantener como área de conservación, deberá restaurar dicha superficie mediante la siembra de especies nativos.

CUMPLIMIENTO: El presente proyecto no contará con actividad acuícola.

CRITERIOS DEL SECTOR INFRAESTRUCTURA

CRITERIO 1: Los proyectos de plantas desalinizadoras no podrán descargar sus aguas de rechazo en el suelo o cuerpos de agua, por lo que deberán contar con los medios necesarios para inyectarla al manto salino, considerando su concentración y volumen, de modo que se minimice el impacto ambiental.

CUMPLIMIENTO: No aplica, el proyecto versa sobre un Club de Playa, no contempla la operación de plantas desalinizadoras.

CRITERIO 2: Las obras de infraestructura deberán mantener los humedales libres de todo tipo de afectación a sus condiciones hidrodinámicas (o hidrológicas), con el objeto de mantener los procesos hidrodinámicos naturales a fin de minimizar los impactos negativos directos, indirectos o a distancia sobre estos.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no se desarrollará dentro de un humedal, por lo tanto, el criterio no aplica. Sin embargo, se contemplan medidas de compensación en beneficio de los humedales, mismos que se encuentran en el capítulo VI del presente estudio

CRITERIO 3: Las obras de infraestructura que requieran de bancos de préstamo en material pétreo, únicamente podrán apresurarlos en la misma UGA donde se realice el proyecto, debiendo justificar el beneficio social de la obra, y únicamente podrá ser utilizado el material en dicha obra.

CUMPLIMIENTO: El proyecto contempla la utilización de banco de materiales pétreos a los alrededores del predio, sin embargo, este se obtendrá por medio de un proveedor que cuenta con la autorización de la autoridad competente.

CRITERIOS DEL SECTOR FORESTAL

CRITERIO 1: Las actividades de aprovechamiento de especies de fauna únicamente se podrán realizar en unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre

CUMPLIMIENTO: El proyecto no prevé las actividades de aprovechamiento de especies de fauna por lo que el criterio no aplica.

CRITERIO 2: Los proyectos de producción de bioenergéticos a partir de residuos forestales deberán contar con medidas para:

a) Prevenir impactos sobre la biodiversidad y los ecosistemas

b) Conservar las áreas con especies de flora y fauna endémica o en algún estatus de peligro.
c) Controlar la generación de lixiviados y escurrimientos de los sitios de almacenamiento de biomasa.
d) Tratar las aguas residuales del proceso de conversión de la biomasa previo a su disposición final.
e) Controlar y monitorear las emisiones al aire (gaseosas y cenizas) derivadas del traslado y de la combustión de la biomasa.
CUMPLIMIENTO: Este proyecto no contempla la producción de bioenergéticos, por lo tanto, este criterio no aplica.

CRITERIO 3: El aprovechamiento forestal maderable se podrá realizar en tasas de extracción siempre que no se sobrepase la capacidad de recuperación natural.

CUMPLIMIENTO: El presente proyecto no prevé el aprovechamiento forestal maderable sin embargo de ser el caso este no sobrepasa la capacidad de recuperación natural.

CRITERIO 4: Se podrá realizar el aprovechamiento forestal no maderable de tierra de monte, madera (leña), y plantas medicinales, únicamente para autoconsumo de las comunidades rurales asentadas al interior de la UGA

CUMPLIMIENTO: El presente proyecto no prevé el aprovechamiento forestal no maderable por lo que el criterio no aplica.

CRITERIO 5: Se permitirá el establecimiento de plantaciones forestales comerciales siempre que cuenten con un programa de manejo autorizado que asegure que no ocasionarán cambio de uso de suelo forestal

CUMPLIMIENTO: No se prevé establecimientos forestales comerciales, por lo tanto, este criterio no aplica.

CRITERIOS DEL SECTOR PESCA

CRITERIO 1: Se deberán excluir las playas y las dunas como sitios aptos para la disposición de los residuos (arenas y sedimentos) del dragado de canales de puertos, bocas de lagunas y lagunas costeras.

CUMPLIMIENTO: El presente criterio no aplica, debido a que el proyecto versa sobre la Construcción y Operación de un Club de Playa, por lo que no se considera la disposición de los residuos del dragado de canales de puertos, bocas de lagunas y lagunas costeras.

De igual forma se presenta el Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos **ANEXO 29.**

CRITERIO 2: Las actividades y obras asociadas a la operación de instalaciones pesqueras deberán contar con las instalaciones y los procedimientos de manejo integral de residuos sólidos y líquidos para prevenir la contaminación del acuífero.

CUMPLIMIENTO: No aplica, debido a que el proyecto versa sobre la Construcción y Operación de un Club de Playa.

CRITERIOS DEL SECTOR TURISMO DE NATURALEZA

CRITERIO 1: La operación de proyectos o actividades de Turismo de Naturaleza que requieran consumo de agua, deberán contemplar medidas para la reducción del consumo como captación de agua de lluvia, reuso de agua residual tratada, sistemas ahorradores, entre otros.

CUMPLIMIENTO: No aplica, el presente proyecto no prevé actividades de turismo de Naturaleza, debido a que es sobre un Club de Playa.

CRITERIO 2: En todo proyecto turístico que pretenda hacer uso de los cenotes y cuevas deberá aplicar buenas prácticas para salvaguardar la biodiversidad, incluyendo las siguientes:

a) **Establecer franjas de amortiguamiento con vegetación natural alrededor de cada cenote, cuya extensión será, por lo menos, de una distancia mínima de 50 metros del borde de estos y la instalación de servicios sanitarios a una distancia de 75 metros a partir de la boca del cenote, cueva o gruta, de conformidad con el Reglamento de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán en Materia de Cenotes, Cuevas y Grutas.**

b) **En caso de justificarse, sólo podrán realizar aclareos de hasta el 10 % de la cobertura y la remoción de árboles jóvenes de hasta 10 centímetros de diámetro.**

c) **Integrar a los árboles en el diseño arquitectónico de restaurantes, baños, regaderas y áreas comunes a fin de evitar su corte y retiro.**

d) **No se podrá realizar la extracción de flora y fauna del cenote y sus alrededores,**

e) **No se permite la liberación de individuos de especies exóticas, la introducción de mascotas en los cenotes, así como la crianza de especies exóticas (como la tilapia y la rana toro).**

f) **No se permite intervención que modifique su estructura**

CUMPLIMIENTO: El presente proyecto no prevé el uso de cenotes y cuevas para ninguna etapa, por lo tanto, no aplica.

CRITERIOS DEL SECTOR TURISMO SOL Y PLAYA

CRITERIO 1: La operación de proyectos o actividades de Turismo de Sol y Playa que requieran consumo de agua, deberán contemplar medidas para la reducción del consumo como captación de agua de lluvia, reuso de agua residual tratada, sistemas ahorradores, entre otros.

CUMPLIMIENTO: Como se ha manifestado previamente, el presente proyecto contempla un programa de captación de agua, mismo que pertenece al **ANEXO 31.** Estas aguas pretenden cumplir con este criterio, al ser empleadas en actividades de riego, reduciendo el consumo de aguas.

De igual forma, y atendiendo a la necesidad de contar con diversas amenidades, y considerando que la capacidad del Club de Playa será entre 50-100 personas aproximadamente, se plantea el uso de la planta de tratamiento de aguas residuales denominada Bio Pro S, que consiste en un tratamiento biológico secuencial de tipo lodos activados con aireación extendida y micro difusión de aire. Clarificación físico-química con precipitación química del fósforo y retención de huevo de helminto.

En el **ANEXO 28** se encontrará el Manual de Usuario del equipo.

CRITERIO 2: Se deberán excluir las dunas incipientes o embrionarias, las dunas en estuarios, las islas de barrera, y las dunas con alto valor ecológico como sitios aptos para la

construcción de infraestructura y edificaciones de carácter temporal o permanente cuando se afecta la integridad funcional del sistema playa-duna costera.

CUMPLIMIENTO: No se contempla la construcción de obras en la línea colindante a la Costa, por lo que se evitará la afectación a integridad funcional del sistema playa-duna costera.

CRITERIO 3: El aprovechamiento de las zonas colindantes a las playas se restringirán a instalaciones piloteadas (tipo palafito o andadores) de madera o materiales degradables, las cuales deberán ser ubicadas detrás de la cara posterior del primer cordón de duna, evitando la ocupación de la corona o cresta de la misma. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Las dunas que formen barreras o diques que interrumpan el drenaje se excluirán para la construcción de instalaciones de edificaciones por ser zonas de vulnerables a inundaciones.

CUMPLIMIENTO: Se considera la aplicación de pilotes de al menos un metro para las amenidades del Club de Playa, mismas que serán implementadas de manera superficial, no cimentado, y permitirá el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna.

CRITERIO 4: Se considera la playa como zona potencial de anidación de tortugas marinas y se deberán adoptar las medidas precautorias señaladas en la normativa aplicable, incluyendo:

a) Conservar la vegetación nativa y restringir la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.

El proyecto conserva la vegetación y naturalidad de la primera duna costera, así como también emplea áreas verdes y de conservación dentro del sitio.

b) Propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación.

El proyecto no pretende perjudicar a la comunidad vegetal nativa, y se harán las actividades de reforestación necesarias para propiciar la regeneración natural, mismo programa que se puede visualizar en el programa de reforestación. (**ANEXO 33**)

c) Retirar de la playa cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías durante la temporada de anidación.

En cumplimiento con este inciso del criterio, se realizarán actividades de mantenimiento en las que se retirará todo objeto que tenga la capacidad de perjudicar el paso de las tortugas anidadoras y sus crías.

d) Reorientar, modificar o desinstalar cualquier equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina.

El Club de Playa no contempla algún equipo que durante la noche genere uan emisión o reflexión de luz hacia la playa.

e) Implementar el uso de luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas, focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente, y fuentes de luz de coloración amarilla o roja, (tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión) que disminuyan los impactos por la iluminación nocturna de la playa.

Se considerarán en el diseño y operación del establecimiento las luminarias establecidas en este punto.

f) Prohibir el tránsito vehicular particular o recreativo en la playa durante la temporada de anidación.

No se contempla el tránsito vehícular con motivo de la operación dentro del Club de Playa.

g) Vigilar que los animales domésticos No perturben o lastimen las hembras, las nidadas y las crías.

No se permitirá el acceso con animales domésticos al Club de Playa.

h) Vigilar los niveles de ruido de fuentes antropogénicas en las playas de anidación para que no sobrepase el nivel establecido en la norma.

Se cumplirá con los niveles máximos permisibles en materia de ruido.

i) El manejo de las tortugas marinas solo podrá realizarlo el personal que acredite estar capacitado.

En caso de detectar ejemplares de tortuga, se comunicará esta situación de forma inmediata a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y a la SEMARNAT.

CUMPLIMIENTO: Se ha dado contestación a los puntos anteriormente mencionados, sin embargo y adicionalmente se contempla un programa de protección de tortugas marinas, mismo que se puede ver con más detalle en el **ANEXO 32**.

CRITERIO 5: La construcción de edificaciones permanentes en dunas terciarias se restringirá a las zonas consolidadas, detrás de las crestas de la duna. Para asegurar la resiliencia del sistema de dunas, la orientación, tipo y densidad de las edificaciones deberá minimizar la superficie de choque del viento y sujetarse a la capacidad de carga del sistema, y se deberá minimizar la pérdida de conectividad de hábitat mediante corredores biológicos.

CUMPLIMIENTO: En el área del proyecto se encuentra vegetación de dunas costeras Comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje. Algunas de las especies que se pueden encontrar son nopal (Opuntia dillenii), riñonina (Ipomoea pes-caprae), alfombrilla (Abronia maritima), (Croton spp.), verdolaga (Sesuvium portulacastrum), etcétera. También se pueden encontrar algunas leñosas y gramíneas como el uvero (Coccoloba uvifera), pepe (Chrysobalanus icaco), cruceto (Randia sp.), espino blanco (Acacia sphaerocephala), mezquite (Prosopis juliflora), zacate salado (Distichlis spicata), zacate (Sporobolus sp.) entre otros.

Se preservará la vegetación que se encuentra colindante con la línea de costa, y en las áreas no consideradas para el uso de las amenidades.

De igual forma, el área del proyecto se encuentra en el Corredor Biológico Mesoamericano Costa de Yucatán; y se contemplan medidas de prevención y mitigación, por lo que se protegerá dicha vegetación y el sistema de dunas.

Se menciona igualmente que el proyecto cuenta con el estudio de la Capacidad de Carga, mismo que fue ingresado ante la Secretaría de Desarrollo Sustentable en fecha 19 de noviembre de 2024,

y resuelto por la misma autoridad en fecha 25 de noviembre de 2024. Misma que señala que derivado a que el proyecto se encuentra inmerso en la UGA DZD02-BAR_URB, el Cálculo de la Capacidad de Carga no aplica para el presente proyecto, puesto que la UGA no es competencia del POETCY. Estos documentos se pueden visualizar con más detalle en el **ANEXO 34** y **ANEXO 35**.

CRITERIO 6: La construcción y operación de todo desarrollo que requiera suministro de energía eléctrica (incluyendo conjuntos habitacionales, fraccionamientos, establecimientos de hospedaje turísticos, oficinas, plazas comerciales, industria) deberán privilegiar la implementación de diseños bioclimáticos y la utilización de tecnologías para la optimización del consumo de energía asociada a la iluminación, los electrodomésticos y la ventilación y el aire acondicionado. Asimismo, se recomienda presentar un programa de generación de energías limpias para satisfacer al menos el 10% de su consumo energético, conforme a las disposiciones normativas aplicables.

CUMPLIMIENTO: El proyecto implementará el uso de tecnologías para la optimización del consumo de energía, en términos de lo que autorice la Comisión Federal de Electricidad, como empresa productiva del Estado, y las disposiciones administrativas de carácter general que emita el Centro Nacional de Control de Energía (CENACE), conforme a la Ley de la Industria Eléctrica.

CRITERIO 7: La construcción y operación de infraestructura residencial, comercial, o turística en la zona costera deberá mantener entradas y pasos libres y bien definidos para que la población tenga acceso a las playas y la zona federal marítimo terrestre.

CUMPLIMIENTO: El proyecto cuenta con un frente de playa pequeño, como puede observarse en el plano de conjunto (**ANEXO 13**), sin embargo existen accesos públicos cercanos y definidos a la Zona Federal Marítimo Terrestre que cuenta con libre paso para que la población tenga acceso a las playas, como se puede observar en el **ANEXO 22** Plano Acceso a la playa.

CRITERIOS DEL SECTOR TURISMO CONVENCIONAL

CRITERIO 1: Se supeditará la aprobación de proyectos de construcción y operación de desarrollos inmobiliarios, conjuntos habitacionales, fraccionamientos, lotes urbanizables, establecimientos de hospedaje turísticos e infraestructura urbana a la presentación de una estrategia dirigida a:

A) Minimizar la expansión urbana desordenada.

B) Minimizar la vulnerabilidad específica del acuífero.

C) Prevenir la fragmentación de hábitats naturales.

Satisfacer la demanda de manejo de residuos sólidos y líquidos, y la dotación de servicios urbanos.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no prevé actividades de turismo convencional, debido a que en términos de su definición en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY), el Turismo Convencional es aquel que se realiza de forma masiva y tiene por finalidad el descanso o placer, y que puede incluir la construcción y operación de hoteles, villas, servicios, y obras asociadas para la actividad.

En el proyecto que se sujeta a autorización, se pretende realizar actividades de Turísmo de sol y playa, definidas por el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY), como turismo relacionado con el uso de zonas de playa para el esparcimiento y recreación, que no requieren obras o instalaciones para pernocta.

Dado a lo anterior y sin embargo, me permito dar contestación en los siguientes términos:

a) El proyecto minimiza la expansión urbana, dado que se trata de un Club de Playa, debidamente diseñado. **ANEXO 13 Plano conjunto.**
b) Se han establecido las medidas preventivas y de mitigación necesarias para proteger al recurso hídrico, conforme lo señala el capítulo VI de la Manifestación y el cumplimiento de los criterios generales y específicos referentes al agua, del Ordenamiento que se está vinculando.
c) En el área del proyecto se encuentra la vegetación de dunas costeras, misma que no se modificará, sino que se preservará.

CRITERIO 2: Los proyectos de urbanización, establecimientos de hospedaje turísticos e infraestructura urbana deberán establecerse preferentemente en:

a) Vacíos de las áreas urbanas actuales.

b) Reservas territoriales definidas en los programas de desarrollo urbano; o

c) Áreas que aseguren el acceso a las redes de servicios públicos de drenaje y alcantarillado, manejo de residuos, energía eléctrica y comunicaciones.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no prevé actividades de turismo convencional, puesto que el proyecto no incluye servicios de pernocta, ni se trata de un hotel o una villa, por lo que el criterio no es aplicable al proyecto.

El sitio del proyecto no se encuentra dentro del centro de población del Municipio sin embargo se cumple con el tener el acceso a zonas con servicios públicos; siendo que, al interior del mismo, la presenta Manifestación en el capítulo II, describe cuales son los servicios.

CRITERIO 3: Los proyectos de plantas desalinizadoras no podrán descargar sus aguas de rechazo en el suelo o cuerpos de agua, por lo que deberán contar con los medios necesarios para inyectarla al manto salino, considerando su concentración y volumen, de modo que se minimice el impacto ambiental.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no prevé actividades de turismo convencional ni el uso de plantas desalinizadoras, por lo tanto, no aplica el criterio.

CRITERIO 4: Los proyectos de construcción y operación de desarrollos inmobiliarios y de turismo convencional que requieran consumo de agua, deberán contemplar medidas para la reducción del consumo como pueden ser captación de agua de lluvia, reuso de agua residual tratada (aguas grises) en riego de áreas verde y otros usos que no requieran agua potable, instalación de sistemas ahorradores de agua, empleo de vegetación nativa con bajo requerimiento de agua en sus áreas verdes.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no prevé actividades de turismo convencional, sin embargo me permito dar contestación en los siguientes términos:

Como se ha manifestado previamente, el presente proyecto contempla un programa de captación de agua, mismo que pertenece al **ANEXO 31**. Estas aguas pretenden cumplir con este criterio, al ser empleadas en actividades de riego, reduciendo el consumo de agua.

CRITERIO 5: En todo proyecto turístico que pretendan hacer uso de los cenotes y cuevas deberá aplicar buenas prácticas para salvaguardar la biodiversidad, incluyendo las siguientes:

a) **Establecer franjas de amortiguamiento con vegetación natural alrededor de cada cenote, cuya extensión será, por lo menos, de una distancia mínima de 50 metros del borde de estos y la instalación de servicios sanitarios a una distancia de 75 metros a partir de la boca del cenote, cueva o gruta, de conformidad con el reglamento de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán en Materia de Cenotes, cuevas y grutas.**

b) **En caso de justificarse, sólo podrán realizar aclareos de hasta el 10% de la cobertura y la remoción de árboles jóvenes de hasta 10 centímetros de diámetros.**

c) **Integrar a los árboles en el diseño arquitectónico de restaurantes, baños, regaderas y áreas comunes a fin de evitar su corte y retiro.**

d) **No se podrá realizar la extracción de flora y fauna del cenote y sus alrededores,**

e) **No se permite la liberación de individuos de especies exóticas, la introducción de mascotas en los cenotes, así como la crianza de especies exóticas (como la tilapia y la rana toro),**

f) **No se permite intervención que modifique su estructura**.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no contempla el uso de cenotes y cuevas dentro del proyecto.

CRITERIO 6: Las actividades turísticas convencionales deberán mantener los humedales libres de todo tipo de obra que altere sus condiciones hidrodinámicas (o hidrológicas), así como mantener los procesos hidrodinámicos naturales a fin de minimizar los impactos negativos directos, indirectos o a distancia.

CUMPLIMIENTO: Como se describió anteriormente, este proyecto no desarrolla actividades de turismo convencional, sino de turismo de sol y playa. No omito mencionar, que el proyecto no desarrollará ninguna actividad en humedales. Sin embargo, para hacer un análisis más exhaustivo, se hace contestación de lo dispuesto en los puntos 4.14, 4.16 y 4.43 de la NOM-022-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar:

"**4.14** La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad."

CUMPLIMIENTO: Este punto de la NOM no es aplicable, debido a que el acceso al predio del proyecto fue construido por el ayuntamiento.

"4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo."

CUMPLIMIENTO: De una revisión al sitio al cual inicia la vegetación de humedal costero y concretamente de la localización del embalse de estero, se tiene que la sección sur del predio en el que se desarrollará el proyecto se encuentra dentro de una distancia de 100 metros como lo establece el punto 4.16, no obstante al encontrarse una vialidad pública colindante al estero y cumplir

mi mandante con lo dispuesto del punto 4.43, nos encontramos en el supuesto de excepción de este punto de la norma.

"**4.43** La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."

Dado lo anterior, el proyecto contempla medidas de compensación en beneficio de los humedales, mismos que se encuentran en el capítulo VI del presente estudio, y de igual forma, se tramitará y obtendrá la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente para poder realizar el desmonte de vegetación de duna costera, pero siendo y protegiendo la vegetación del humedal.

CRITERIO 7: Se deberán mantener libres de obras, temporales o permanentes, las dunas incipientes o embrionarias y las dunas de estuarios, con el objeto de evitar la afectación a integridad funcional del sistema playa-duna costera.

CUMPLIMIENTO: De acuerdo con la investigación realizada por el promovente, una duna incipiente, también conocida como duna embrionaria o duna de inicio, se define como: "Acumulación de arena que se forma en la playa, especialmente en la zona alta, debido a la presencia de un obstáculo que reduce la velocidad del viento y provoca la deposición de arena. Estas dunas son pequeñas y a menudo efímeras, pudiendo desaparecer bajo la acción del oleaje o el viento".

De igual forma una duna de estuario se define como "Formación dunar que se encuentra en áreas costeras, particularmente en la desembocadura de un río en el mar (un estuario). Estas dunas son acumulaciones de arena, a menudo movidas por el viento, que se forman en la transición entre la tierra y el agua."

Dicho lo anterior, se contemplan áreas de conservación en la zona cercana al límite con el mar y a la zona más próxima a los estereos; por lo que se evitará la afectación a integridad funcional del sistema playa-duna-costera. Para mayor claridad se puede observar el **ANEXO 13** Plano Conjunto.

CRITERIO 8: El aprovechamiento de las zonas colindantes a las playas se restringirá a instalaciones piloteadas (tipo palafito o andadores) de madera o materiales degradables, las cuales deberán ser ubicadas detrás de la cara posterior del primer cordón de duna, evitando la ocupación de la corona o cresta de la misma.

El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Las dunas que forman barreras o diques que interrumpan el drenaje se excluirán para la construcción de instalaciones de edificaciones por ser zonas de vulnerables a inundaciones.

CUMPLIMIENTO: Se considera la aplicación de pilotes de al menos un metro para las amenidades del Club de Playa, mismas que serán implementadas de manera superficial, no cimentado, y permitirá el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna.

CRITERIO 9: Se considera la playa como zona potencial de anidación de tortugas marinas y se deberán adoptar las medidas precautorias señaladas en la normativa aplicable, incluyendo:

a) **Conservar la vegetación nativa y restringir la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.**

El proyecto conserva la vegetación y naturalidad de la primera duna costera, así como también emplea áreas verdes y de conservación dentro del sitio.

b) Propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación.

El proyecto no pretende perjudicar a la comunidad vegetal nativa, y se harán las actividades de reforestación necesarias para propiciar la regeneración natural, mismo programa que se puede visualizar en el programa de reforestación. (**ANEXO 33**)

c) Retirar de la playa cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías durante la temporada de anidación.

En cumplimiento con este inciso del criterio, se realizarán actividades de mantenimiento en las que se retirará todo objeto que tenga la capacidad de perjudicar el paso de las tortugas anidadoras y sus crías.

d) Reorientar, modificar o desinstalar cualquier equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina.

El Club de Playa no contempla algún equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa.

e) Implementar el uso de luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas, focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente, y fuentes de luz de coloración amarilla o roja, (tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión) que disminuyan los impactos por la iluminación nocturna de la playa.

Se considerarán en el diseño y operación del establecimiento las luminarias establecidas en este punto.

f) Prohibir el tránsito vehicular particular o recreativo en la playa durante la temporada de anidación.

No se contempla el tránsito vehícular con motivo de la operación dentro del Club de Playa.

g) Vigilar que los animales domésticos no perturben o lastimen a las hembras, las nidadas y las crías.

No se permitirá el acceso con animales domésticos al Club de Playa.

h) Vigilar los niveles de ruido de fuentes antropogénicas en las playas de anidación para que no sobrepase el nivel establecido en la norma.

Se cumplirá con los niveles máximos permisibles en materia de ruido.

i) El manejo de las tortugas marinas sólo podrá realizarlo el personal que acredite estar capacitado.

En caso de detectar ejemplares de tortuga, se comunicará esta situación de forma inmediata a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y a la SEMARNAT.

CUMPLIMIENTO: Se ha dado contestación a los puntos anteriormente mencionados, sin embargo y adicionalmente se contempla un programa de protección de tortugas marinas, mismo que se puede ver con más detalle en el **ANEXO 33**.

CRITERIO 10: La construcción de edificaciones permanentes en dunas terciarias se restringirá a las zonas consolidadas, detrás de las crestas de la duna. Para asegurar la resiliencia del sistema de dunas, la orientación, tipo y densidad de las edificaciones deberá minimizar la superficie de choque del viento y sujetarse a la capacidad de carga del sistema, y se deberá minimizar la pérdida de conectividad de hábitat mediante corredores biológicos.

CUMPLIMIENTO: En el área del proyecto se encuentra vegetación de dunas costeras Comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje. Algunas de las especies que se pueden encontrar son nopal (Opuntia dillenii), riñonina (Ipomoea pes-caprae), alfombrilla (Abronia maritima), (Croton spp.), verdolaga (Sesuvium portulacastrum), etcétera. También se pueden encontrar algunas leñosas y gramíneas como el uvero (Coccoloba uvifera), pepe (Chrysobalanus icaco), cruceto (Randia sp.), espino blanco (Acacia sphaerocephala), mezquite (Prosopis juliflora), zacate salado (Distichlis spicata), zacate (Sporobolus sp.) entre otros.

Se preservará la vegetación que se encuentra colindante con la línea de costa, y en las áreas no consideradas para el uso de las amenidades.

De igual forma, se contemplan medidas de prevención y mitigación, por lo que se protegerá dicha vegetación y el sistema de dunas.Además de que las construcciones se realizarán sobre pilotes.

Se menciona igualmente que el proyecto cuenta con el estudio de la Capacidad de Carga, mismo que fue ingresado ante la Secretaría de Desarrollo Sustentable en fecha 19 de noviembre de 2024, y resuelto por la misma autoridad en fecha 25 de noviembre de 2024. Misma que señala que derivado a que el proyecto se encuentra inmerso en la UGA DZD02-BAR_URB, el Cálculo de la Capacidad de Carga no aplica para el presente proyecto, puesto que la UGA no es competencia del POETCY. Estos documentos se pueden visualizar con más detalle en el **ANEXO 34** y **ANEXO 35**.

CRITERIO 11: Se deberán excluir las playas y las dunas como sitios aptos para la disposición de los residuos (arenas y sedimentos) del dragado de canales de puertos, bocas de lagunas y lagunas costeras.

CUMPLIMIENTO: El proyecto versa sobre la Construcción y Operación de un Club de Playa, por lo que no se considera la disposición de los residuos del dragado de canales de puertos, bocas de lagunas y lagunas costeras.

De igual forma se presenta el Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos **ANEXO 29.**

CRITERIO 12: La construcción y operación de todo desarrollo que requiera suministro de energía eléctrica (incluyendo conjuntos habitacionales, fraccionamientos, establecimientos de hospedaje turísticos, oficinas, plazas comerciales, industria) deberán privilegiar la implementación de diseños bioclimáticos y la utilización de tecnologías para la optimización del consumo de energía asociada a la iluminación, los electrodomésticos y la ventilación y el aire acondicionado. Asimismo, se recomienda presentar un programa de generación de energías limpias para satisfacer al menos el 10% de su consumo energético, conforme a las disposiciones normativas aplicables.

CUMPLIMIENTO: El proyecto implementará el uso de tecnologías para la optimización del consumo de energía, en términos de lo que autorice la Comisión Federal de Electricidad, como empresa

productiva del Estado, y las disposiciones administrativas de carácter general que emita el Centro Nacional de Control de Energía (CENACE), conforme a la Ley de la Industria Eléctrica.

CRITERIO 13: La construcción y operación de infraestructura residencial, comercial, o turística en la zona costera deberá mantener entradas y pasos libres y bien definidos para que la población tenga acceso a las playas y la zona federal marítimo terrestre.

CUMPLIMIENTO: El proyecto cuenta con un frente de playa pequeño, como puede observarse en el plano de conjunto (**ANEXO 13**), sin embargo existen accesos públicos cercanos y definidos a la Zona Federal Marítimo Terrestre que cuenta con libre paso para que la población tenga acceso a las playas, como se puede observar en el **ANEXO 22** Plano Acceso a la playa.

CRITERIOS DEL SECTOR ASENTAMIENTOS HUMANOS.

CRITERIO 1: Se supeditará la aprobación de proyectos de construcción y operación de desarrollos inmobiliarios, conjuntos habitacionales, fraccionamientos, lotes urbanizables, establecimientos de hospedaje turísticos e infraestructura urbana a la presentación de una estrategia dirigida a:

A) Minimizar la expansión urbana desordenada.

B) Minimizar la vulnerabilidad específica del acuífero.

C) Prevenir la fragmentación de hábitats naturales.

D) Satisfacer la demanda de manejo de residuos sólidos y líquidos, y la dotación de servicios urbanos.

CUMPLIMIENTO: En relación con los aspectos establecidos en los diversos incisos de este criterio especifico, me permito dar contestación en los siguientes términos:

a) El proyecto minimiza la expansión urbana, dado que se trata de un Club de Playa, debidamente diseñado. **ANEXO 13 Plano Conjunto.**
b) Se han establecido las medidas preventivas y de mitigación necesarias para proteger al recurso hídrico, conforme lo señala el capítulo VI de la Manifestación y el cumplimiento de los criterios generales y específicos referentes al agua, del Ordenamiento que se está vinculando.
c) En el área del proyecto se encuentra vegetación de dunas costeras; la zona de pioneras con halófitas anuales localizada entre la línea de costa y lo que se llama primera duna con pendiente hacia sotavento, misma que no se modificará, sino que se preservará. Y también se encuentra la zona del matorral con especies arbustivas que pueden tener espinas o carecer de ellas, en la cual se hará el cambio de uso de suelo únicamente en las áreas consideradas para la construcción de las amenidades.

d) Con el fin de satisfacer la demanda de manejo de residuos sólidos y líquidos, se ha establecido que una empresa autorizada por el Ayuntamiento de Dzidzantún, se encargue de la recolección de los residuos y ser remitidos al sitio de disposición final que dicho Ayuntamiento determine. Así mismo en el capítulo II de la manifestación se ha descrito la forma en cómo se realizará el aprovisionamiento de electricidad, agua potable y tratamiento de aguas.

CRITERIO 2: Los proyectos de urbanización, establecimientos de hospedaje turísticos e infraestructura urbana deberán establecerse preferentemente en:

a) Vacíos urbanos de las áreas urbanas actuales.

b) Reservas territoriales definidas en los programas de desarrollo urbano; o

c) Áreas que aseguren el acceso a las redes de servicios públicos de drenaje y alcantarillado, manejo de residuos, energía eléctrica y comunicaciones.

CUMPLIMIENTO:

El sitio del proyecto no se encuentra dentro del centro de población del Municipio sin embargo se cumple con el tener el acceso a zonas con servicios públicos; siendo que, al interior del mismo, la presenta Manifestación en el capítulo II, describe cuales son los servicios en las áreas comunes y de destino; así como la forma en que tendrán acceso a los servicios públicos los adquirentes de los lotes residenciales.

CRITERIO 3: Los proyectos de plantas desalinizadoras no podrán descargar sus aguas de rechazo en el suelo o cuerpos de agua, por lo que deberán contar con los medios necesarios para inyectarla al manto salino, considerando su concentración y volumen, de modo que se minimice el impacto ambiental.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no prevé actividades relacionadas a plantas desalinizadoras.

CRITERIO 4: Los proyectos de construcción y operación de desarrollos inmobiliarios y de turismo convencional que requieran consumo de agua, deberán contemplar medidas para la reducción del consumo como pueden ser captación de agua de lluvia, reúso de agua residual tratada (aguas grises) en riego de áreas verdes y otros usos que no requieran agua potable, instalación de sistemas ahorradores de agua, empleo de vegetación nativa con bajo requerimiento de agua en sus áreas verdes.

CUMPLIMIENTO: El presente proyecto contempla un programa de captación de agua, como medida de mitigación, mismo que pertenece al **ANEXO 31.**

CRITERIO 5: Los asentamientos humanos (vivienda, fraccionamientos, servicios, etc) deberán mantener los humedales libres de obras de edificación, con el objeto de mantener sus procesos hidrodinámicos naturales.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no prevé obras de edificación dentro de humedales. De igual forma se contemplan medidas de compensación en beneficio de los humedales, mismos que se encuentran en el capítulo VI del presente estudio.

CRITERIO 6: Se deberán mantener libres de obras, temporales o permanentes, las dunas incipientes o embrionarias y las dunas en estuarios, con el objeto de evitar la afectación a integridad funcional del sistema playa-duna costera.

CUMPLIMIENTO: De acuerdo con la investigación realizada por el promovente, una duna incipiente, también conocida como duna embrionaria o duna de inicio, se define como: "Acumulación de arena que se forma en la playa, especialmente en la zona alta, debido a la presencia de un obstáculo que reduce la velocidad del viento y provoca la deposición de arena. Estas dunas son pequeñas y a menudo efímeras, pudiendo desaparecer bajo la acción del oleaje o el viento".

De igual forma una duna de estuario se define como "Formación dunar que se encuentra en áreas costeras, particularmente en la desembocadura de un río en el mar (un estuario). Estas dunas son acumulaciones de arena, a menudo movidas por el viento, que se forman en la transición entre la tierra y el agua."

Dicho lo anterior, se contemplan áreas de conservación en la zona cercana al límite con el mar y a la zona más próxima a los estereos; por lo que se evitará la afectación a integridad funcional del sistema playa-duna-costera. Para mayor claridad se puede observar el **ANEXO 13** Plano Conjunto.

CRITERIO 7: El aprovechamiento de las zonas colindantes a las playas se restringirán a instalaciones piloteadas (tipo palafito o andadores) de madera o materiales degradables, las cuales deberán ser ubicadas detrás de la cara posterior del primer cordón de duna, evitando la ocupación de la corona o cresta de la misma. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Las dunas que formen barreras o diques que interrumpan el drenaje se excluirán para la construcción de instalaciones de edificaciones por ser zonas de vulnerables a inundaciones

CUMPLIMIENTO: Se considera la aplicación de pilotes de al menos un metro para las amenidades del Club de Playa, mismas que serán implementadas de manera superficial, no cimentado, y permitirá el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna.

CRITERIO 8: Se considera la playa como zona potencial de anidación de tortugas marinas y se deberán adoptar las medidas precautorias señaladas en la normativa aplicable, incluyendo:

a) Conservar la vegetación nativa y restringir la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.

El proyecto conserva la vegetación y naturalidad de la primera duna costera, así como también emplea áreas verdes y de conservación dentro del sitio.

b) Propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación.

El proyecto no pretende perjudicar a la comunidad vegetal nativa, y se harán las actividades de reforestación necesarias para propiciar la regeneración natural, mismo programa que se puede visualizar en el programa de reforestación. **(ANEXO 33)**

c) Retirar de la playa cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías durante la temporada de anidación.

En cumplimiento con este inciso del criterio, se realizarán actividades de mantenimiento en las que se retirará todo objeto que tenga la capacidad de perjudicar el paso de las tortugas anidadoras y sus crías.

d) Reorientar, modificar o desinstalar cualquier equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina.

El Club de Playa no contempla algún equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa.

e) Implementar el uso de luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas, focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente, y fuentes de luz de coloración amarilla o roja, (tales como las lámparas

de vapor de sodio de baja presión) que disminuyan los impactos por la iluminación nocturna de la playa.

Se considerarán en el diseño y operación del establecimiento las luminarias establecidas en este punto.

f) Prohibir el tránsito vehicular particular o recreativo en la playa durante la temporada de anidación.

No se contempla el tránsito vehícular con motivo de la operación dentro del Club de Playa.

g) Vigilar que los animales domésticos No perturben o lastimen las hembras, las nidadas y las crías.

No se permitirá el acceso con animales domésticos al Club de Playa.

h) Vigilar los niveles de ruido de fuentes antropogénicas en las playas de anidación para que no sobrepase el nivel establecido en la norma.

Se cumplirá con los niveles máximos permisibles en materia de ruido.

i) El manejo de las tortugas marinas solo podrá realizarlo el personal que acredite estar capacitado.

En caso de detectar ejemplares de tortuga, se comunicará esta situación de forma inmediata a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y a la SEMARNAT.

CUMPLIMIENTO: Se ha dado contestación a los puntos anteriormente mencionados, sin embargo y adicionalmente se contempla un programa de protección de tortugas marinas, mismo que se puede ver con más detalle en el **ANEXO 32.**

CRITERIO 9: La construcción de edificaciones permanentes en dunas terciarias se restringirá a las zonas consolidadas, detrás de las crestas de la duna. Para asegurar la resiliencia del sistema de dunas, la orientación, tipo y densidad de las edificaciones deberá minimizar la superficie de choque del viento y sujetarse a la capacidad de carga del sistema, y se deberá minimizar la pérdida de conectividad de hábitat mediante corredores biológicos.

CUMPLIMIENTO: La construcción de las obras permanentes ocupará zonas específicas para asegurar el choque del viento, sujetarse a la capacidad de carga del sistema, y minimizar la pérdida de conectividad de hábitat mediante corredores biológicos.

De igual forma, se contemplan medidas de prevención y mitigación, establecidas en el Capítulo VI de este estudio.

Se menciona igualmente que el proyecto cuenta con el estudio de la Capacidad de Carga, mismo que fue ingresado ante la Secretaría de Desarrollo Sustentable en fecha 19 de noviembre de 2024, y resuelto por la misma autoridad en fecha 25 de noviembre de 2024. Misma que señala que derivado a que el proyecto se encuentra inmerso en la UGA DZD02-BAR_URB, el Cálculo de la Capacidad de Carga no aplica para el presente proyecto, puesto que la UGA no es competencia del POETCY. Estos documentos se pueden visualizar con más detalle en el **ANEXO 34** y **ANEXO 35**.

CRITERIO 10: Se deberán excluir las playas y las dunas como sitios aptos para la disposición de los residuos (arenas y sedimentos) del dragado de canales de puertos, bocas de lagunas y lagunas costeras.

CUMPLIMIENTO: El presente criterio no aplica, debido a que el proyecto versa sobre la Construcción y Operación de un Club de Playa, por lo que no se considera la disposición de los residuos del dragado de canales de puertos, bocas de lagunas y lagunas costeras.

De igual forma se presenta el Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos **ANEXO 29.**

CRITERIO 11: La construcción y operación de todo el desarrollo que requiera suministro de energía eléctrica (incluyendo conjuntos habitacionales, fraccionamientos, establecimientos de hospedaje turísticos, oficinas, plazas comerciales, industria) deberán privilegiar la implementación de diseños bioclimáticos y la utilización de tecnologías para la optimización del consumo de energía asociada a la iluminación, los electrodomésticos y la ventilación y el aire acondicionado. Asimismo, se recomienda presentar un programa de generación de energías limpias para satisfacer al menos el 10% de su consumo energético, conforme a las disposiciones normativas aplicables.

CUMPLIMIENTO: El proyecto implementará el uso de tecnologías para la optimización del consumo de energía, en términos de lo que autorice la Comisión Federal de Electricidad, como empresa productiva del Estado, y las disposiciones administrativas de carácter general que emita el Centro Nacional de Control de Energía (CENACE), conforme a la Ley de la Industria Eléctrica.

CRITERIO 12: La construcción y operación de infraestructura residencial, comercial, o turística en la zona costera deberá mantener entradas y pasos libres y bien definidos para que la población tenga acceso a las playas y la zona federal marítimo terrestre.

CUMPLIMIENTO: El proyecto cuenta con un frente de playa pequeño, como puede observarse en el plano de conjunto (**ANEXO 13**), sin embargo existen accesos públicos cercanos y definidos a la Zona Federal Marítimo Terrestre que cuenta con libre paso para que la población tenga acceso a las playas, como se puede observar en el **ANEXO 22** Plano Accesos a la playa.

CRITERIO 13: Los conjuntos habitacionales, fraccionamientos, lotes urbanizables, establecimientos de hospedaje turístico e infraestructura urbana, deberán remitirse a los atlas de riesgos o peligros estatal y municipal vigentes para evitar que se desarrollen en ubicaciones inapropiadas, las cuales incluyen:

- **A) Zonas de aluviones naturales recientes, profundos o superficiales.**
- **B) Rellenos artificiales en barrancos, humedales y sensibles a asentamientos diferenciales o hundimientos.**
- **C) Áreas susceptibles a derrumbes o deslizamientos, sobresaturación hidráulica, sobrepeso**
- **D) Áreas susceptibles a derrumbes o deslizamientos, sobresaturación hidráulica, sobrepeso, o movimientos vibratorios.**
- **E) Áreas por debajo del nivel máximo de mareas.**
- **F) Áreas susceptibles a inundación.**
- **G) Áreas elevadas que al ser deforestadas generan escurrimientos que agravan inundaciones en zonas bajas.**

CUMPLIMIENTO: El presente proyecto no aplica a la consulta del Atlas de Riesgos, debido a que el Municipio de Dzidzantún no cuenta con uno.

Sin embargo, el municipio está identificado con un nivel de peligro de inundación bajo [CENAPRED, 2016]. Su valor umbral de precipitación acumulada en 12 horas es de 94.61 mm.

El nivel de vulnerabilidad asociado al municipio es media [CENAPRED, 2017]; para determinarlas, se utilizó información de dependencias oficiales, tales como estadísticas de defunciones de la

Secretaría de Salud; declaratorias de desastres y emergencia, publicadas en el Diario Oficial de la Federación [DOF]; datos de los atlas de riesgo estatal y municipal, así como daños económicos incluidos en la serie Impacto socioeconómico de los principales desastres.

Un indicativo de la incidencia de inundaciones en Dzidzantún es el número de declaratorias de emergencia o desastre por lluvia severa e inundación fluvial y pluvial emitidas para la entidad y publicadas en el Diario Oficial de la Federación. Para este caso, se cuenta con 3 emitidas desde 2000 hasta 2019.

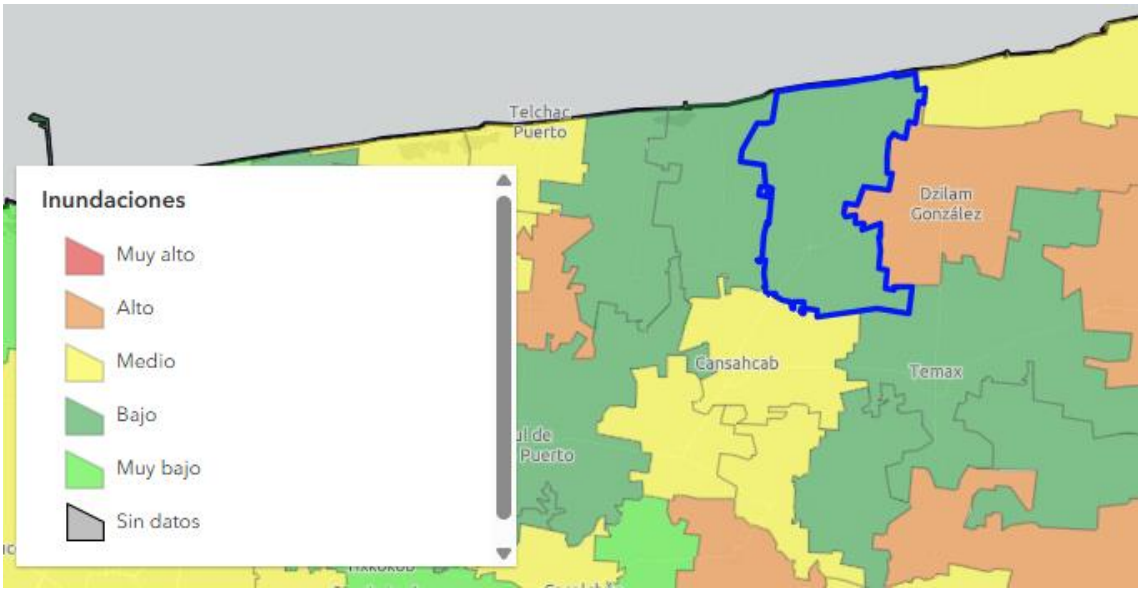


Figura III. 6 *Mapa de grado de riesgo por inundaciones.*

CRITERIO 14: Los desarrollos inmobiliarios (condominio, fraccionamiento o subdivisión) solo se podrán establecer en terrenos que no cuenten con una cobertura forestal o se consideren como preferentemente forestales.

CUMPLIMIENTO: En el sitio del proyecto se encuentra vegetación de dunas costeras. El proyecto requerirá de la remoción de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo, solamente en el área que ocuparán las amenidades contempladas en el proyecto, por lo cual se pretende obtener a través de la presentación de un Estudio Técnico Justificativo, siguiendo los lineamientos establecidos con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.

Independientemente de lo anterior, es importante señalar que este proyecto no implica la construcción de un condominio, fraccionamiento o subdivisión.

CRITERIO 15: Los asentamientos humanos rurales existentes están sujetos al crecimiento natural de su población y sus necesidades de vivienda, servicios e infraestructura, dentro de zonas que sean potencialmente urbanizables y fuera de zonas de riesgo.

CUMPLIMIENTO: El presente proyecto versa sobre la Construcción y Operación de un Club de Playa, por lo que no se contempla un crecimiento natural de población.

III.2.4. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorio Costero del Estado de Yucatán

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, en adelante programa de ordenamiento ecológico, es un instrumento jurídico de planeación, basado en información técnica y científica, que determina esquemas de regulación de la ocupación territorial que maximice el consenso entre los actores sociales y minimice el conflicto sobre el uso del suelo.

Cabe señalar que dicho programa tiene por objeto llevar a cabo la regionalización ecológica del territorio costero del estado de Yucatán, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, conforme a las disposiciones contenidas en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico".

Analizando la compatibilidad entre las actividades proyectadas con los criterios que rigen el Programa de Ordenamiento Ecológico del territorio Costero del Estado de Yucatán. Para ello es preciso conceptualizar el referido ordenamiento, partiendo de los documentos que le dan existencia legal.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente establece en su artículo 3, fracción XXIV, que el ordenamiento ecológico es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades del aprovechamiento de los mismos.

De conformidad con el artículo 19 BIS de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, el Ordenamiento Ecológico del Territorio Nacional y de las zonas sobre las cuales la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción se llevará a cabo mediante los Programas de Ordenamiento Ecológico, los cuales pueden ser General del Territorio, Regionales, Locales y Marinos.

El ordenamiento ecológico regional del territorio, en términos de lo descrito por el artículo 20 BIS 2 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, podrá ser formulado y expendido por los Gobiernos de los Estados y el Distrito Federal, en los términos de las leyes locales aplicables, abarcando la totalidad o una parte del territorio de una entidad federativa.

En atención a esta disposición, el artículo 4, fracción XLV, de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán prevé la existencia del instrumento de política ambiental consistente en el Ordenamiento Ecológico y lo define en los mismos términos que le legislación federal antes mencionada.

De conformidad con el artículo 20, fracción II, de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán, se establece que el Ordenamiento Ecológico del Territorio puede ser Regional, supuesto en el cual se configura el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán emitido mediante el decreto número 801 publicado en el Diario Oficial del Estado de Yucatán el 31 de julio de 2007.

El POETCY establece en el artículo 6 apartado primero "Consideraciones generales" punto 2, lo referente a que el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán se elaboró bajo una aproximación interdisciplinaria y rigurosa basada en el conocimiento de los procesos naturales que rigen el funcionamiento de los ambientes marino-costeros, así como en el conocimiento de los principales procesos sociales y económicos que se desarrollan en la costa.

El papel principal en la elaboración de este documento fue asumido por la comunidad científica del Estado, lo que garantizó un análisis profundo e integral de las problemáticas de la región costera. Este análisis se enriqueció con las opiniones de los diversos actores regionales que discutieron las propuestas académicas en talleres participativos celebrados en las propias comunidades costeras y en la ciudad de Mérida.

De igual manera, en el mismo apartado, punto 3, el mencionado Programa de Ordenamiento, señala la delimitación de las unidades de gestión ambiental (UGA's) la cual se estableció a partir de dos criterios rectores: 1) los límites físicos de los paisajes naturales, entendidos como unidades con procesos de funcionamiento natural similares y 2) el mayor o menor grado de fragilidad presente en porciones específicas de cada paisaje.

Además se consideraron los siguientes criterios de carácter contextual: a) los decretos de Áreas Naturales Protegidas, y las zonificaciones establecidas en sus Programas de Manejo; b) la tenencia de la tierra, como elemento para identificar los territorios bajo estatus federal y como elemento para focalizar acciones de conservación, en el caso de ejidos que decidieron mantener una superficie bajo el estatus de tierras para uso común de la colectividad en zonas de bosque conservado, o de alta biodiversidad; c) los límites municipales; d) el fundo legal de las localidades y e) la delimitación de los recintos portuarios.

Los límites de las Unidades de Gestión, cuyo trazo corre en sentido paralelo a la costa, siguen los límites de los paisajes naturales. Las coordenadas publicadas corresponden a las extremas y más representativas y, en el caso señalado, se unen siguiendo estos límites naturales y no en línea recta.

En relación con las mencionadas Políticas de ordenamiento, el artículo 6, apartado segundo "Políticas Ambientales", del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, señala tres diferentes políticas:

Conservación con tres niveles jerárquicos:

C1 Preservación. Esta política se aplica únicamente a las UGAs localizadas en zonas núcleo de las áreas naturales protegidas.

C2 Conservación. Esta política está orientada principalmente a la conservación, las actividades que aquí se pueden desarrollar son mínimas.

C3 Conservación con aprovechamiento de muy baja intensidad. Es posible desarrollar un mayor número de actividades, esta política no aplica para la sabana dada su fragilidad y su alto valor ecológico.

Aprovechamiento en dos niveles jerárquicos:

AP1 Aprovechamiento sustentable de baja intensidad. No permite ciertas actividades por la fragilidad del medio: esta política únicamente aplica a Isla de barrera, Lagunas y Selva.

AP2 Aprovechamiento sustentable de intensidad media. Esta política permite todo tipo de actividades siempre y cuando sean sustentables en términos de intensidad y sistemas tecnológicos empleados.

Restauración: R

Esta política identificada con la letra R es de carácter indicativo ya que su aplicación depende de la

concurrencia de esfuerzos para realizarla. Se aplica tanto a UGAs de conservación como de aprovechamiento.

Las UGAS que no competen a este ordenamiento se identifican como URB urbanas y PORT portuarias.

La clave de las UGAs se ha divido en dos partes: un identificador formado con las tres primeras letras del nombre del municipio más un número de dos dígitos en orden consecutivo para cada municipio, un guion corto, más tres letras que indican el paisaje natural: Isla de Barrera (BAR); Cuerpos lagunares (LAG); Manglares, Petenes y blanquizales (MAN); Sabana (SAB) o Selva (SEL). La política está expresada por dos a cuatro caracteres: C1, C2, C3, AP1, AP2, URB (Urbano), PORT (Portuario) más una letra R que indica restauración y que únicamente se aplica para indicar aquellas UGAs que lo requieren.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de octubre del dos mil quince, emitido en el decreto 160/2014, el área que incluye el proyecto se encuentra sobre la **UGA DZD02-BAR_URB**, la cual se encuentra establecida en el cuadro: "Unidades de Gestión Ambiental: Política, Actividades y Criterios de Regulación Ecológica del Municipio de Dzidzantún", establecido en la página 17 del Programa de Ordenamiento Ecológico de Territorio Costero del Estado de Yucatán.

El 14 de Octubre de 2015 se publicó en el Diario Oficial del Estado de Yucatán el Decreto 308/2015, por el cual se modifica el Decreto 160/2014 por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico de Territorio Costero del Estado de Yucatán, en donde su artículo único indica la reforma de las claves 18 y 19 de las actividades y usos de suelo de las unidades de gestión ambiental contenidas en la tabla del artículo 11, la clave 24 de los criterios de regulación ecológica de las unidades de gestión ambiental contenida en el artículo 12. Por tanto, en lo correspondiente, el presente proyecto se rige por criterios del Programa en comento.

Para ilustrar lo anterior, se exhibe la siguiente figura:

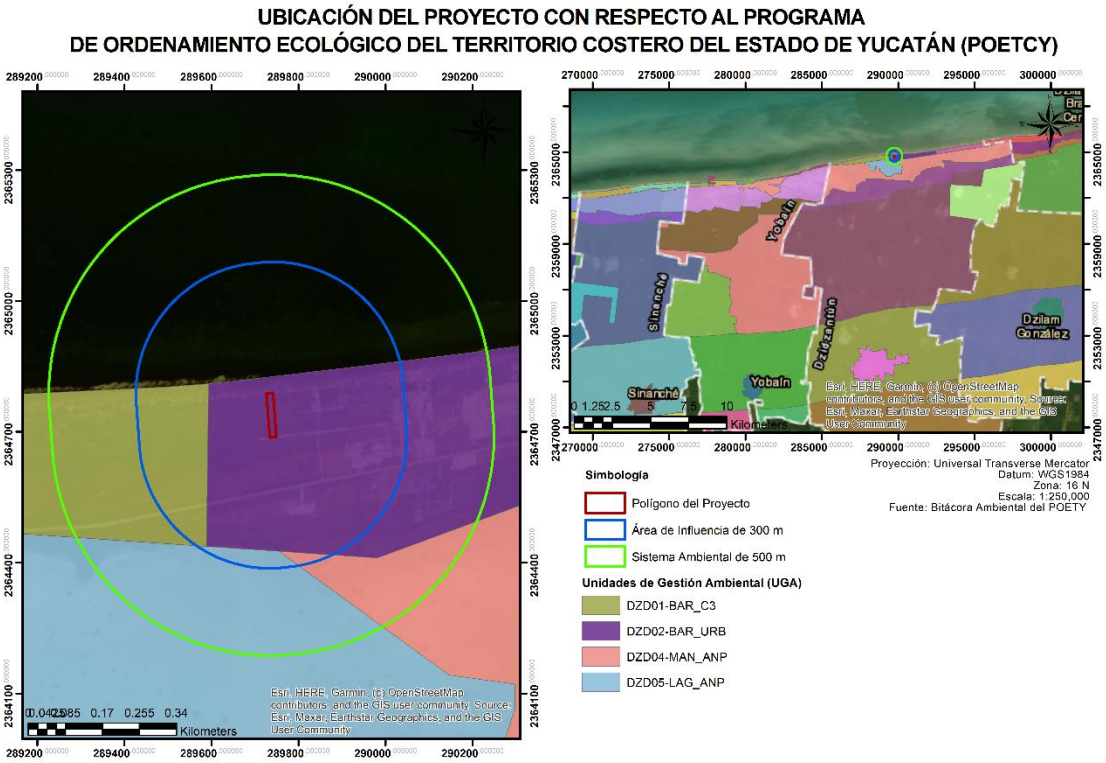


Figura III.10 Ubicación del proyecto con respecto a la UGA del POETCY

Lo anterior se puede condensar en la siguiente extracción del cuadro "Unidades de Gestión Ambiental: Política, Actividades y Criterios de Regulación Ecológica del Municipio de Progreso", establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán:

Tabla III.6 Política, Actividades y Criterios de Regulación Ecológica

ACTIVIDADES Y USOS DE SUELO					
Clave	**Política**	**Actuales**	**Compatibles**	**No compatibles**	**Criterios de Regulación Ecológica**
DZD02-BAR	URB				NO COMPETE A ESTE ORDENAMIENTO

En este apartado se considera lo que establece el Ordenamiento Ecológico Territorio costero del Estado de Yucatán con respecto a las UGAS determinadas con política URB:

"En estas UGAS se reconoce la existencia de una política urbana, por lo que no serán competencia de este programa de ordenamiento ecológico. Estas UGA se identificarán con el código URB."

Por lo que no se procede a realizar una vinculación con las actividades y usos de suelo establecidas en el mismo ordenamiento.

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA

III.3 Planes y programas de desarrollo urbano estatales, municipales.

III.3.1 Plan Estatal de Desarrollo de Yucatán 2018-2024

El Plan Estatal de Desarrollo de Yucatán 2018-2024, entra en vigor el 30 de marzo de 2019 en Yucatán, es un instrumento de gobierno el cual en su contenido refleja el estado actual en el que se encuentra el estado, los desafíos y retos a los que se enfrenta; por lo que en base a esa realidad se proponen los resultados que se construirán para hacer de Yucatán un estado competitivo, incluyente, con educación de calidad, seguro y con un crecimiento ordenado.

Para efectos de este plan, fueron identificados de manera clara cuatro ejes como grandes temas objeto de intervención pública:

1. Yucatán con Economía Inclusiva.
2. Yucatán con Calidad de Vida y Bienestar Social.
3. Yucatán Cultural y con Identidad de Desarrollo.
4. Yucatán Verde y Sustentable.

Como se puede apreciar el plan destaca en su eje 4 a un Yucatán verde y sustentable, su principal objetivo es mejorar el manejo sustentable del medio ambiente en Yucatán.

En este eje ambiental se han definido siete políticas públicas, las cuales están enfocadas a atender problemáticas identificadas en el diagnóstico esto con el fin de potencializar las fortalezas y aprovechar las áreas de oportunidad, a continuación, se muestra un listado de estas políticas:

1. Conservación de recursos naturales:
   Los recursos naturales son la base de los sistemas social y económico ya que el medio ambiente provee los bienes y servicios necesarios para el desarrollo de la sociedad. En Yucatán existe una deficiente conservación de los recursos naturales, esto se debe principalmente a la expansión de las superficies para terrenos agrícolas, pastos para ganado o actividades mineras; como consecuencia, no existen suficientes superficies consideradas como áreas naturales protegidas.
   De igual forma, Yucatán presenta una baja competitividad forestal derivada del deficiente aprovechamiento de sus selvas primarias y secundarias, la disminución de la cobertura forestal estatal, y la inexistencia de leyes estatales sobre manejo forestal, lo que provoca una insuficiente conservación de los ecosistemas terrestres.

2. Acción por el clima:
   La vulnerabilidad territorial ante los efectos del cambio climático es consecuencia de su elevada exposición, sensibilidad y baja capacidad de adaptación ante la variabilidad climática y los fenómenos externos.
   De acuerdo con el índice de vulnerabilidad de la producción forrajera ante estrés hídrico, los valores más cercanos a uno representan mayor vulnerabilidad a los efectos del cambio climático y los valores más cercanos a cero representan menor vulnerabilidad a los efectos

del cambio climático; Yucatán registró un índice de 0.88 por encima del promedio nacional de 0.76, siendo la tercera entidad a nivel nacional con mayor vulnerabilidad durante 2016.

3. Agua limpia y saneamiento:
   Actualmente en Yucatán, no se cuenta con un adecuado acceso al agua, esto se debe en gran parte a las problemáticas como la contaminación del agua, el deficiente saneamiento de aguas residuales e insuficiente infraestructura para el abastecimiento de agua; además, existen grandes cantidades de contaminantes que se filtran al manto acuífero derivado de desechos humanos, actividades agrícolas, ganaderas, entre otras, de igual forma, existe una deficiencia en el drenaje doméstico.

4. Manejo de los residuos:
   El Estado de Yucatán cuenta con un inadecuado manejo integral de los residuos, esto como consecuencia de un incremento en la generación de residuos sólidos por parte de la población yucateca, así como, una deficiencia en la recolección de basura, esto debido a la prevalencia de las costumbres como la quema o el entierro de basura en patios o terrenos baldíos, la descarga de basura generada en las viviendas, en el campo, terrenos o barrancas.

5. Energía asequible y no contaminante:
   En Yucatán se observa una producción elevada de energías contaminantes y alta demanda de gasolina fósil, esto ha llevado al estado a presentar deficiencias en el acceso a energías no contaminantes; de manera complementaria, se cuenta una insuficiente proporción de viviendas que cuentan con energías limpias como paneles solares, lo que conlleva a que exista una disminución en su producción.

6. Vida submarina y ecosistemas terrestres:
   Existen altas pérdidas de los ecosistemas marinos y costeros en el estado debido a la erosión, lo que disminuye cierta proporción de los recursos pesqueros y una sobreexplotación de las especies marinas al no cumplir debidamente con los periodos de veda establecidos. En su conjunto, estas problemáticas han desencadenado que exista una insuficiente conservación de la vida marina.

7. Movilidad sustentable:
   La insuficiencia de medios de movilidad sustentables, es una problemática del Estado de Yucatán que se genera debido a las deficiencias que presentan los sistemas de transporte público. En este sentido se observa un sistema de transporte público mono céntrico sin condiciones de conectividad adecuada y accesible, lo que propicia una deficiente oferta de rutas de transporte público. De igual manera, la expansión de la mancha urbana ha provocado un incremento de tiempos de desplazamiento en zonas con mayor circulación que ha derivado en un incremento de vehículos motorizados para el uso particular, esto como efecto de un bajo fomento a la movilidad no motorizada. Cabe señalar que también se ha identificado un deficiente entorno urbano para el peatón, entre otros problemas.

Ahora bien, uno de los componentes del territorio esencial para lograr el desarrollo es la infraestructura, dado que es el soporte y parte sustancial que promueve el crecimiento económico y social, que además tiene una relación directa con la calidad de vida de los habitantes de una región y potencia la capacidad para generar relaciones generales económicas.

De manera paralela, el desarrollo de la infraestructura en Yucatán tiene que ir conjunto a una adecuada planeación, pues de no realizarse esta podría contribuir a un deterioro ambiental del territorio.

El presente proyecto versa sobre un desarrollo inmobiliario, el uso de recursos naturales se aprovechará de manera correcta y siguiendo los lineamientos de las normas aplicables, así como se tendrá un plan de manejo de residuos para su mejor disposición.

A continuación, en la siguiente tabla, se mencionan los objetivos del programa en comento vinculados al proyecto:

Objetivo	Vinculación con el Proyecto
Incrementar la calidad del Empleo en Yucatán	La elaboración del Proyecto en comento genera un beneficio desde el aspecto social como medio ambiental en la región, pues contempla la generación de empleos durante la construcción, lo que mejorará la calidad de vida de los trabajadores de la comunidad, así como en la operación se emplea un tratamiento de aguas residuales que cumplirá con todas las disposiciones legales aplicables.
Mejorar la calidad de vivienda en Yucatán	

Tabla III.7 Vinculación con el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Yucatán 2018-2024

III.4 Normas Oficiales Mexicanas.

III.4.1 NOM-001-SEMARNAT-2021.
Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Esta norma es de observancia obligatoria para los responsables de las aguas residuales tratadas.

CUMPLIMIENTO: Se implementará una planta de tratamiento de aguas residuales la cual cumplirá con los sistemas adecuados que permitan que el agua tratada sea idónea para ser descargada, el agua residual tratada no deberá contener concentraciones de metales pesados y cianuros mayores a los límites máximos permisibles establecidos en la columna que corresponde a embalses naturales y artificiales con uso en riego agrícola de la Tabla de la Norma Oficial Mexicana NOM-001 SEMARNAT-2021.

III.4.2 NOM-041-SEMARNAT-2015
Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

CUMPLIMIENTO: Los vehículos que se utilicen durante las actividades del proyecto (transporte de materiales y suministros), tendrán revisiones mecánicas permanentes en talleres cercanos al sitio del proyecto y de esta manera minimizar la emisión de gases contaminantes como el bióxido de

carbono que en la actualidad en grandes condiciones está contribuyendo al calentamiento global o al efecto invernadero. Dado que las obras se realizan por parte de contratistas, se añadirá en el contrato de servicios una cláusula que obligue al cumplimiento de esta norma, de manera tal que se haga responsable de las emisiones generadas por los vehículos y maquinaria utilizada.

III.4.3 NOM-045-SEMARNAT-2006
Que establece los límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición de vehículos en circulación que usan diésel como combustible.

CUMPLIMIENTO: Aplicable en el uso de maquinaria durante el transporte de materiales y suministros. Dado que las obras se realizan por parte de contratistas, se añadirá dentro del contrato de servicios una cláusula que obligue al cumplimiento de esta Norma, de manera tal que se prevenga de no sobrepasar los límites establecidos referentes a contaminación atmosférica.

III.4.4 NOM-052-SEMARNAT-1993.
Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos.

CUMPLIMIENTO: Con respecto a los residuos peligrosos, la naturaleza del proyecto no contempla la generación de residuos peligrosos, sin embargo, en caso de generarse se contratará a una empresa prestadora de servicios que se encargue de su manejo, tratamiento y disposición final.

III.4.5 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.

CUMPLIMIENTO: En cuestión de identificación de especies de flora y fauna, dicha Norma se utilizó para determinar la existencia de especies en riesgo o con estatus de protección en el predio del proyecto.

Durante el desarrollo del proyecto se afectarán exclusivamente las superficies previstas y manifestadas en el presente estudio por lo que se implementará la supervisión permanente por parte de personal para vigilar las áreas a afectar y evitar daño innecesario al sitio en donde se llevará a cabo el Proyecto.

III.4.6 NOM-080-SEMARNAT-1994
Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

CUMPLIMIENTO: Aplicable en el uso de maquinaria y vehículos durante el transporte de materiales y suministros, así como en la etapa de construcción y abandono (en su caso). Dado que las obras se realizan por parte de contratistas, se añadirá en el contrato de servicios la cláusula correspondiente a la obligatoriedad del cumplimiento de esta norma, respetando sus límites máximos permisibles en materia de contaminación por ruido.

III.4.7 NOM-081-SEMARNAT-1994
Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

CUMPLIMIENTO: La molestia potencial por generación de ruido se prevé sucedan por las actividades de operación del desarrollo. La operación del desarrollo se considera como un sitio de

visita corta, en un área natural protegida, por lo que se evitarán las actividades que generen un ruido excesivo que sobrepase los límites máximos permisibles establecidos en la norma en comento.

III.4.8 NORMA: NOM-022-SEMARNAT-2003
Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

En relación con esta normatividad se presenta su vinculación con el proyecto, en la que se hace de manifiesto que la construcción y operación del proyecto no afectará la integridad del ecosistema del humedal costero, definido éste como los ecosistemas costeros de transición entre aguas continentales y marinas, cuya vegetación se caracteriza por ser halófita e hidrófita, estacional o permanente, y que dependen de la circulación continua de agua salobre y marina. Asimismo, se incluyen las regiones marinas de no más de 6 metros de profundidad en relación al nivel medio de la marea más baja; de acuerdo con el punto 3.36 de la norma en comento.

De igual forma, esta norma define en su punto 0.2, lo que a la letra dice:

> *"0.2 Que, para efecto de esta Norma, se considerará humedal costero a la unidad hidrológica que contenga comunidades vegetales de manglar…"*

Derivado de la situación anterior y a efecto de que el proyecto se encuentra cerca de un humedal, se realiza la vinculación con esta Norma.

Especificación de la NOM-022-SEMARNAT-2003		Vinculación con el proyecto
4.0 El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los	La integridad del flujo hidrológico del humedal costero	A pesar de que la sección sur del predio en el que se desarrollará el proyecto se encuentra dentro de una distancia de 100 metros como lo establece el punto 4.16 de la presente norma, no se preveen actividades dentro del humedal. Por lo que no habrá una afectación de la integridad del flujo hidrológico. Adicionalmente, es importante mencionar que el proyecto se encuentra dentro de las causales de excepción previstas en el punto 4.43 de la mencionada norma oficial mexicana, al establecerse medidas compensatorias y considerarse la realización

casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:		de un cambio de uso de suelo forestal.
	La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental.	El proyecto no prevé su construcción y operación dentro del humedal, por lo que el flujo hidrológico del ecosistema no será fragmentado.
	Su productividad natural	El proyecto no prevé su construcción y operación dentro del humedal, por lo que no se afectará su productividad natural.

	La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas	El proyecto no prevé su construcción y operación dentro del humedal, por lo que no tendrá un impacto en la capacidad de carga natural del ecosistema.
	Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje	El presente proyecto contempla dentro de su estudio un programa de protección de tortugas marinas. Mismo que se puede consultar en el **ANEXO 32**.
	La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales	El proyecto no preveé la construcción y operación dentro del humedal, y gran parte de la separación entre estos es una vialidad pública, construida por el ayuntamiento. Por lo que tampoco hay una integridad de las interacciones funcionales entre los humedales, ríos, dunas, zonas marinas adyacentes y corales.

	Cambio de las características ecológicas	El proyecto no preveé la construcción y operación dentro del humedal. Por lo que no habrá un cambio de características ecológicas en el ecosistema.
	Servicios ecológicos	El proyecto no se encontrará dentro del humedal, por lo que los servicios ecológicos de este no se afectarán.
	Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros)	El proyecto no se desarrollará dentro del humedal, por lo que no tendrá cambios ecológicos, ni fisiológicos .

4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	El proyecto no se desarrollará dentro del humedal, por lo que no tendrá una interrupción de flujo o desvío de agua Cabe recalcar que no se realizarán obras de canalización.
4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	Como se mencionó anteriormente, no se consideran actividades del proyecto dentro del humedal, por lo que no será necesario la construcción de dichos canales.
4.3 Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.	Mencionado el punto anterior, el proyecto no requerirá de la existencia de canales.
4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por	No se afectará ninguna especie de mangle al no incluir en el proyecto ninguna obra de infraestructura marina fija.

objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	
4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	No se afectará a ninguna especie de mangle al no incluir en el proyecto ninguna obra referente a bordos que bloqueen el flujo natural del agua.
4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.	No se contemplan actividades que causen contaminación o asolvamiento dentro del humedal.
4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituir al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	El agua a utilizar será proveniente de pipas en la etapa de construcción y de la red de agua potable que abastece a la comunidad y en la etapa de operación, por lo cual no será requerida de la disponible en la cuenca que alimenta al humedal costero.
4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas	Las aguas residuales generadas serán del tipo doméstico y recibirán tratamiento mediante la planta de tratamiento de aguas residuales consistente en una planta tipo SITAR DLD14® con lo que permitirá que el agua residual tratada pueda utilizarse para el riego o bien descargada cumpliendo con los límites máximos permisibles de la NOM-001-SEMARNAT-2021.

que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.	
4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	Las autorizaciones correspondientes a la generación y al uso que se le dará a las aguas residuales se tramitarán ante la dependencia correspondiente, en este caso, ante la Comisión Nacional del Agua.
4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	No aplica. El proyecto no incluye extracción de agua subterránea, siendo que el agua que se utiliza proviene de la red de agua potable de la comunidad.
4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, La Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.	Para el establecimiento de las áreas verdes y la reforestación, se utilizarán especies nativas evitando de esta manera la introducción de especies exóticas que puedan causar desequilibrios al manglar cercano.

4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	Debe considerarse que la región hidrológica Anillo de Cenotes en la Península de Yucatán tiene una recarga de aproximadamente de acuíferos de 25316 hm/año.
4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	El proyecto no contempla actividades dentro del humedal, y de ningún otro, por lo que tampoco será necesario trazar una vía de comunicación.

4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	Este punto de la NOM no es aplicable, debido a que el acceso al predio del proyecto fue construido por el ayuntamiento.
4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	Los servicios que requieran de postes serán colocados sobre el derecho de vía.
4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semiintensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	De una revisión al sitio al cual inicia la vegetación de humedal costero y concretamente de la localización del embalse de estero, se tiene que la sección sur del predio en el que se desarrollará el proyecto se encuentra dentro de una distancia de 100 metros como lo establece el punto 4.16, no obstante, al encontrarse una vialidad pública colindante al estero y cumplir mi mandante con lo dispuesto del punto 4.43, nos encontramos en el supuesto de excepción de este punto de la norma.

4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	El material para construcción será de legal procedencia de sitios autorizados ante la Semarnat en donde se acredite su legal procedencia.
4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	No se pretende el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero.
4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	No incluye zonas de tiro o disposición de material de dragado ya que no se realizará este tipo de actividad dentro del humedal.
4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	El presente proyecto no se desarrollará dentro del humedal costero, por lo que tampoco se hará una disposición de residuos sólidos en el humedal.

4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semi intensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	Además de que el proyecto no se desarrollará dentro del humedal, este solamente pretende la construcción y operación de un Club de Playa con capacidad máxima de 100 personas, mismo que se presenta en esta Manifestación de Impacto Ambiental.
4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	Además de que el proyecto no se desarrollará dentro del humedal, este solamente pretende la construcción y operación de un Club de Playa con capacidad máxima de 100 personas, mismo que se presenta en esta Manifestación de Impacto Ambiental.
4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad	No aplica. El proyecto no incluye actividades de canalización.

hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	
4.24 Se favorecerá los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.	No aplica. El proyecto no incluye actividades de producción acuícola.
4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	No aplica. El proyecto no incluye actividades de producción acuícola.
4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	No aplica. En el proyecto no se construirán canales de llamada.
4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.	No aplica. En el proyecto no se realizarán actividades y/u obras extractivas.
4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación,	El proyecto denominado "Construcción y operación del Club de Playa Punta Clara, Ubicado en el Municipio de Dzidzantún, Estado de Yucatán" no se desarrollará dentro del humedal costero.

monitoreo y el informe preventivo.	
4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.	No aplica. No incluye actividades náuticas.
4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.	No aplica. No incluye el uso de motores en áreas restringidas.
4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.	No aplica. No incluye turismo educativo, ecoturismo y observación de aves dentro del humedal.

4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.	Para el acceso al proyecto se cuenta con el camino de terracería proveniente de la carretera Telchac Puerto-Dzilam Bravo, así como también se cuenta con el acceso a la playa del lado derecho del predio del proyecto.
4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	No aplica. No se pretende la construcción de canales.
4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	Para el acceso al proyecto se cuenta con el camino de terracería proveniente de la carretera Telchac Puerto-Dzilam Bravo, así como también se cuenta con el acceso a la playa del lado derecho del predio del proyecto.
4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	El presente proyecto no contempla la realización de sus actividades dentro del humedal.

4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.	El presente proyecto no contempla la realización de sus actividades dentro del humedal.
4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.	El presente proyecto no contempla la realización de sus actividades dentro del humedal.
4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.	Se contemplan en el capítulo VI del presente estudio medidas de prevención y mitigación con respecto al ecosistema.

4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	Se contemplan en el capítulo VI del presente estudio medidas de prevención y mitigación con respecto al ecosistema.
4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	No incluye la introducción de especies exóticas, ya que para las áreas verdes y áreas de reforestación se utilizarán especies nativas.
4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	El proyecto no se desarrollará dentro de un humedal, por lo que no se prevé una restauración y creación de humedales.
4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	En el capítulo IV de la Manifestación de Impacto Ambiental se establecen las características hidrológicas del sitio del proyecto.

III.5 De acuerdo por el que se adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zona de manglar.

Este acuerdo publicado el siete de mayo de dos mil cuatro, menciona en su artículo único la adición de la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que a la letra dice:

"**4.43** La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo

o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."

Dado lo anterior, el proyecto contempla medidas de compensación en beneficio de los humedales, mismos que se encuentran en el capítulo VI del presente estudio, y de igual forma, se tramitará y obtendrá la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente para poder realizar el desmonte de vegetación de duna costera, pero siendo y protegiendo la vegetación del humedal.

Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.
No se contempla debido a que la zona del proyecto no se encuentra en un Área Natural Protegida.

III.6 Otros instrumentos a considerar-
Leyes Federales y sus reglamentos.

III.6.1 Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán
La Ley de Protección al Medio Ambiente emitida mediante el Decreto 333 en el Diario Oficial de Gobierno del Estado de Yucatán el día 8 de septiembre de 2010, tiene como uno de sus objetivos establecidos en el Art. 1, el proteger el ambiente en el Estado de Yucatán, con el fin de regular y evitar efectos nocivos de origen antropogénico y natural, así como prevenir y controlar la contaminación a la atmósfera, agua y suelo, en el Estado, salvo aquellos casos que sean de competencia Federal o Municipal.

Ahora bien, centrándose en el Proyecto, un artículo aplicable de suma importancia es el artículo 95, en el que se especifica que todas las emisiones contaminantes a la atmósfera, llámese humos, polvos, gases, vapores, olores, ruido, vibraciones y energía lumínica, no sobrepasará los límites máximos permisibles establecidos en las normas oficiales, normas técnicas ambientales vigentes y demás disposiciones aplicables en el Estado de Yucatán.

Asimismo, establece que los propietarios de fuentes fijas y móviles que generan los contaminantes antes mencionados están obligados a instalar mecanismos que ayuden a disminuir las emisiones contaminantes y su recuperación.

De igual manera, se cumplirá el artículo 105 que menciona que los propietarios de vehículos automotores están obligados a someter a verificación los vehículos que circulen en la entidad para poder controlar la emisión de contaminantes provenientes de los mismos, esto en tiempo y forma según lo especifique el Poder Ejecutivo. Además, utilizarán silenciador obligatorio y los aditamentos necesarios para evitar la contaminación. Indica también, que en caso de no cumplir en plazos y de sobrepasar los límites máximos permisibles fijados en las normas correspondientes después de haber realizado la verificación dos veces sin haberla aprobado o bien omitir, los propietarios serán acreedores a una sanción o bien a conforme lo marca la Ley en comento. Cabe destacar que dicho artículo se cumplirá en todas las etapas del proyecto, en las posibles fuentes de contaminación tanto de proveedores como del proyecto "Club de Playa Punta Clara, Ubicado en el Municipio de Dzidzantún, Estado de Yucatán", para evitar en la medida de lo posible la contaminación atmosférica. En materia de prevención y contaminación del agua, el artículo 111 menciona que al momento de generar aguas residuales en cualquier actividad en donde exista el riesgo de contaminación, implica la responsabilidad del tratamiento de la misma antes de su uso, reúso o descarga, cumpliendo así las normas aplicables a la materia. En el caso del presente proyecto se tiene contemplado la contratación de una empresa que proporcione letrinas portátiles para las etapas de preparación y construcción, siendo esta misma la que se encargue de la correcta disposición final de las aguas residuales resultantes y durante la etapa de operación se tendrá una planta de tratamiento de aguas

residuales con las cuales las descargas serán monitoreadas para no rebasar los límites máximos permisibles.

Para poder prevenir y controlar la contaminación del suelo el artículo 113 marca algunos criterios, entre los cuales los aplicables al proyecto son la fracción II que dice que hay que minimizar la generación de residuos e incorporar tecnologías que eviten los daños ambientales y procedimientos para su uso y reciclaje; y la fracción V que dice que en los suelos contaminados deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones originales, este último, en caso de que se presente el derrame aunque no sea previsto el manejo de algún contaminante en ninguna etapa del proyecto de construcción y operación del proyecto "Club de Playa Punta Clara, Ubicado en el Municipio de Dzidzantún, Estado de Yucatán". Así mismo, las medidas de prevención y mitigación descritas en el capítulo VI contemplan los puntos antes mencionados en todas las etapas del proyecto.

III.6.1.1 Reglamento de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán

El Reglamento de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán publicado el día 26 de mayo de 2011 en el Diario Oficial de Gobierno del Estado de Yucatán, tiene como objetivo regular la aplicación de las disposiciones de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.

De acuerdo a lo descrito en el Art. 134 del presente Reglamento, las posibles emisiones que se generen y emitan hacia la atmósfera tales como humos, polvos, ruido, vapores, y energía lumínica, no rebasarán los Límites Máximos Permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas vigentes, en las Normas Técnicas ambientales que se expidan y en las demás disposiciones locales aplicables en el estado de Yucatán, esto se logrará implementando el correcto mantenimiento de los equipos a implementar que generen dichas emisiones a la atmósfera.

De igual manera, el Art. 152 de dicho Reglamento estipula que los vehículos automotores que emitan gases, humos o polvos, no deberán rebasar los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y en las Normas Técnicas Ambientales vigentes en el estado, por lo que los vehículos que sean utilizados para las actividades en todas las etapas del desarrollo del proyecto, se deberán encontrar operando con su debido mantenimiento, esto para evitar la contaminación atmosférica, se cuidará también que los vehículos automotores que se encuentren relacionados directamente con la elaboración del proyecto deberán poseer su verificación vehicular al día, precepto establecido también en su Art.155.

III.6.2 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y su Reglamento.

En materia de la prevención y gestión de los residuos, es importante resaltar el derecho humano que cuenta toda persona al medio ambiente sano, propiciando el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos, con la finalidad de prevenir la contaminación de sitios y llevar a cabo su remediación.

En relación a los residuos, es importante definir de primera mano, lo que significa un residuo. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos define al residuo como el material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final.

En este sentido, la citada Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, señala una clasificación de los mismos con el propósito de llevar a cabo una adecuada valorización y gestión de los residuos, para ello, son clasificados en tres rubros:

a) **Residuos Sólidos Urbanos:** Son aquellos generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados como residuos de otra índole.

b) **Residuos de Manejo Especial:** Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

c) **Residuos Peligrosos:** Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan
agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

En base a las definiciones antes mencionadas se puede afirmar que el proyecto en comento, generará residuos sólidos urbanos principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción, residuos de manejo especial, provenientes de la etapa constructiva, esto último en congruencia con el Artículo 19 en su Fracción VII. Así mismo en la etapa operativa por la presencia de personal y de los visitantes.

De acuerdo a este Ley, en su Artículo 18 se menciona que los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables para dar cumplimiento a lo anterior en las diversas etapas del proyecto se contará con contenedores debidamente marcados para que se depositen los residuos correspondientes.

Se llevará a la práctica el principio de separación de los residuos sólidos en la propia fuente de generación. Teniendo en cuenta este principio, se ejecutará la separación física de los residuos que constituyen un potencial reciclable de los que no son reciclables o se complica realizar la acción en ello, lo cual facilita la valorización de aquellos materiales que pueden ser reutilizados, a la vez que se logra una disminución de la producción per cápita de residuos sólidos y de la carga de los mismos a verter al medio.

Para lograr objetivo antes mencionado se dispone:

- Debe identificarse de forma escrita y visible en el cuerpo de dicho recipiente, que contiene, ya sea residuos orgánicos o inorgánicos.
- Debe aplicarse el código de colores en las bolsas para identificar residuos orgánicos e inorgánicos de acuerdo con la legislación aplicable.

El almacenamiento de los residuos sólidos se realizará basado en el principio de asegurar las condiciones de protección ambiental y de la salud humana, así como el cumplimiento de lo establecido en las normas.

El almacenamiento en la instalación se ejecutará en dos etapas:

- **Primera etapa:**
  Almacenamiento primario; se realizará en cada punto de generación de residuos sólidos. En las áreas donde se generan fundamentalmente cantidades relativamente bajas de residuos inorgánicos en la construcción para la disposición de los residuos que generan los empleados y en el mantenimiento en lugares comunes banquetas y vialidades. De igual forma, se habilitarán cestos de una capacidad aproximada de 0.05 m, en las áreas donde se

generan cantidades apreciables de residuos orgánicos e inorgánicos, así como residuos reciclables, para los cuales se habilitarán recipientes de 0.1 m, los cuales deben mantenerse tapados y con nylon protector.

- **Segunda Etapa:**
  Almacenamiento temporal en la etapa de construcción: se realizará en un punto acondicionado y techado de la instalación. En el punto de almacenamiento temporal se utilizarán recipientes con una capacidad aproximada entre 0.2 y 0.4 m, los cuales deben mantenerse tapados y con nylon protector. El punto de almacenamiento temporal deberá delimitarse y señalizarse convenientemente. El punto de almacenamiento temporal deberá tener buenas vías de acceso y con piso impermeabilizado.
    - El punto de almacenamiento temporal deberá contar con las condiciones de seguridad requeridas.
    - El punto de almacenamiento temporal deberá contar con acciones de mantenimiento y conservación.

III.*6.3* Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006.
Se realizará un plan de manejo, así como indica la normatividad aplicable, para que esta sea eficiente. **ANEXO 29.**

III.*6.4* Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, regula los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de los mismos; no obstante, el proyecto, no ocasionará daños al ambiente en virtud de lo expresamente manifestado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, puntualmente en los Capítulos V y VI; estos daños ambientales ya han sido identificados, delimitados en su alcance, evaluados, señalando medidas de mitigación y compensación, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 6, fracción I de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

No obstante, y con la finalidad de evitar que, con la operación y construcción del Club de Playa, ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, la persona física Miguel González Regueiro**,** creará un órgano de control interno ambiental dedicado a verificar permanentemente el cumplimiento de las obligaciones ambientales contraídas, derivadas de la legislación ambiental, licencias, autorizaciones, permisos y concesiones obtenidas; con base en lo señalado en el artículo 20, fracción III de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

III.*6.5* Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el tres de julio del año dos mil, su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana.

En todas las etapas del proyecto, se capacitará al personal y a los residentes temporales para evitar cualquier acto que implique destrucción, daño o perturbación de especies de vida silvestre que pudiesen encontrarse en el predio y en sus alrededores, de conformidad con los artículos 4° y 18 de la Ley en comento.

En las actividades de conservación y aprovechamiento de la vida silvestre de acuerdo artículo 24 de la presente ley se respetará, conservará y mantendrá los conocimientos, innovaciones y prácticas de las comunidades rurales que entrañen estilos tradicionales de vida pertinentes para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat y se promoverá su aplicación más amplia con la aprobación y la participación de quienes posean esos conocimientos, innovaciones y prácticas. Asimismo, se fomentará que los beneficios derivados de la utilización de esos conocimientos, innovaciones y prácticas se compartan equitativamente. Dentro del desarrollo inmobiliario, se implementarán pláticas informativas a los trabajadores para que estos tengan los conocimientos precisos.

De igual forma, en caso de encontrarse alguna especie de flora y fauna con alguna clasificación de protección especial de acuerdo al artículo 58 de esta Ley, se tomarán las medidas necesarias para su protección. Además, se implementará el Programa de Rescate y Reubicación de especies para todas las etapas del proyecto con el fin de fomentar su protección, se encuentra adjunto a esta manifestación como **ANEXO 30.**

Al momento de adquirir las especies de flora nativa y cerciorarse su legal procedencia, se solicitará la documentación requerida para dar por cumplidos el artículo 51 de la Ley y el 53 del Reglamento.

Dicha documentación solicitada contará con lo siguiente:

I. El número de registro de la UMA de procedencia o el de la autorización de aprovechamiento, en caso de predios federales, de las entidades federativas o de los municipios;
II. El número de oficio de autorización de la importación emitido por la Secretaría, especificando la parte proporcional a que corresponde al ejemplar del total de la importación de la especie, o El número de autorización de aprovechamiento de subsistencia emitido por la Secretaría; en caso de personas físicas, los datos de la autorización de aprovechamiento.

III.*6.6* Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento

La presente Ley tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos.

En el caso del presente proyecto se requiere la remoción parcial de la vegetación forestal para una actividad considerada como no forestal, en este caso, y siguiendo la definición en el artículo 7 fracción VI, de dicha ley, estamos ante un cambio de uso de suelo en terreno forestal.

Para que se pueda realizar este cambio de uso de suelo es necesario contar con la autorización de la Secretaría, que en el artículo 68 de esta Ley indica que se puede otorgar por excepción.

Siguiendo con lo anterior, la Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestran que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación

se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal, lo anterior de conformidad con el artículo 93.

Se cumplirá con el artículo 141 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, al presentarse un estudio para el cambio de uso de suelo, que cumplirá con lo establecido en el presente artículo.

III.7 Regiones prioritarias y sitios de interés.

III.7.1 Región Marina Prioritaria

El área del estudio se encuentra inmersa en la Región Marina Prioritaria 61 Sisal-Dzilam, se considera una zona de anidación de aves, de alimentación para tortugas (caguama Caretta caretta) y manatí, de crianza, refugio y reproducción para peces (Rachycentron canadus, Lutjanus campechanus), cocodrilos y cacerolita. Así mismo hay endemismo de plantas fanerógamas, peces y moluscos (Melongena spp).

Dentro de las actividades que se realizan se encuentra la pesca intensa organizada en sindicatos, cooperativas y libres, con explotación de crustáceos (Farfantepenaeus duorarum, F. setiferus, Menippe mercenaria) y peces (sierra, pargo, huachinango, robalo, mero, cherna, cobia). Hay explotación petrolera, agrícola y de recursos minerales.

Las problemáticas detectadas para la región en comento son las siguientes:

Modificación del entorno: Daño al ambiente por remoción de pastos marinos, arrastres camaroneros y perturbación de fondos, así como por embarcaciones en general y por asentamientos irregulares. El presente proyecto no realizará actividades que puedan generar los daños ambientales descritos en el párrafo anterior.

Contaminación: Por descargas de petróleo, agroquímicos (escurrimientos agrícolas), basura y aguas negras.

Con respecto a los residuos generados en las diversas etapas del proyecto serán manejados acorde a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su Reglamento y demás normatividad aplicable. Así como también las aguas residuales serán dispuestas en una planta de tratamiento de aguas residuales manejada con la debida normatividad evitando rebasar los límites máximos permisibles.

Uso de recursos: Presión sobre crustáceos y peces (pesca intensiva). Hay pesca ilegal, tráfico de especies y saqueo de huevos de tortuga.

El proyecto no contempla actividades de pesca, ni ningún tipo de actividad extractiva de fauna.

En las siguientes imágenes podemos demostrar todas las Regiones marinas prioritarias en México y la ubicación en la que se encuentra el proyecto dentro de ella.

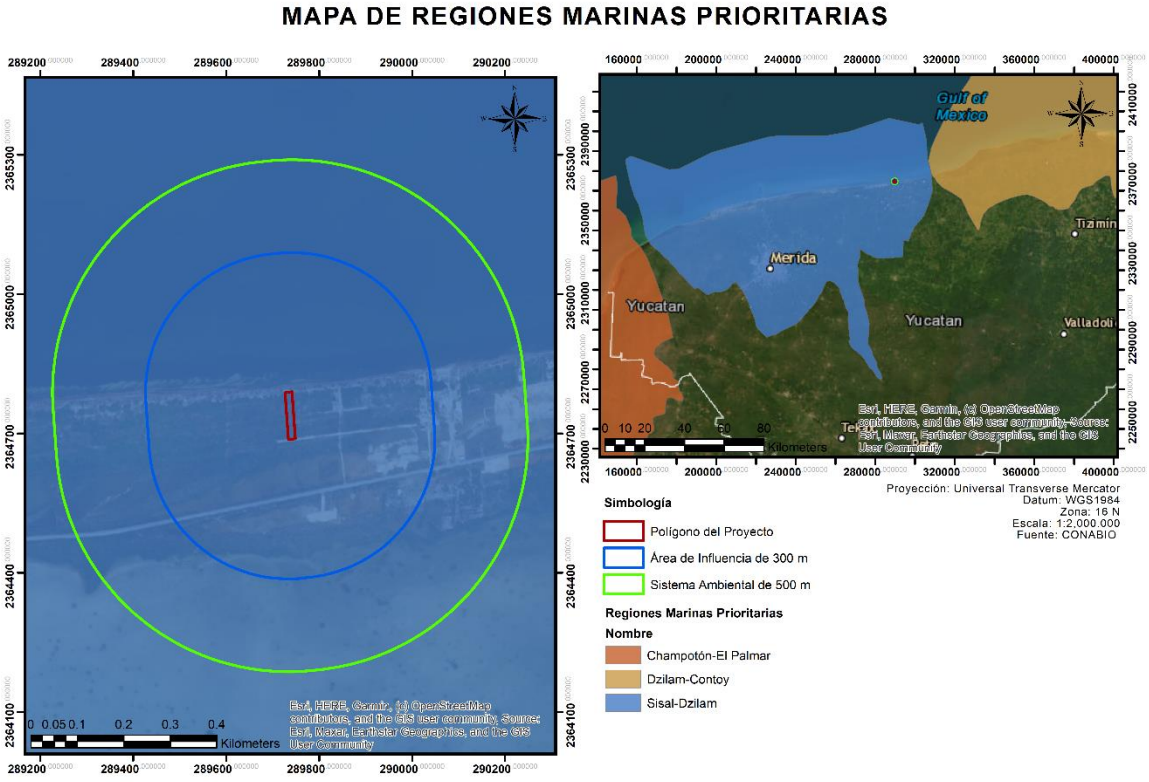


Figura III.11 Ubicación del área del proyecto en la RMP Sisal-Dzilam

III.7.2 Región Hidrológica Prioritaria

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

El área del proyecto se encuentra inmersa en la Región Hidrológica Prioritaria 102 Anillo de Cenotes. Los recursos hídricos principales son, lagunas costeras, marismas, Ciénegas, petenes y una extensa cuenca criptorréica de aguas subterráneas (anillo de cenotes).

Dentro de las problemáticas encontradas en esta Región se mencionan las siguientes:

Modificación del entorno: Extracción inmoderada de agua y deforestación. Pérdida de la vegetación, sobrepastoreo, destrucción de dunas costeras por efecto de la industria salinera, construcción de carreteras, bordos y diques, azolve, desecación y desarrollo de infraestructura portuaria. Incendios producidos por prácticas de tumba, roza y quema y actividad ganadera. Crecimiento urbano que ocasiona relleno de zonas inundables y destrucción del manglar.

El proyecto no prevé extracción inmoderada de agua, sobrepastoreo, destrucción de dunas costeras, bordos, construcción de carreteras, bordos, diques, azolve, desecación y desarrollo de

infraestructura portuaria. En el caso de pérdida de vegetación la acción que lo ocasiona será el desmonte para la construcción del proyecto, el cual se localiza en una zona de asentamientos humanos que ya se encuentra impactada.

Se tomarán acciones para evitar el uso de fuego para evitar un incendio o causar daños al suelo. El desmonte será de forma semi manual; se añade también una capacitación a todos los trabajadores que estarán presentes en la etapa de construcción para que eviten tomar flora o fauna y se haga un mal manejo de aquellas.

Contaminación: Por materia orgánica y metales pesados. Escurrimientos agrícolas con agroquímicos y aguas negras. Contaminación del manto freático. En Mérida: residuos orgánicos y patógenos (contaminación urbana e industrial).

Durante todas las etapas del proyecto se prevé un manejo adecuado de las aguas residuales que se generen, evitando rebasar los límites máximos permisibles según la norma y para lograr aquello se tendrá un constante monitoreo.

Uso de recursos: Petróleo, termoeléctrica, cacería furtiva, pesca ribereña y artesanal de camarón, bagre Arius melanopus, mojarra Calamus campechanus, jurel Caranx sp., robalo Centropomus undecimalis, corvinas Cynoscionarenarius y C. nebulosus, mero Epinephelu morio, huachinango Lutjanus campechanus, lisa Mugil sp., pulpo Octopus maya y O vulgaris, langosta Panulirus argus, carito Scomberomorus cavalla, S. maculatus, Seriola sp y caracol Strombus gigas; acuicultura, agricultura, ganadería, apicultura y ecoturismo.

Producción de sal y cultivos de palma de coco.

No aplica el criterio citado. No se prevé ninguna de las actividades antes mencionadas.

MAPA DE REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS

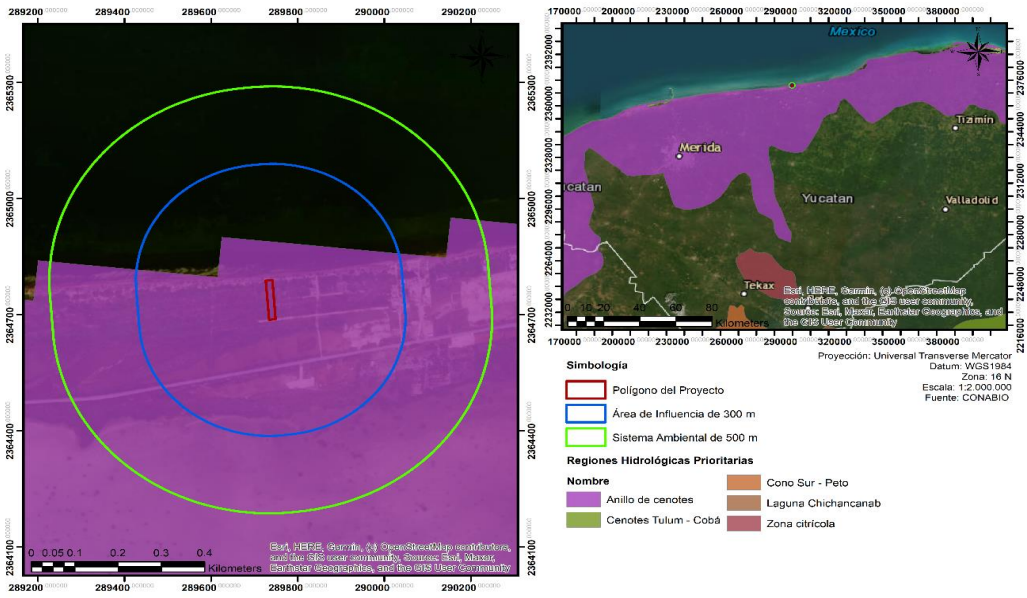


Figura III.12 Ubicación del área del proyecto en la RHP Anillo de Cenotes.

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

El acuífero del estado de Yucatán está formado por calizas de características variadas y depósitos de litoral, con espesor medio de 150 m y está limitado internamente por rocas arcillosas de baja permeabilidad. La porosidad y permeabilidad primarias del acuífero dependen de su litología: los valores son altos en estratos constituidos por conchas y esqueletos de organismos, y son bajos en los estratos de calizas masivas, características que han sido modificadas por fracturamiento y disolución dando lugar a un rango de permeabilidad alta.

En la figura III.13 se muestran las regiones hidrológicas prioritarias con respecto a la ubicación del proyecto, por lo que se puede observar que el sitio del proyecto se encuentra en la región terrestre prioritaria Dzilam-Río Lagartos- Yum Balam

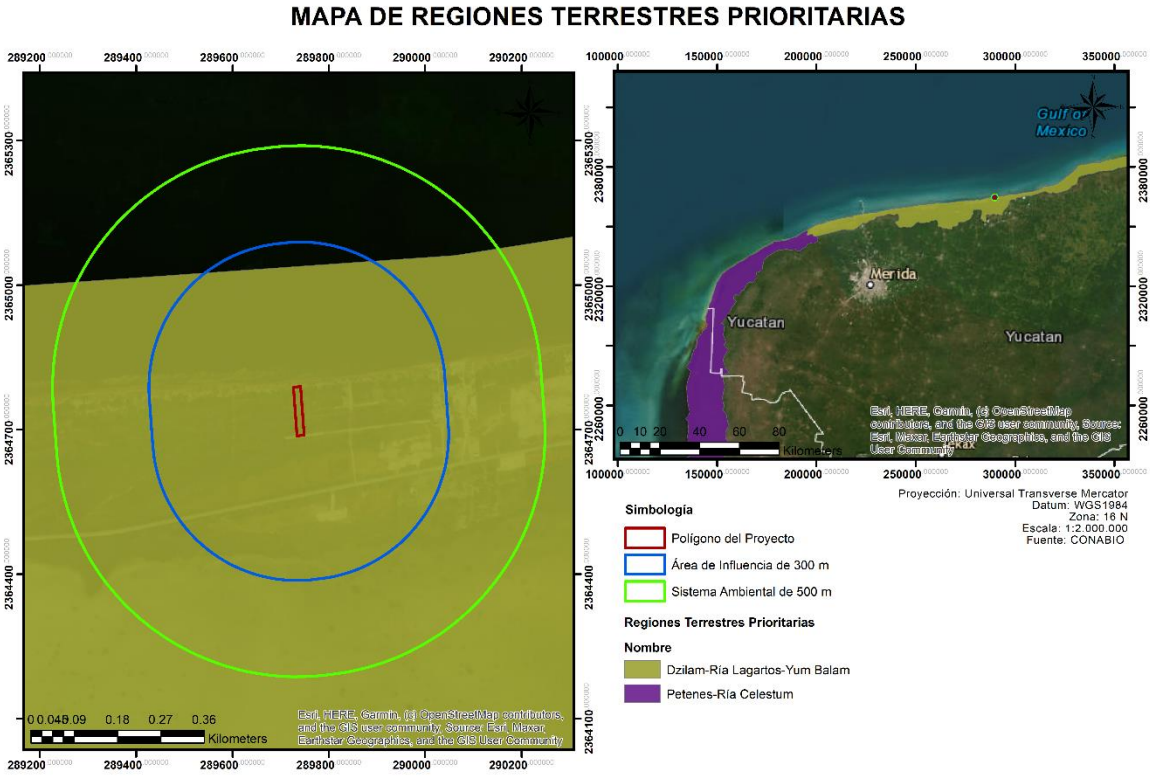


FIGURA III.13 Mapa de regiones terrestres prioritarias

CAPÍTULO IV

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL 2

IV.1 Delimitación del área de estudios 2

IV.1.1. Definición del sistema ambiental con base en los ordenamientos ecológicos del territorio. 2

IV.1.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio 3

IV.1.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. 6

IV.1.1.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán. 6

IV.1.1.4 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán. 8

IV.1.2 Análisis del sitio en base a las áreas de estudio, de influencia y del proyecto. 9

IV.1.2.1 Definición del área de estudio. 9

IV.1.2.2 Definición del área de influencia. 9

IV.1.2.3 Análisis del sitio con base en el área del proyecto. 11

IV. 2 Caracterización y análisis del sistema ambiental 11

V.2.1 Aspectos abióticos 11

A) Clima 11

C) Geología y geomorfología 16

D) Suelos 21

E) Hidrología superficial y subterránea 22

IV.2.2 Aspectos bióticos 25

A) Vegetación 25

B) Fauna 62

IV.2.3 Paisaje 83

V.2.4 Medio socioeconómico 88

A) Demografía 89

A) Factores Socioculturales 93

IV.2.5 Diagnóstico ambiental 93

A) Integración e interpretación del inventario ambiental 93

B) Síntesis del inventario ambiental 97

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

Inventario Ambiental

De conformidad con los lineamientos de la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental particular para proyectos que requieran Cambio de Uso de Suelo o Proyectos Agropecuarios, emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a continuación se procederá a realizar el Inventario Ambiental de la presente manifestación, cuyo objetivo es el de ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, así como de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

IV.1 Delimitación del área de estudios

Conforme a la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del sector cambio de uso de suelo o proyectos agropecuarios en su modalidad particular emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, se presenta este numeral referido a la delimitación del área de influencia del proyecto, siendo el área de distribución o amplitud que puedan llegar a tener los efectos o impactos ambientales de las obras y actividades que comprende el desarrollo del proyecto.

Sin embargo, siguiendo el orden de ideas deductivo, es decir, definir en primera instancia el Sistema Ambiental en el que se encuentra el proyecto, seguidamente del área de influencia, debido a que es necesario conocer el entorno del proyecto para definir con base en las actividades descritas en el Capítulo II de la presente manifestación, la amplitud de los posibles impactos en el ambiente; se definirá en primera instancia el Sistema Ambiental del proyecto.

IV.1.1. Definición del sistema ambiental con base en los ordenamientos ecológicos del territorio.

El Sistema Ambiental es el conjunto de elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos que existen en una superficie geográfica determinada y que comparte condiciones ambientales, tendencias de desarrollo y/o deterioros similares. El concepto establecido en la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental de proyectos que requieran Cambio de Uso de Suelo o proyectos Agropecuarios Modalidad Particular define el Sistema Ambiental como la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Este sistema debe, en términos de la Guía en comento, delimitarse utilizando la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico del Territorio, cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o Boletín o Periódico Oficial de la entidad federativa correspondiente.

Los ordenamientos ecológicos del territorio vigente y aplicable a la zona son:

1.- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 07 de septiembre de 2012.

2.- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 24 de noviembre de 2012.

3.- El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán el cual fue emitido mediante el acuerdo publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado el día 05 de diciembre del 2023.

4.- Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (en adelante POETCY) emitido mediante el decreto número 160/2014 publicado en el Diario Oficial del Estado de Yucatán el 20 de marzo de 2014.

No obstante, para lo que respecta al Sistema Ambiental se determinó un radio de 500 m siendo consecuencia de esto que la UGA más concreta y focalizada para emplear en la zona de estudio sea la denominada DZD02-BAR_URB del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán.

A continuación, se hará una descripción de la UAB y UGAs referidas en diversos ordenamientos, lo anterior solo para fines de ilustración.

IV.1.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El primer ordenamiento aplicable para la delimitación del sistema ambiental es el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el cual fue emitido mediante el acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 7 de Septiembre de 2012, mismo que tiene como objeto llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial.

Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la Administración Pública Federal.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

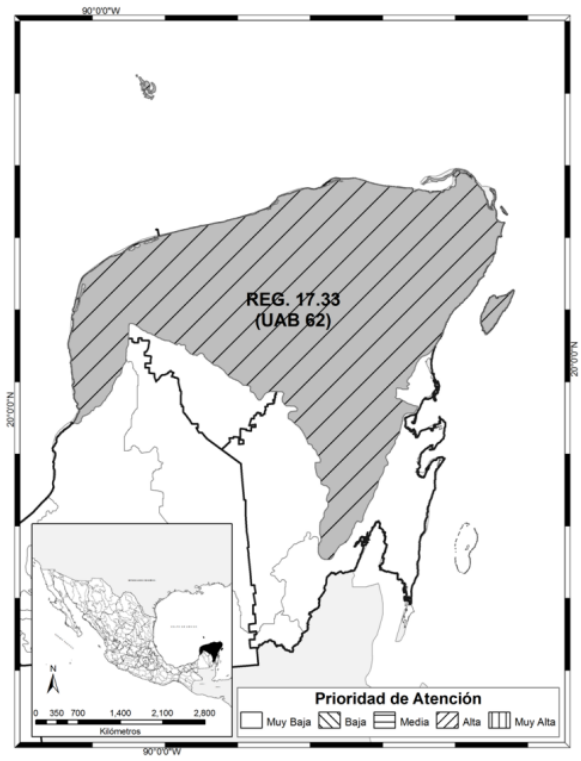
Espacialmente, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la Administración Pública Federal, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; de manera social y económica, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales y su aprovechamiento para cubrir la satisfacción de las necesidades de los integrantes de una sociedad, de manera sustentable.

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.

En función de lo anterior se señala que el predio en el cual se encuentra el proyecto se encuentra en la Región ecológica 17.33 concretamente en la "**UAB 62 Karst de Yucatán y Quintana Roo**" que se localiza en oeste, centro, norte y este de Yucatán. Centro, norte y noroeste de Quintana Roo.

Tabla IV.1. *UAB 62 Karst de Yucatán y Quintana Roo.*

<table>
<tr><td colspan="2">
</td><td colspan="3">REGIÓN ECOLÓGICA: 17.33
Unidad Ambiental Biofísica que la compone:

62. Karst de Yucatán y Quintana Roo.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Localización:
Oeste, centro, norte y este de Yucatán. Centro, norte y noreste de Quintana Roo.</td></tr>
<tr><td>Superficie en km^2:

59,542.35 Km^2</td><td>Población Total:

2,982,494 hab</td><td>Población Indígena:

Maya</td></tr>
<tr><td>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</td><td colspan="4">Inestable. Conflicto Sectorial Muy Alto. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los suelos. Muy alta degradación de la vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es forestal y pecuario. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0.0. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</td></tr>
<tr><td>Escenario al 2033:</td><td colspan="4">Inestable a Crítico</td></tr>
<tr><td>Política Ambiental:</td><td colspan="4">Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable.</td></tr>
</table>

Prioridad de Atención:	Alta				
UAB	**Rectores del desarrollo**	**Coadyuvantes del desarrollo**	**Asociados del desarrollo**	**Otros sectores de interés**	**Estrategias sectoriales**
62	Preservación de Flora y Fauna – Turismo	Desarrollo Social – Forestal	Agricultura – Ganadería	Pueblos Indígenas	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

Tabla IV. 2 Listado de Áreas Naturales Protegidas en la UAB 62 del POEGT

UAB	NOMBRE UAB	NOMBRE ANP	CATEGORÍA DE DECRETO
62	KARST DE YUCATÁN Y QUINTANA ROO	DZIBILCHANTUN	PARQUE NACIONAL
		LOS PETENES	RESERVA DE LA BIOSFERA
		OTOCH MA_AX YETEL KOOH	ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA
		PLAYA ADYACENTE A LA LOCALIDAD DENOMINADA RÍO LAGARTOS	SANTUARIO
		RÍA CELESTÚN	RESERVA DE LA BIOSFERA
		RÍA LAGARTOS	RESERVA DE LA BIOSFERA
		SIAN KAAN	RESERVA DE LA BIOSFERA
		TULUM	PARQUE NACIONAL
		UAYMIL	ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA
		YUM BALAM	ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA

A continuación, se presenta una figura donde se encuentra ubicado el proyecto con relación a la **UAB 62** del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

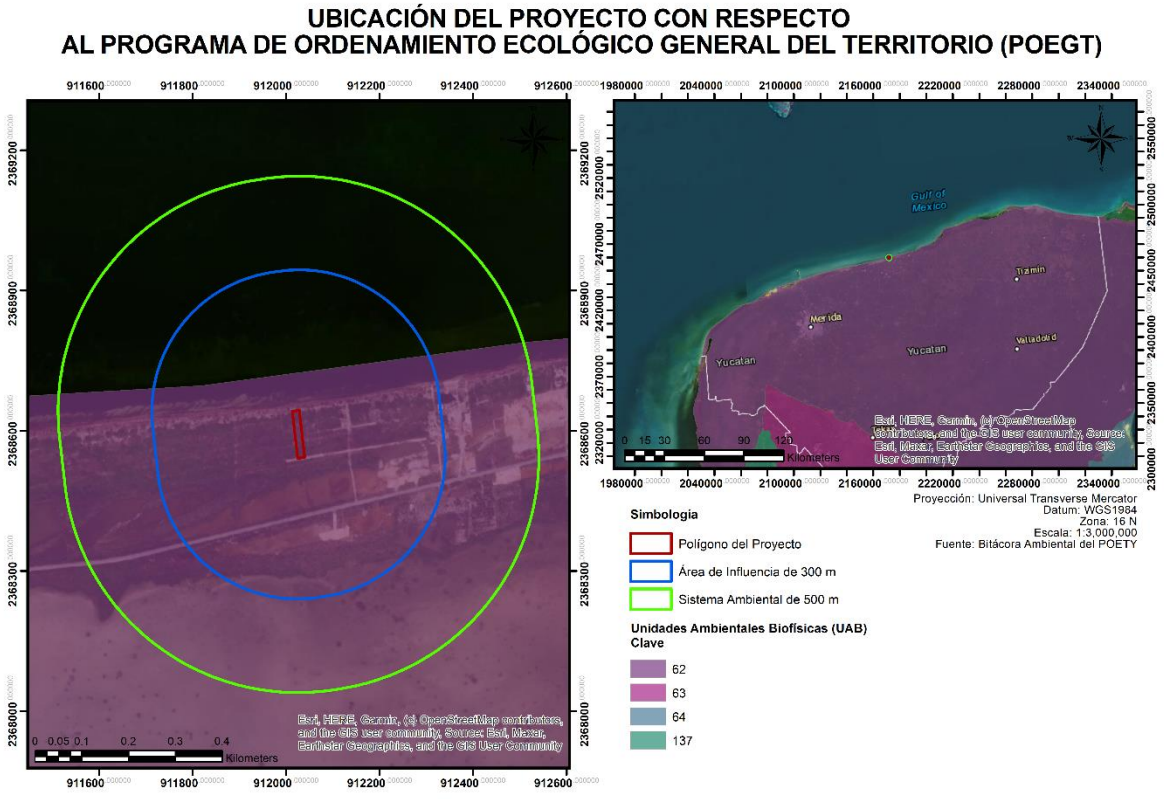


Figura IV.1 *Ubicación del proyecto en la UAB 62 del POEGT.*

No obstante, la existencia de elementos descriptivos de las condiciones ambientales de la zona del proyecto en la **UAB 62 Karst de Yucatán y Quintana Roo**, es preciso indicar que para la delimitación adecuada del Sistema Ambiental, se fijará como Unidad de Gestión Ambiental aquella que la identifique y describa de manera más focalizada a la zona del proyecto y que nos permita analizar con mayor precisión los usos prohibidos y permitidos, así como los criterios completos de regulación ecológica.

IV.1.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Como segundo programa aplicable para la delimitación del área del proyecto se tiene el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC) del acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012. Dicho programa sirve como instrumento de política ambiental que tiene como objetivos regular e inducir los usos del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos.

De acuerdo con este Programa el área del proyecto se encuentra inmersa en la **UGA número 113** denominada **Dzidzantún**, la cual se puede observar en la figura siguiente:

Unidad de Gestión Ambiental #:113

Tipo de UGA	Regional	Mapa
Nombre:	Dzidzantun	
Municipio:	Dzidzantun	
Estado:	Yucatán	
Población:	8,167 Habitantes	
Superficie:	21,160.13 Ha.	
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Canal de Yucatán	
Islas:		
Puerto Turístico		
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero		
Nota:		

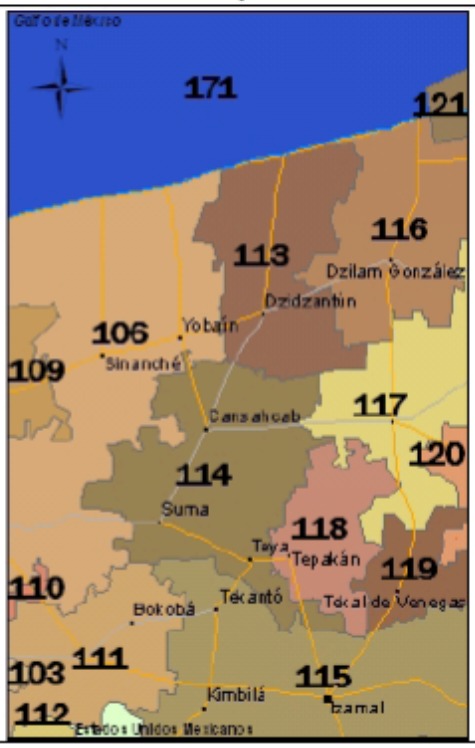


Figura IV.2. *UGA 113 "Dzidzantún".*

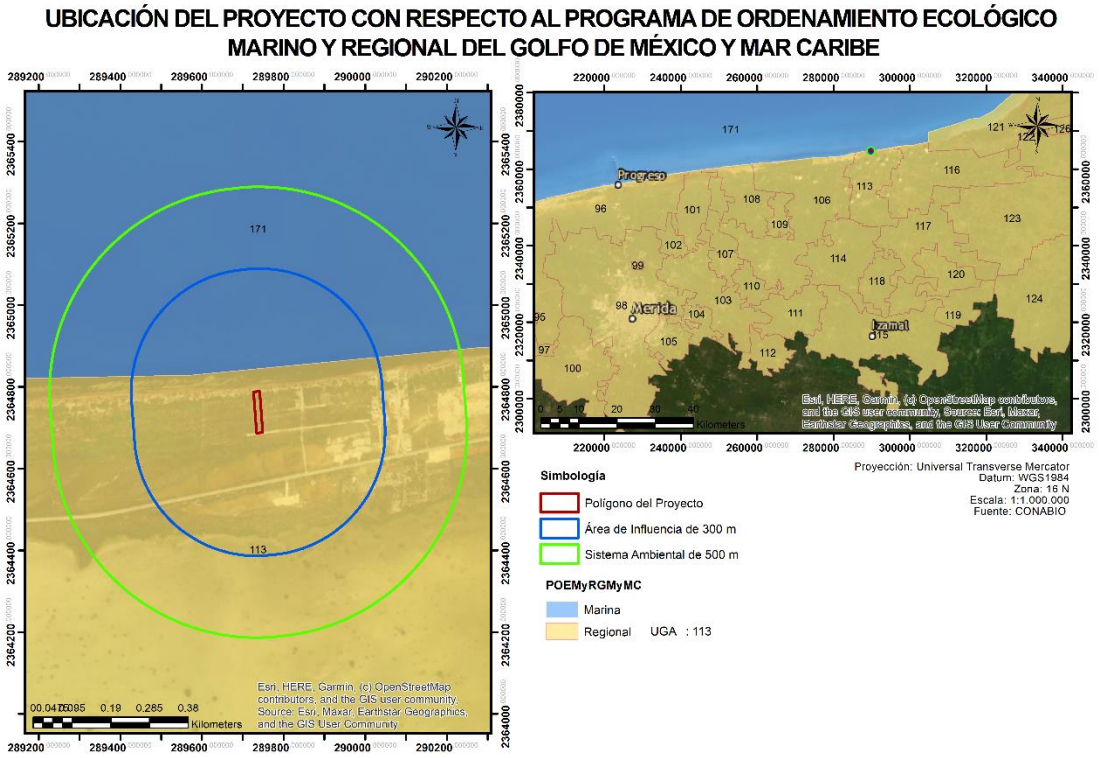


Figura IV.3. *Ubicación del proyecto en la UGA 96 del POEMyRGMyMC.*

No se omite indicar, que la mención de la UGA en comento es para efecto de establecer la Unidad de Gestión Ambiental más concreta en relación al sitio del proyecto, con base a datos referentes de aspectos bióticos, abióticos y socioeconómicos, se fije el sistema ambiental, empleando para ello los archivos referentes a la descripción del sitio en las páginas web de las Bitácoras Ambientales. Por ende, la vinculación del cumplimiento de los criterios de regulación ecológica se analiza en el capítulo III de la presente manifestación de impacto ambiental.

IV.1.1.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán.

Mediante el presente Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán el cual fue emitido mediante el acuerdo publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán, el día 5 de diciembre de 2023, se establece el "Modelo de Ocupación del Territorio" para el Estado de Yucatán, con base en criterios de racionalidad y de equilibrio entre la eficiencia ecológica y el desarrollo económico-social del sistema territorial.

Con base en lo anterior, este modelo incorpora la zonificación funcional, que propone usos específicos para el territorio de acuerdo con sus potencialidades y limitaciones. También clarifica la intensidad de dichos usos, además de establecer un sistema de políticas y criterios ambientales para el aprovechamiento, protección, conservación y restauración.

La creación de este modelo contempla la gestión de protección de los recursos naturales al asignar un valor funcional específico a cada área, junto con un régimen de explotación y transformación que conlleva medidas de conservación para los diversos recursos. Simultáneamente, la construcción del modelo refleja un compromiso evidente con la reducción de las desigualdades socioespaciales y el constante mejoramiento de la calidad de vida de la población residente en el Estado.

Ahora bien, de acuerdo a las políticas del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY), una Unidad de Gestión Ambiental (UGA) es la unidad mínima territorial en la que se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales de política territorial, aunados con esquemas de manejo de recursos naturales, es decir criterios o lineamientos del manejo de estos recursos, orientados a un desarrollo que transite a la sustentabilidad.

Por lo que la delimitación del proyecto se analiza con base al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY) el cual fue emitido mediante el acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 5 de diciembre del 2023.

Siendo que la ubicación del proyecto se encuentra inmersa en la **UGA014-APROV-DZI**, de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán. En el cual se describen los usos compatibles, condicionados e incompatibles que se encuentran descritos en su apartado correspondiente en el capítulo III de la presente manifestación de impacto ambiental. Tal como se puede apreciar en la siguiente figura.

UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO AL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETY)

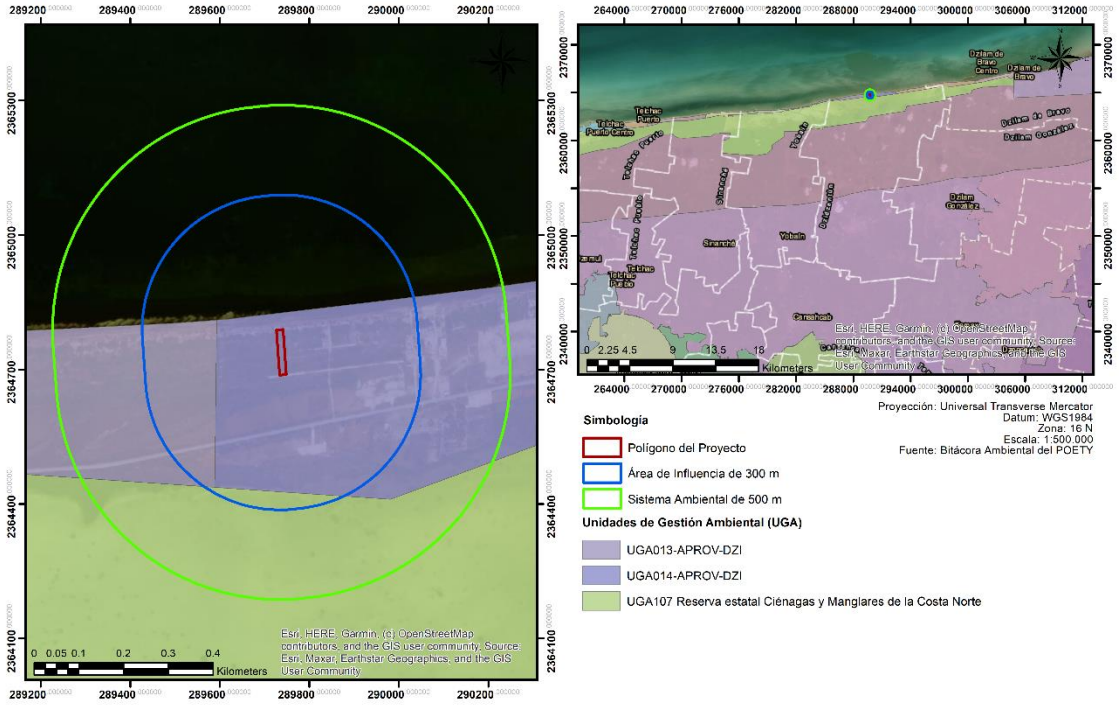


Figura IV.4 *Ubicación del proyecto en la UGA014-APROV-DZI del POETY.*

IV.1.1.4 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán.

Debido a la ubicación del proyecto este se localiza en la **UGA DZD02-BAR_URB**, la cual presenta una política ambiental de conservación con aprovechamiento de muy baja intensidad. Es posible desarrollar un mayor número de actividades, esta política no aplica para la sabana dada su fragilidad y su alto valor ecológico. (C3), de acuerdo con lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico del territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) actualizando a través del DECRETO 308 DEL 14 DE OCTUBRE DEL AÑO 2015.

Ahora bien, de acuerdo al POETCY, el área donde se realizará el proyecto se encuentra ubicado en la UGA **"DZD02-BAR_URB**", la cual se encuentra establecida en el cuadro: "Unidades de Gestión

Ambiental: Política, Actividades y Criterios de Regulación Ecológica del Municipio de Dzidzantún", establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán.

Sin embargo, el 14 de octubre de 2015 se publicó en el Diario Oficial del Estado de Yucatán el Decreto 308/2015, por el que se modifica el Decreto 160/2014 por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Estado de Yucatán, en donde su Artículo único indica la reforma de las claves 18 y 19 de las actividades y usos de suelo de las unidades de gestión ambiental contenidas en la tabla del artículo 11, la clave 24 de los criterios de regulación ecológica de las unidades de gestión ambiental contenida en el artículo 12, los mapas y las tablas de descripción de Dzidzantún; para lo cual se consideró todo lo anterior al momento de realizar la vinculación correspondiente en el Capítulo III del presente Manifiesto.

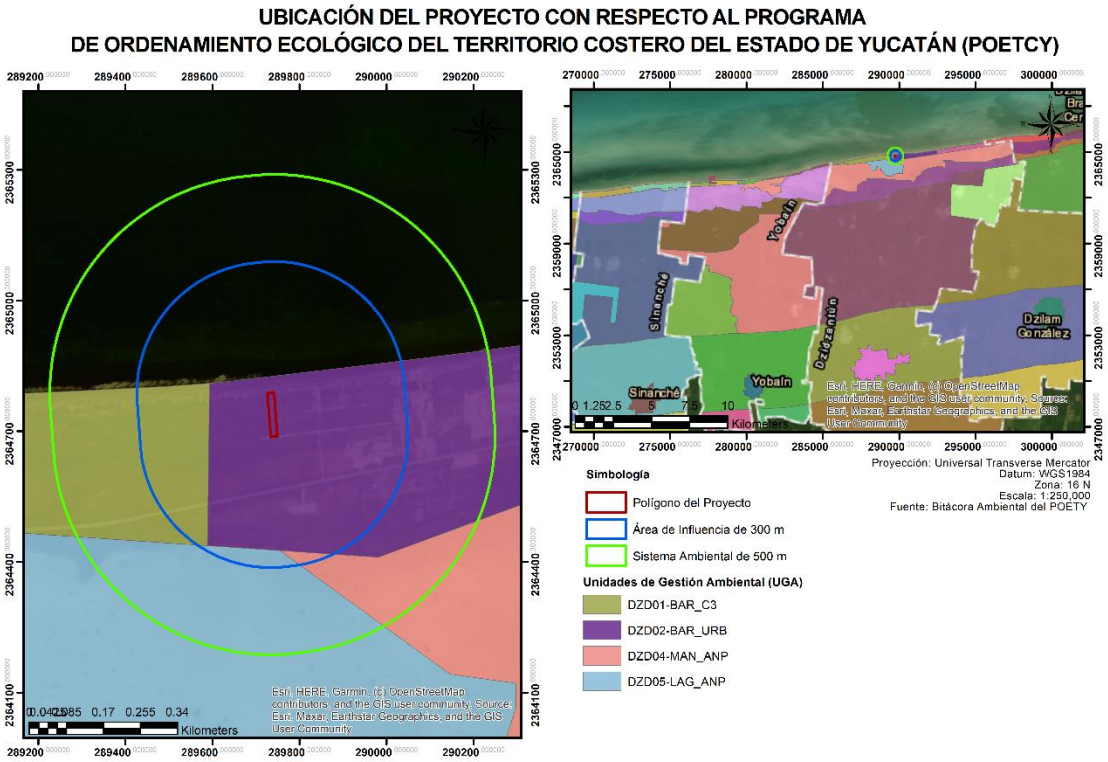


Figura IV.5 *Ubicación del proyecto respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY).*

Si bien esta UGA es la que se encuentra más enfocada al proyecto, se considera un Sistema Ambiental demasiado extenso en comparación de la porción del terreno donde se desarrollará el proyecto, considerada una extensión muy amplia para caracterizar de forma exclusiva los elementos bióticos, abióticos y socio económicos de la zona del proyecto y considerando las actividades que se pretenden llevar a cabo en la etapa de operación, además de que se necesitaría un esfuerzo de muestreo sobrehumano para la descripción del Sistema Ambiental en cuanto al factor fauna.

Por lo anterior y como se mencionó anteriormente se consideró tomar como Sistema Ambiental un radio de 500 m con respecto al área del proyecto, tal como se muestra en la figura IV.5 (polígono color rojo).

IV.1.2 Análisis del sitio en base a las áreas de estudio, de influencia y del proyecto.

Habiendo establecido el polígono con base en la cual se determinarán las condiciones del Sistema Ambiental, es preciso señalar que la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del sector cambio de uso de suelo o proyectos agropecuarios en su modalidad particular, emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, resulta importante que la Manifestación determine el área de influencia del proyecto, entendida como el espacio físico asociado a los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción.

Debido a la extensión del Sistema Ambiental, se considera necesario definir un área de influencia, la cual permita analizar el proyecto a partir de los componentes ambientales y sociales con los que presenten alguna interacción.

Por lo anterior se considera necesario realizar la definición concreta de una serie de conceptos que implican el estudio de áreas o superficies que permitan conocer de manera deductiva, más focalizada y especializada, los elementos naturales y abióticos de nuestra zona de proyecto.

De acuerdo al Instituto Nacional de Ecología, los elementos siguientes son los que coadyuvará a delimitar las áreas de interés en cuanto al sistema ambiental y su área de influencia:

a) Área de estudio:

Se refiere a la extensión dentro de la cual se realiza el estudio de impacto ambiental.

b) Área de influencia:

Es aquella superficie que, por las actividades del proyecto, se puede ver afectada fuera de los límites de la obra.

c) Área de proyecto:

Se refiere a los límites de ubicación del proyecto.

IV.1.2.1 Definición del área de estudio.

De conformidad con las definiciones previamente dadas relacionadas con los conceptos de área de influencia y área de proyecto, se puede concluir que el área de estudio es aquella área o superficie que a su vez abarca a las áreas de influencia y proyecto, con base en las cuales se realizan los estudios que dan como resultado la Manifestación de Impacto Ambiental.

IV.1.2.2 Definición del área de influencia.

Como se indicó previamente, el área de influencia es aquella superficie que, por las actividades del proyecto, se puede ver afectada fuera de los límites de la obra.

En dicha zona, se presentan las afectaciones o impactos ambientales a generarse, se evalúan y se establecen medidas de prevención, mitigación, compensación, etc. Por ende, se analiza la presencia de flora y fauna, se establecen escenarios y demás elementos requeridos por la legislación.

Por ello, se define como área de influencia la conformada por 300 m alrededor del predio de las instalaciones, debido principalmente a que el proyecto es la construcción y operación de un Club de Playa, localizado en el Municipio de Dzidzantún, Yucatán; en relación con ello se evalúan las afectaciones o impactos generados por contaminación de aire y contaminación acústica, el manejo

o tratamiento de aguas residuales, la afectación a la vegetación, la fragmentación de hábitat, la pérdida de la biodiversidad, la modificación del paisaje y el manejo de residuos.

A continuación, se muestra la imagen referente al área de influencia del proyecto relacionada con los elementos deductivos descritos para poder ser determinada.

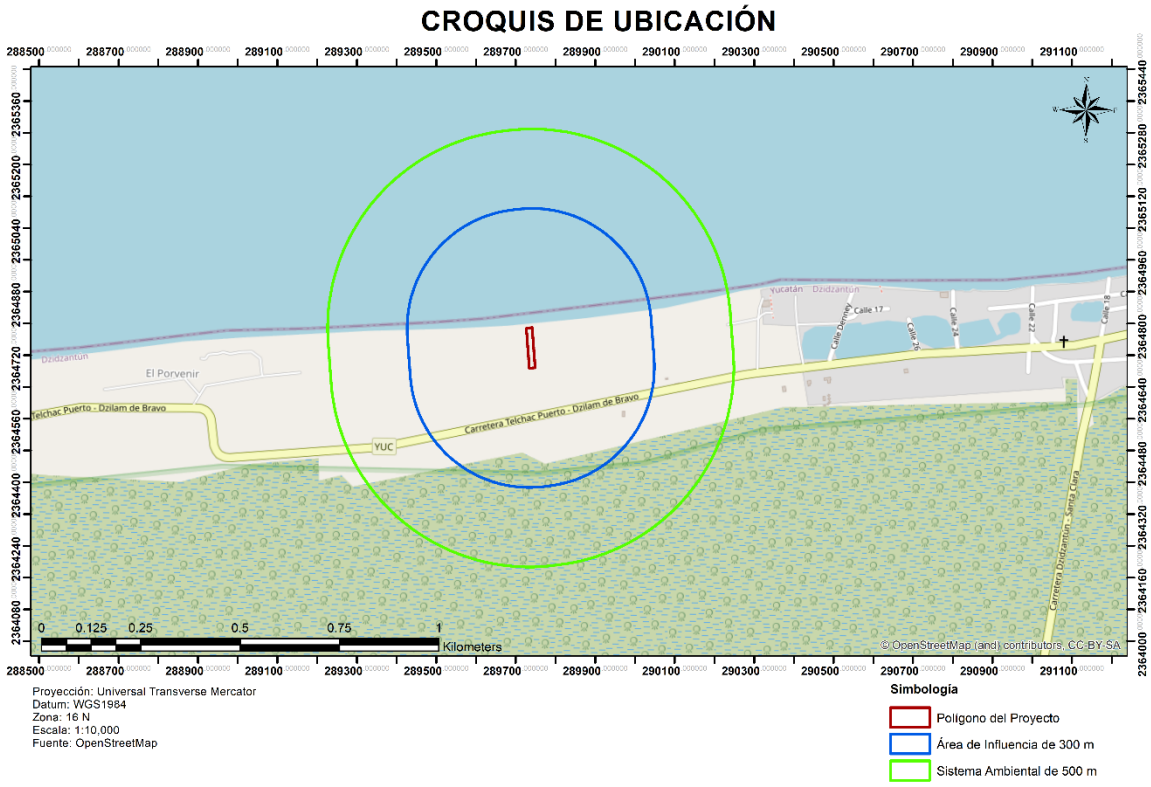


Figura IV.6. *Área del proyecto (polígono rojo), con respecto a su área de influencia (polígono azul) y el Sistema Ambiental (polígono verde).*

IV.1.2.3 Análisis del sitio con base en el área del proyecto.

El proyecto se llevará a cabo en un predio ubicado en el tablaje catastral número 4521 (CUATRO MIL QUINIENTOS VEINTIUNO) ubicado en la localidad de Santa Clara y municipio de Dzidzantún, Estado de Yucatán, con una superficie de 2,500 m^2

Tabla IV.2. *Coordenadas del proyecto.*

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: POLÍGONO GENERAL DEL PROYECTO		
VÉRTICE	**X**	**Y**

1	289726.454	2364787.86
2	289741.356	2364789.51
3	289748.846	2364688.72
4	289733.946	2364686.93
Área: 1,515.89 m^2		

IV. 2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Como se señaló anteriormente, el Sistema Ambiental es el conjunto de elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos que existen en una superficie geográfica determinada y que comparten condiciones ambientales, tendencias de desarrollo y/o deterioro similar. En esta sección se analiza de manera integral dichos elementos, así como los diferentes usos de suelo y agua que hay en el área de estudio, así mismo se considera la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias.

V.2.1 Aspectos abióticos

A) Clima

El predio donde se realizará el proyecto se encuentra en la zona donde se presenta el clima BS_o (h´) (x´), que se clasifica como árido, cálido, con temperaturas medias anuales mayores a 22° C, temperatura del mes más frío mayor de 18 °C; y lluvias repartidas todo el año, y porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del total anual.

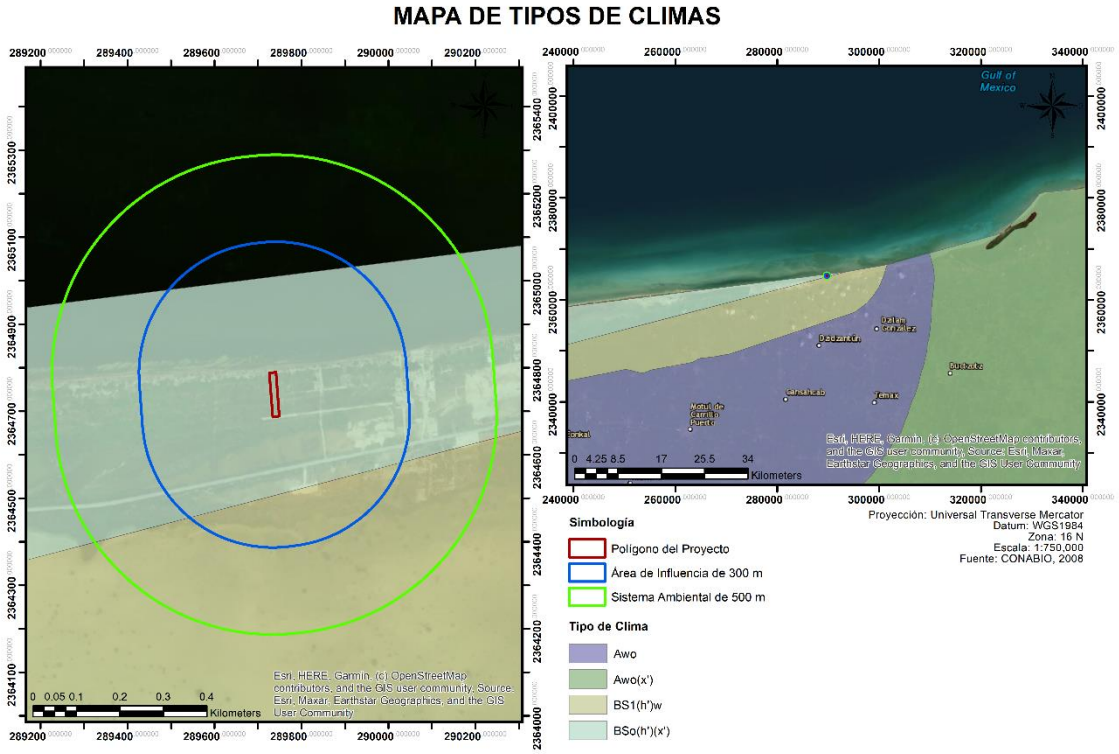


Figura IV.7 *Ubicación del terreno en el mapa de climas de la Península de Yucatán.*

Frentes fríos

Los frentes fríos o comúnmente denominados *norte*s se producen cuando una masa de aire frío avanza hacia latitudes menores y su borde delantero se introduce como una cuña entre el suelo y el aire caliente, al paso de este sistema, se pueden observar nubes de desarrollo vertical las cuales podrían provocar chubascos si la temperatura es muy baja, durante su desplazamiento la masa de aire que viene desplazando el aire más cálido provoca descensos rápidos en las temperaturas de la región por donde pasa[1]. Desde finales de otoño y hasta el inicio de la temporada de lluvias la Península de Yucatán es recorrida por estos fenómenos, los que están saturados de humedad se denominan nortes y depositan lluvias[2].

Durante la época de nortes, la descarga de la precipitación se presenta en el día o en la noche y es persistente durante un periodo de 3 a 5 días, su intensidad varía desde ligerisimas lloviznas, hasta fuertes y prolongados chubascos que no alcanzan los recios aguaceros del verano; la lluvia llegó acompañada de un notorio descenso de la temperatura, asimismo, la ausencia de las fuertes descargas eléctricas que son típicas en la época de lluvias regulares[3].

Tormentas tropicales y Huracanes

Durante el verano y como consecuencia del sobrecalentamiento del océano, se forman las tormentas tropicales que pueden dar lugar a los huracanes en cualquiera de las categorías que alcancen eventualmente. Las zonas de génesis de los huracanes que afectan a la Península de Yucatán provienen del mar de las Antillas o del Atlántico Oriental (Cabo verde)[4]. Los ciclones tropicales se desarrollan como pequeñas perturbaciones atmosféricas en las zonas y épocas que cumplen con las condiciones necesarias para su formación e intensificación, estas perturbaciones son zonas de menor presión y se les conoce como onda tropical.

Cuando el conglomerado nuboso de la onda tropical comienza a organizarse, la presión desciende cerca de 1 000 hectopascales (hPa), el viento aumenta a 62 km/h, el sistema se denomina depresión tropical. Al rebasar los 63 km/h se clasifica ciclón tropical como una tormenta tropical, si la tormenta se intensifica como para rebasar vientos de 119 km/h entonces se le clasifica como huracán[5]. A continuación, se presenta la clasificación de los huracanes de acuerdo con la escala Saffir-Simpson con una estimación de los posibles daños según su categoría:

Tabla IV.4. *Clasificación de los huracanes y estimación de sus daños potenciales.*

ESCALA DE HURACANES DE SAFFIR/SIMPSON [ESSSH]			
Categoría	**Velocidad de vientos [Km/h]**	**Mareas de Tempestad [M]**	**Estimación de los Posibles Daños Materiales e Inundaciones**
1	118-153	1.5	Ningún daño efectivo directo a edificios. Daños sobre todo a casas rodantes, arbustos y árboles. También algunas inundaciones de carreteras costeras y daños leves en los muelles.

[1] http://www.smn.cna.gob.mx

[2] Orellana, R., Espadas, C., Conde, C. y Gay, C. 2009. Atlas Escenarios de Cambio Climático en la Península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán México. Pág. 32.

[3] Duch, Jorge. 1991. La conformación territorial del estado de Yucatán. Los componentes del medio físico, Universidad Autónoma Chapingo. Centro Regional de la Península de Yucatán, México.

[4] Orellana, R., Espadas, C., Conde, C. y Gay, C. 2009. Atlas Escenarios de Cambio Climático en la Península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán México. Pág. 32.

[5] Comisión Nacional del Agua. 2009. Análisis de las temporadas de huracanes de los años 2006, 2007 y 2009. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

2	154-178	2 - 2.5	Provoca algunos daños en tejados, puertas y ventanas. Daños considerables a la vegetación, casas rodantes y muelles. Las carreteras costeras se inundan de dos a cuatro horas antes de la entrada del centro del Huracán. Las pequeñas embarcaciones en fondeaderos sin protección rompen amarras.
3	179-210	2.6 - 3.7	Provoca algunos daños estructurales a pequeñas residencias y construcciones auxiliares, con pequeñas fisuras en los muros de revestimiento. Destrucción de casas rodantes. Las inundaciones cerca de la costa destruyen las estructuras más pequeñas y los escombros flotantes dañan a las mayores. Los predios planos debajo de 1.5 m pueden resultar inundados hasta 13 Km de la costa o más.
4	211-250	3.8 – 5	Provoca fisuras más generalizadas en los muros de revestimiento con derrumbe completo de toda la estructura del techo en las residencias pequeñas. Erosión importante de las playas, daños graves en los pisos bajos de las estructuras cercanas a la costa. Inundaciones de los predios planos debajo de 3.0 m situados hasta 10 Km. de la costa.
5	Superiores a 250	Más de 5	Derrumbe total de los techos en muchas residencias y edificios industriales. Algunos edificios se desmoronan por completo y el viento se lleva las construcciones auxiliares pequeñas. Daños graves en los pisos bajos de todas las estructuras situadas a menos de 4.6 m por encima del nivel del mar y a una distancia de 460 m de la costa.

La trayectoria que generalmente describen los huracanes para internarse en territorio mexicano en el Atlántico es de este-oeste y se desplazan sobre aguas tibias marinas. En la Península de Yucatán, la subregión que presenta mayor incidencia de estos fenómenos es el oriente[6]. Del total de huracanes formados en el Atlántico norte, se registraron alrededor de 35 huracanes cercanos a la Península de Yucatán, siendo el 2005 el año con mayor actividad ciclónica para la región Atlántico Norte.

[6] Gerencia Regional XII. Península de Yucatán. Comisión Nacional del Agua. Diagnóstico Hídrico de la Región Hidrológico-Administrativa XII Península de Yucatán. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos naturales. Pág. 201.

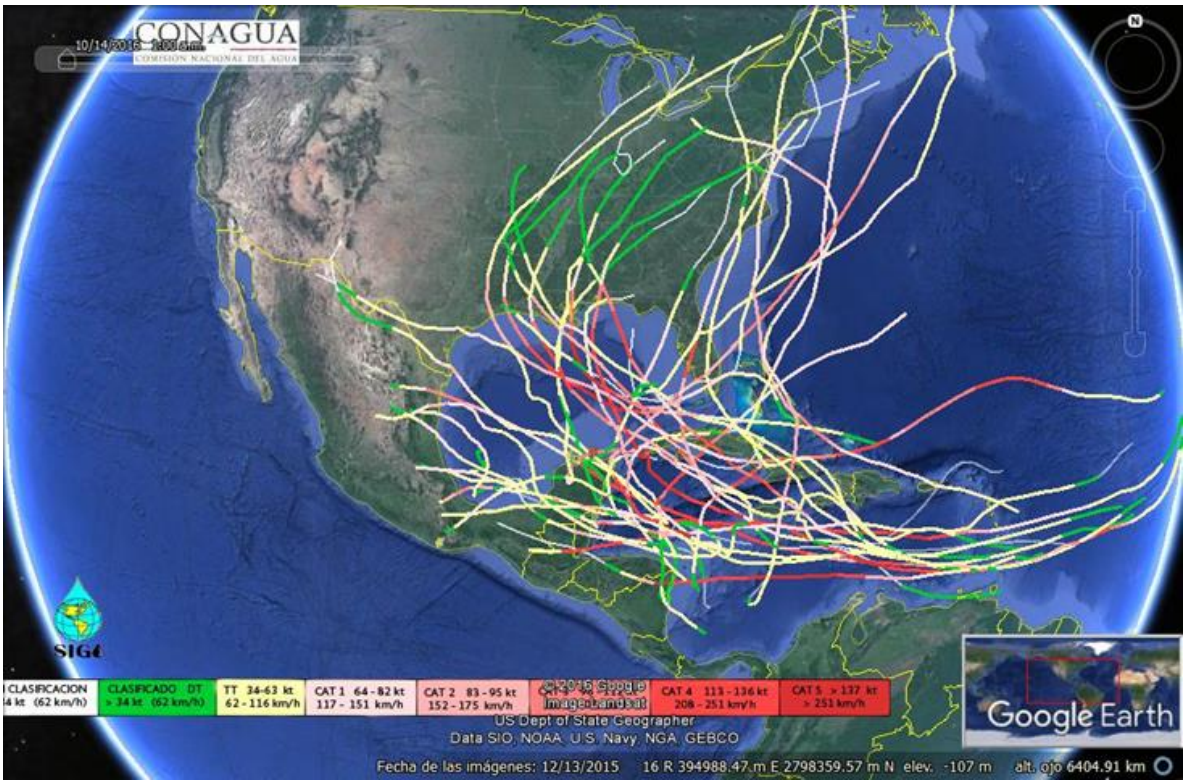


Figura IV.3. Comportamiento histórico de huracanes cercanos a la Península de Yucatán 2000-2014. Fuente: Elaboración propia con datos del SIGSHUR OCPY 2014 a través de Google Earth.

Ahora bien, en ese mismo periodo de tiempo se registraron siete huracanes que impactaron al estado, siendo el más devastador Isidore, mejor conocido por la población como "Isidoro". Dichos huracanes fueron Gordon (2000), Isidore (2002), Claudette (2003), Cindy (2005), Stan (2005), Emily (2005) y Dolly (2008).

El 22 de septiembre de 2002 el huracán Isidore golpeó la península de Yucatán entrando por Telchac Puerto, aproximadamente a 50 kilómetros al Este de Chicxulub Pueblo, con vientos máximos sostenidos de 205 km/h y rachas de 250 km/h. Durante el resto de ese día, el centro de Isidore se desplazó sobre tierra con rumbo suroeste, afectando con fuerte intensidad a toda la península de Yucatán, dejando cuantiosos daños siendo que el Municipio fue declarado Zona de Desastre.

En el caso particular del área del proyecto, se observa en la Figura IV.8 que éste se encuentra en una zona de probabilidad de huracanes con riesgo alto, con una probabilidad de ocurrencia de huracanes categoría 4 (Figura IV.9).

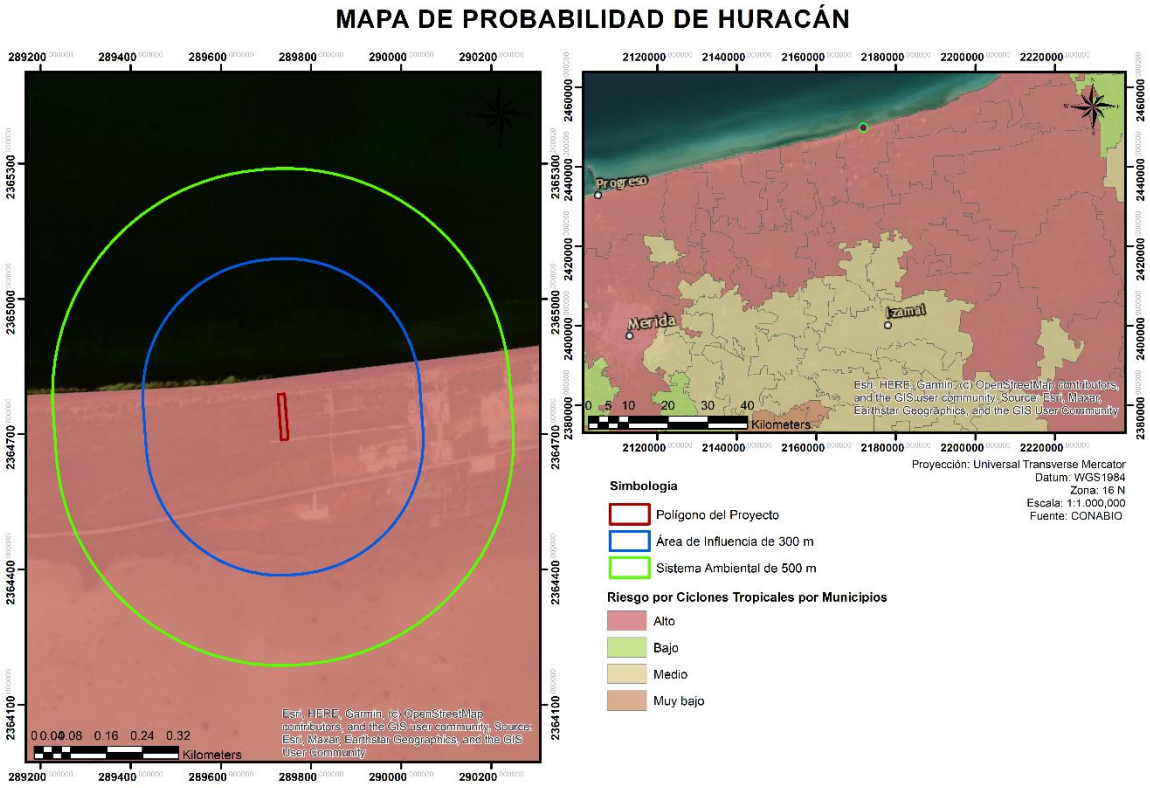


Figura IV.8 *Mapa de probabilidad de ocurrencia de huracanes.*

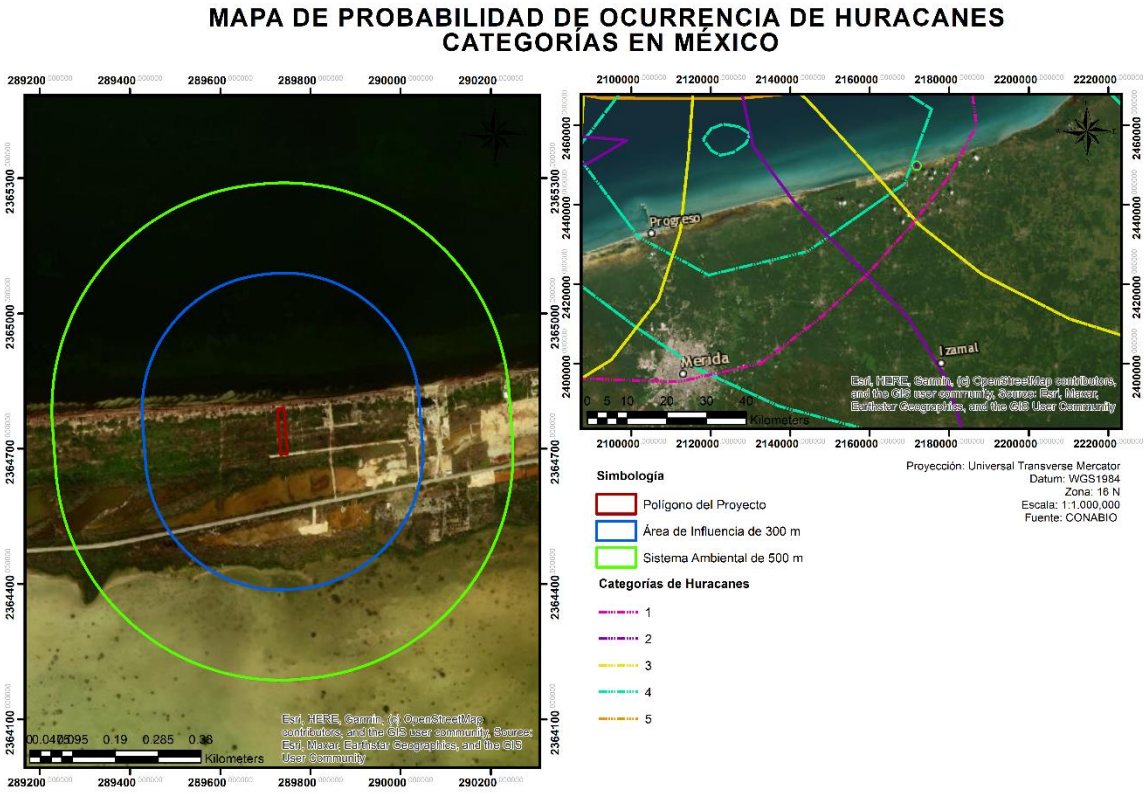


Figura IV.9. *Mapa de probabilidad de ocurrencia de huracanes con su respectiva categoría.*

Sequías

Las sequías se producen cuando se presentan elevadas temperaturas, que permiten la acumulación de cantidades grandes de vapor de agua por m^3 de aire; al ascender deben enfriarse para precipitarse en forma de lluvia. Cuando no ocurre, se presenta una condición de sequía, a pesar del alto contenido de humedad en el ambiente como resultado del continuo movimiento atmosférico en sentido horizontal, que produce una homogeneización térmica de las masas de aire y se evita su ascenso. Este fenómeno obedece a la acción constante de los vientos y brisas que desplazan horizontalmente las capas de la baja atmósfera, los cuales al no encontrar sobre su trayectoria normal ninguna barrera orográfica o frente ventoso que propicie su ascenso[7].

En la Península de Yucatán, al igual que una considerable parte de México, Centroamérica y el Caribe, se presenta el fenómeno de la sequía de medio verano, también denominado sequía intraestival, o simplemente, canícula que se debe a perturbaciones en la circulación de los alisios. En verano se presenta un sobrecalentamiento del mar en la porción tropical del Pacífico oriental, por debajo de la zona intertropical de convergencia, lo cual debilita el gradiente barométrico y, por ende, disminuye la intensidad de los alisios. De forma concomitante, si se expande la acción del anticiclón del Atlántico, se refuerza este efecto, el que tiene una duración variable año con año[8].

[7] Duch, Jorge. 1991. La conformación territorial del estado de Yucatán. Los componentes del medio físico, Universidad Autónoma Chapingo, Centro Regional de la Península de Yucatán, México. pág. 45.

[8] Orellana, R., Espadas, C., Conde, C. y Gay, C. 2009. Atlas Escenarios de Cambio Climático en la Península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán México. Pág. 66.

Según el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), que es la dependencia oficial del gobierno mexicano encargada de proporcionar información meteorológica (estado del tiempo) y climatológica, actualmente en el área del proyecto no se presentaron condiciones de sequía siendo las últimas registradas en el mes de junio del presente año con una categoría D1 lo cual indica sequía moderada.

- Sequía Moderada (D1): Se presentan algunos daños en los cultivos y pastos; existe un alto riesgo de incendios, bajos niveles en ríos, arroyos, embalses, abrevaderos y pozos, se sugiere restricción voluntaria en el uso del agua.

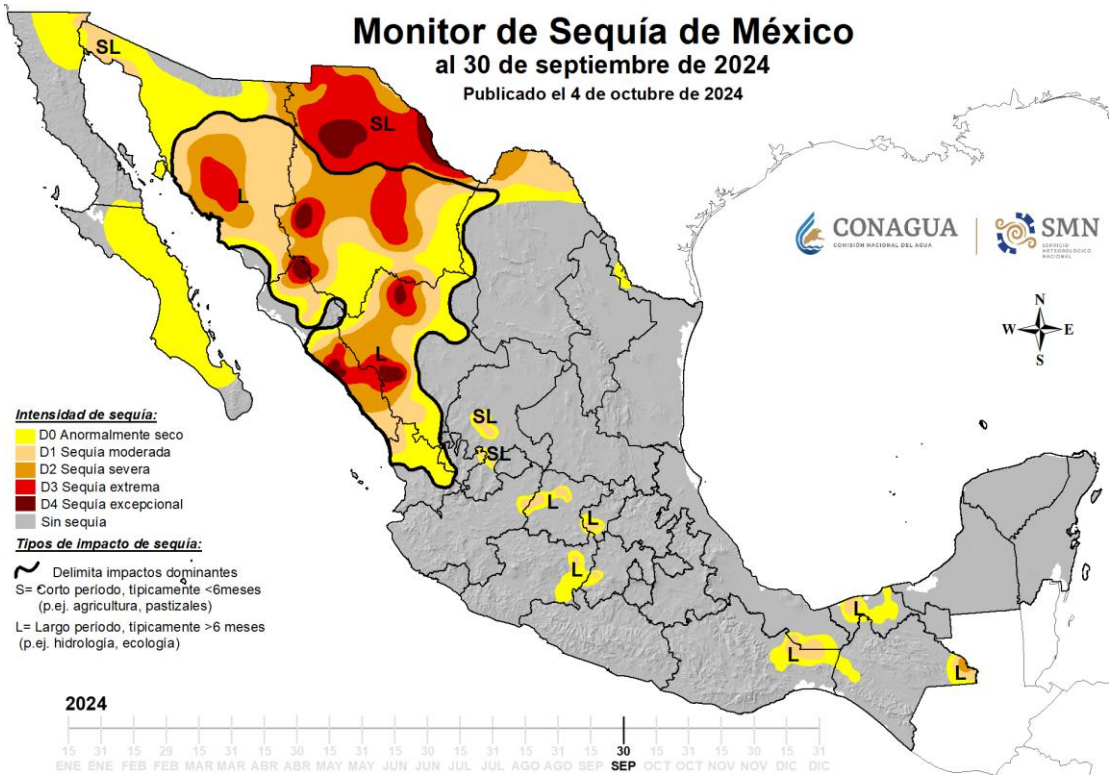


Figura IV.10. *Monitor de intensidad de sequías en México.*

B) Geología y geomorfología

Características litológicas del área

La Península de Yucatán se caracteriza por un basamento metamórfico de edad paleozoica sobre la cual ha evolucionado una secuencia sedimentaria de más de 3,000 m de espesor depositada desde el Jurásico hasta el Reciente. Durante el Cretácico se formaron cuencas de circulación generando condiciones propicias para el desarrollo de sedimentación evaporítica. En el Terciario y Cuaternario se presentaron facies de plataforma somera en ambientes de supramarea generados por la continua oscilación del nivel del mar[9]. El Estado de Yucatán es geológicamente la parte más joven de la Península, corresponde a una plataforma, es decir, a un conjunto de capas sedimentarias con un grosor de 3, 500 m que descansa sobre un basamento paleozoico. La base del paquete sedimentario es de rocas jurásicas por encima de las cuales se encuentran rocas de origen cretácico,

[9] Gerencia Regional XII. Península de Yucatán. Comisión Nacional del Agua. Diagnóstico Hídrico de la Región Hidrológico-Administrativa XII Península de Yucatán. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Pág. 56.

las rocas paleogénicas se encuentran en el subsuelo que consisten en calizas, areniscas, evaporitas del paleoceno y eoceno[10].

Características Geomorfológicas

De los tres grupos mayores del sistema geomorfológico que se encuentran en la Península de Yucatán, dos están representados en el estado de Yucatán los cuales difieren en la morfología, la edad, el origen, la constitución litológica, la estructura geológica entre otros factores; los dos sistemas geomorfológicos más representados son: Sistema Litoral y Sistema Carso-Tectónico[11]. Los rasgos morfológicos de la Península de Yucatán parecen estar íntimamente relacionados con la orientación NNE y SSO de la costa oriental que fue formada por una falla y que, a diferencia de las costas norte y oeste, desciende bruscamente a una profundidad de varios centenares de metros. La Península de Yucatán se divide en 4 provincias geomórficas: a) Zona Costera, b) Planicie Interior, c) Cerros y Valles y d) Cuencas Escalonadas.

Fisiografía

En términos generales la fisiografía es la descripción física de los rasgos de la superficie terrestre, uno de los niveles jerárquicos de mayor importancia es la provincia fisiográfica, la cual corresponde a regiones del planeta cuyas características de relieve son muy semejantes, resultado de una serie de eventos modeladores con un mismo origen geológico.

La provincia fisiográfica Península de Yucatán (figura IV.11), está formada por una plataforma calcárea de origen marino, que empezó a emerger desde hace aproximadamente 26 millones de años, la parte norte es la más reciente; se trata de terreno plano con una delgada alineación de lomas y cerros bajos que se le conoce como Sierrita de Ticul, este grupo de unidades litológicas de edad terciaria, ha desarrollado una red subterránea cavernosa por donde fluyen corrientes de agua, es común la presencia de estructuras colapsadas inundadas a las que se les conoce como cenotes (del maya ts'ono'ot ó d'zonot, "caverna con depósito de agua) y la presencia de hondonadas que se anegan principalmente en la época de lluvias, a las cuales se les conoce localmente como "aguadas"[12]. Estas estructuras suelen representar el antecedente a la formación de cenotes, toda vez que, al acumularse periódicamente agua superficial, se incrementan las condiciones favorables para la disolución de la roca y pueden incluso, ser manifestaciones de colapso en el subsuelo de la roca caliza.

[10] López-Ramos, E. Geological Summary of the Yucatan Peninsula. In: Nairm, A. E. M. et al., eds. The Gulf of México and the Caribbean. Plenum press Nueva York. 1975. Pp. 257-282. En: García de Fuentes, A., Córdoba y Ordoñez C. y Ponce de León, P. (Eds.) Atlas de Procesos Territoriales de Yucatán, pp. 159-1g2. Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.

[11] F. Bautista y G. Pa la cio (Eds.) Caracterización y Manejo de los Suelos de la Península de Yucatán: Implicaciones Agropecuarias, Forestales y Ambientales. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán. Pág. 38.

[12] Comisión Nacional del Agua. (s. f.-a). *ACTUALIZACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA EN EL ACUÍFERO PENÍNSULA DE YUCATÁN (3105), ESTADO DE YUCATÁN.* gob.mx. https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/sections/Edos/yucatan/yucatan.html.

MAPA DE FISIOGRAFÍA DE PROVINCIAS

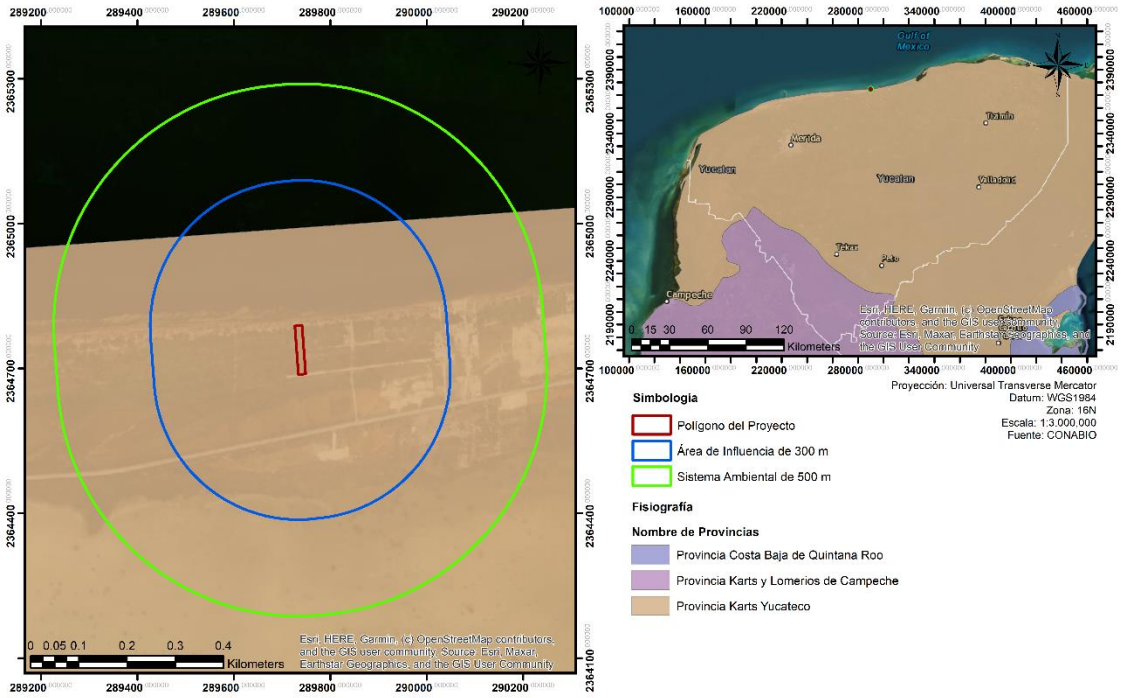


Figura IV.11 *Ubicación del terreno en el mapa de fisiografía del Estado de Yucatán.*

La provincia fisiográfica Península de Yucatán comprende tres subprovincias: Carso Yucateco localizada en la parte norte; Carso y Lomeríos de Campeche, ubicada en la porción suroeste y en menor proporción la subprovincia Costa Baja de Quintana Roo, que se localiza al extremo sureste de la Península de Yucatán; las cuáles se pueden apreciar en la siguiente figura:

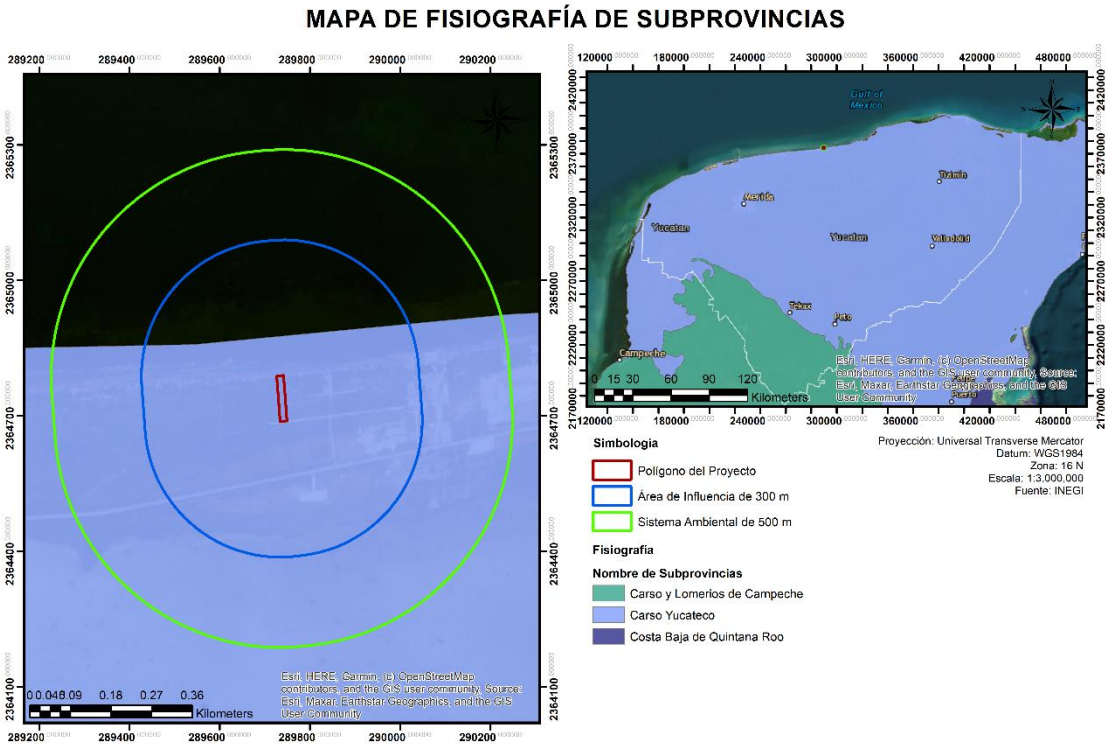


Figura IV.12. *Mapa de fisiografía de subprovincias de la península de Yucatán.*

En el Sistema Ambiental del proyecto, se localiza la subprovincia Carso Yucateco, misma que tiene la mayor extensión, se encuentra constituida por rocas calizas y presencia de fósiles, principalmente de ambiente arrecifal; se caracteriza por presentar relieve plano, presenta abundantes estructuras de hundimiento o dolinas conocidas localmente como "aguadas" y estructuras de colapso inundadas o cenotes.

El Municipio de Dzidzantún presenta las mismas características fisiográficas de la Península de Yucatán, toda la superficie del territorio es plana. Se clasifica como Llanura rocosa de piso rocoso o cementado (100%).

Llanura rocosa de piso rocoso o cementado

Este tipo de relieve es el de mayor extensión en la zona de estudio, ocupa prácticamente toda la parte norte del acuífero cárstico de la Península de Yucatán, en una franja de aproximadamente 50 km de ancho la cual se reduce hacia el oeste. Su expresión fisiográfica corresponde a una penillanura de roca caliza con poco desarrollo de suelos. La segunda zona en extensión se presenta en el sector este de la zona de estudio, en una franja paralela a la línea de costa con el Mar Caribe, de aproximadamente 35 km de ancho en promedio, se extiende desde Cancún hasta las inmediaciones de Bahía de la Ascensión. Una tercera zona con menor extensión se localiza al oeste, en las inmediaciones de Tikinmul en el estado de Campeche[13].

[13] *Estudio de información integrada del Acuífero Cárstico Península de Yucatán.* (s. f.). INEGI, 978-607-530-000-9. https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825086886

Características del relieve

En el estado de Yucatán existen dos principales formas de relieve: planicies y montículos (figura IV.13); sin embargo, también existen otras formaciones como las planicies inclinadas, planicies onduladas y planicies escalonadas de geometría diversa. Predomina la llanura con elevaciones que van desde el nivel del mar y que se incrementan tierra adentro, especialmente hacia el sur hasta el Cordón Puc o Sierrita de Ticul, como también se le conoce, donde las alturas máximas son del orden de 100 a 150 metros sobre nivel medio del mar (m s.n.m.), este rasgo morfológico tiene dirección noroeste-sureste y rompe con la característica fisonómica plana de la península; hacia el sur de la sierra el terreno tiene alturas desde 40 hasta más de 250 m s.n.m., predominan los cerros bajos que rodean pequeños valles aislados, en esta última zona se encuentra el Cerro Champerico de 390 m s.n.m., al sur de Xpujil, Camp. y cerca de la frontera con la República de Guatemala, máxima altura de la Península de Yucatán.

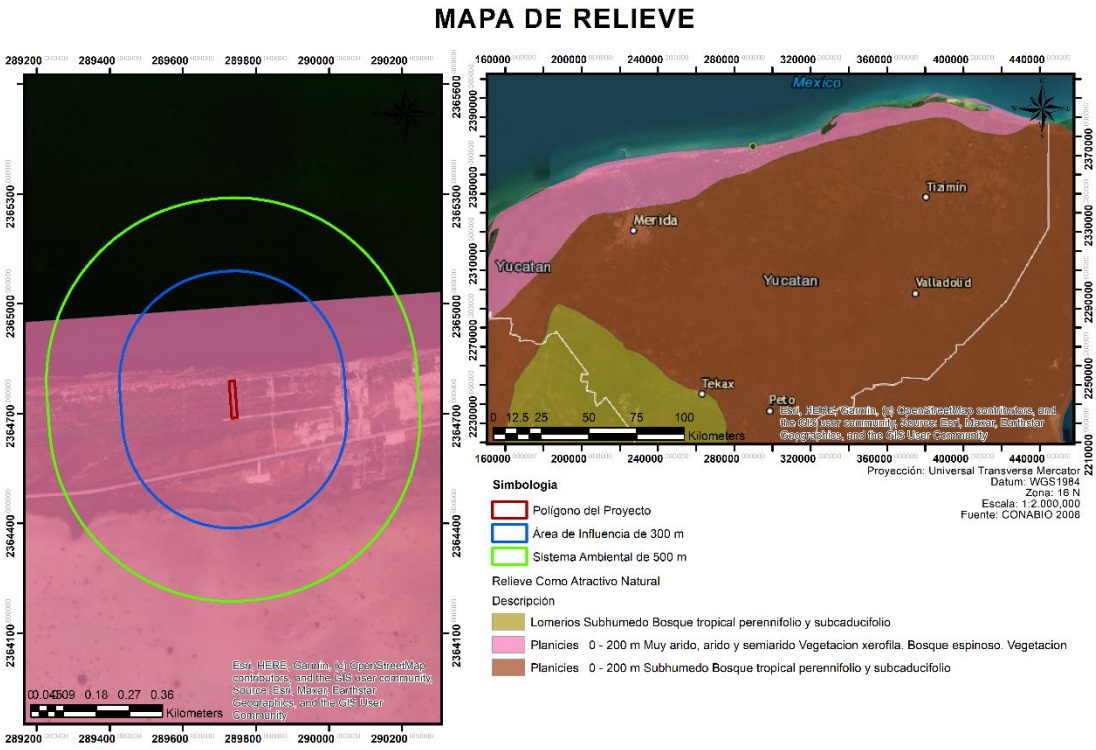


Figura IV.13. *Características del relieve.*

Presencia de fallas y fracturas

La poca deformación y afectación tectónica de las rocas que conforman la Península de Yucatán hacen suponer que la energía tectónica se ha disipado en los bordes de la placa y solo ha repercutido en fallamiento de gravedad de poca magnitud en un aparente estado de relajación o distensión, la estructura geológica más representativa es la falla de Ticul, cuya expresión morfológica en el terreno tiene una longitud de 115 km, con rumbo noroeste-sureste, además sirve de frontera de yuxtaposición entre las formaciones Carrillo Puerto y Chichén Itzá, esta estructura se encuentra alineada entre las localidades Maxcanú, Yuc., y Limones, Q. Roo, la falla de Ticul es distinguible en imágenes de satélite, en campo se observa la brecha de falla de aproximadamente cuatro metros de

ancho, constituida por fragmentos calcáreos angulosos de uno a cinco centímetros, inmersos en una matriz areno-arcillosa con abundantes óxidos de hierro. Desde el punto de vista geohidrológico, la presencia de esta falla pudiera incidir en el direccionamiento de los flujos subterráneos. Con respecto a la zona donde se ubica el proyecto no presenta fallas o fracturas cercanas, esto se puede evidenciar en la siguiente figura donde se muestra la ubicación del proyecto con respecto a las fallas registradas en la península de Yucatán por el INEGI.

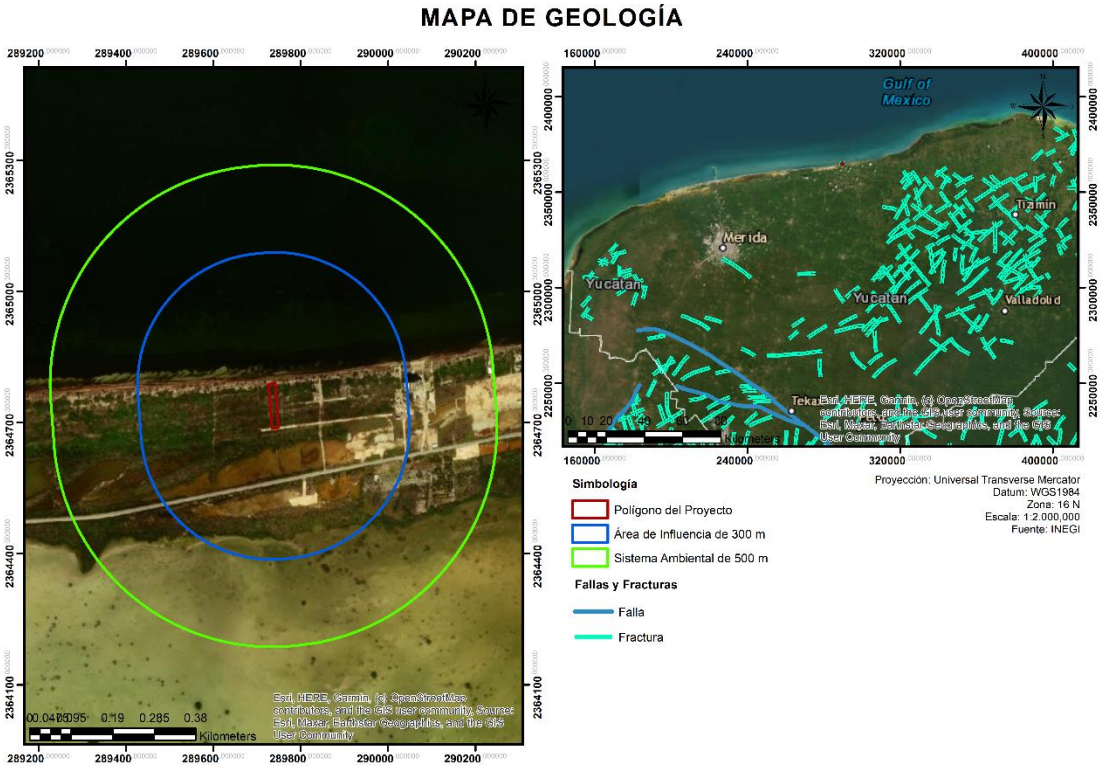


Figura IV. 13. *Mapa de fallas y fracturas.*

Sismos y deslizamientos

De acuerdo con la regionalización sísmica del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), el territorio de la Península de Yucatán se clasifica como zona A, donde no se tienen registros históricos de sismos grandes en los últimos 80 años y donde las aceleraciones del terreno se esperan menores al 10% del valor de la gravedad.

Dentro del Estado no se tiene el registro de sismos, pero sí en zonas geográficas próximas al mismo, tal es el caso de los estados colindantes Campeche y Quintana Roo, donde se han registrado eventos de magnitudes bajas. La sismicidad en Yucatán puede estar asociada a colapsos de cavidades cársticas, que como es bien sabido abundan el Estado, o bien, se pueden llegar a sentir sismos de magnitudes mayores que ocurren en el Golfo de México y/o en la franja del límite entre las placas norteamericana y del Caribe[14].

[14] SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO. (2013, julio). Atlas de Peligros por Fenómenos Naturales del Estado de Yucatán. gob.mx. http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/cob-atlas-estatales.html

En la regionalización de los deslizamientos de la República Mexicana, propuesta por Herrera-Castañeda (2002)[15], se establece una regionalización nacional que considera el riesgo o potencial de incidencia de deslizamientos, de acuerdo con cuatro niveles de peligro (muy alto, alto, medio y bajo); que se sustenta en las características geológicas, topográficas, de clima y sismicidad en el país. Dentro de esta regionalización, la Península de Yucatán cae dentro del nivel bajo por inestabilidad de laderas. Indica también que el clima influye tanto en los procesos antecedentes como en los detonadores de los deslizamientos, es el principal causante del intemperismo de las rocas que trae como consecuencia la formación de suelos residuales y también proporciona los elementos para que actúen los agentes de la erosión, principalmente el agua.

Inundaciones

El municipio está identificado con un nivel de peligro de inundación bajo [CENAPRED, 2016]. Su valor umbral de precipitación acumulada en 12 horas es de 94.61 mm.

El nivel de vulnerabilidad asociado al municipio es media [CENAPRED, 2017]; para determinarlas, se utilizó información de dependencias oficiales, tales como estadísticas de defunciones de la Secretaría de Salud; declaratorias de desastres y emergencia, publicadas en el Diario Oficial de la Federación [DOF]; datos de los atlas de riesgo estatal y municipal, así como daños económicos incluidos en la serie Impacto socioeconómico de los principales desastres.

Un indicativo de la incidencia de inundaciones en Dzidzantún es el número de declaratorias de emergencia o desastre por lluvia severa e inundación fluvial y pluvial emitidas para la entidad y publicadas en el Diario Oficial de la Federación. Para este caso, se cuenta con 3 emitidas desde 2000 hasta 2019.

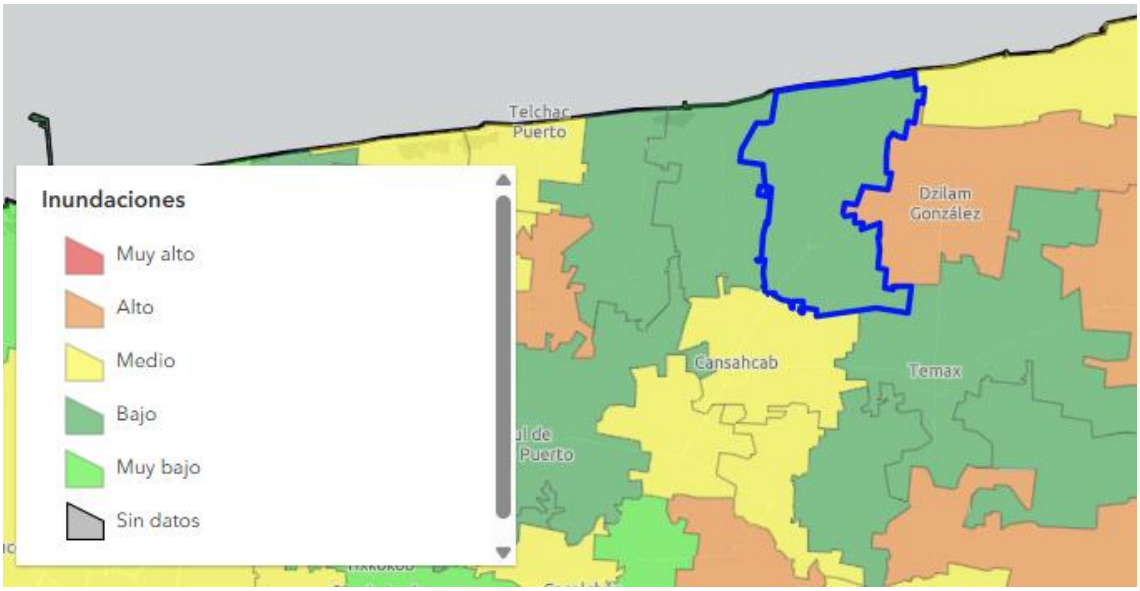


Figura IV.14 *Mapa de grado de riesgo por inundación.*

Afortunadamente no se presentan situaciones de emergencia graves por inundación fluvial ya que Yucatán no cuenta con corrientes superficiales importantes, por lo que los daños potenciales afectan,

[15] Herrera-Castañeda S. R. (2002). *Regionalización de los deslizamientos en México*. Universidad Autónoma de México, Academia de Ingeniería de México.

en menor grado, las actividades: pesqueras y ganaderas donde, por lo general, no se presentan pérdida de vidas humanas[16].

C) Suelos

El Estado de Yucatán se caracteriza por tener una gran diversidad edáfica representada por diferentes tipos de suelos entre los cuales se encuentran los regosoles, histosoles, gleysoles, soianchács, litosoles, rendzinas, cambisoles, luvisoles, nitosoles y vertisoles, en cuanto a extensión superficial, existe una amplia predominancia de litosoles, rendzinas y cambisoles sobre los restantes, es decir, se distingue por la dominancia de suelos someros, de colores que van del rojo al negro, pasando por diversas tonalidades de café, y por su textura franca o de migajón amilloso en el estrato más superficial[17].

En la zona, los suelos son delgados, 3 a 5 centímetros de espesor y en algunos lugares inexistentes, siendo su cobertura menor de 50% en zonas altamente erosionadas; compuesto de materia orgánica parcialmente descompuesta, con coloración de café oscuro a negro, a tierra rojas de color café rojizo, compuestas de caolinita pobremente cristalina con cantidades menores de clorita, talco y calcita (fragmentos no alterados) y ocasionalmente bohemia y cuarzo antigénico.[18]

Específicamente el predio donde se realizará el proyecto no se encuentra sobre alguno de estos tipos de suelo generales, sin embargo se hace mención de que el sistema ambiental abarca parte del Regosol Calcárico.

[16] http://www.merida.gob.mx/yosirespeto/portal/pcivil/archivos/atlas/peligros.pdf

[17] Duch, J. 1991. La conformación territorial del estado de Yucatán. Los componentes del medio físico, Universidad Autónoma Chapingo, Centro Regional de la Península de Yucatán, México. Pág. 128.

[18] Flores, S. & Espejel, I. 1994. Tipos de vegetación de la península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. Sostenibilidad Maya. México. Fascículo 3.

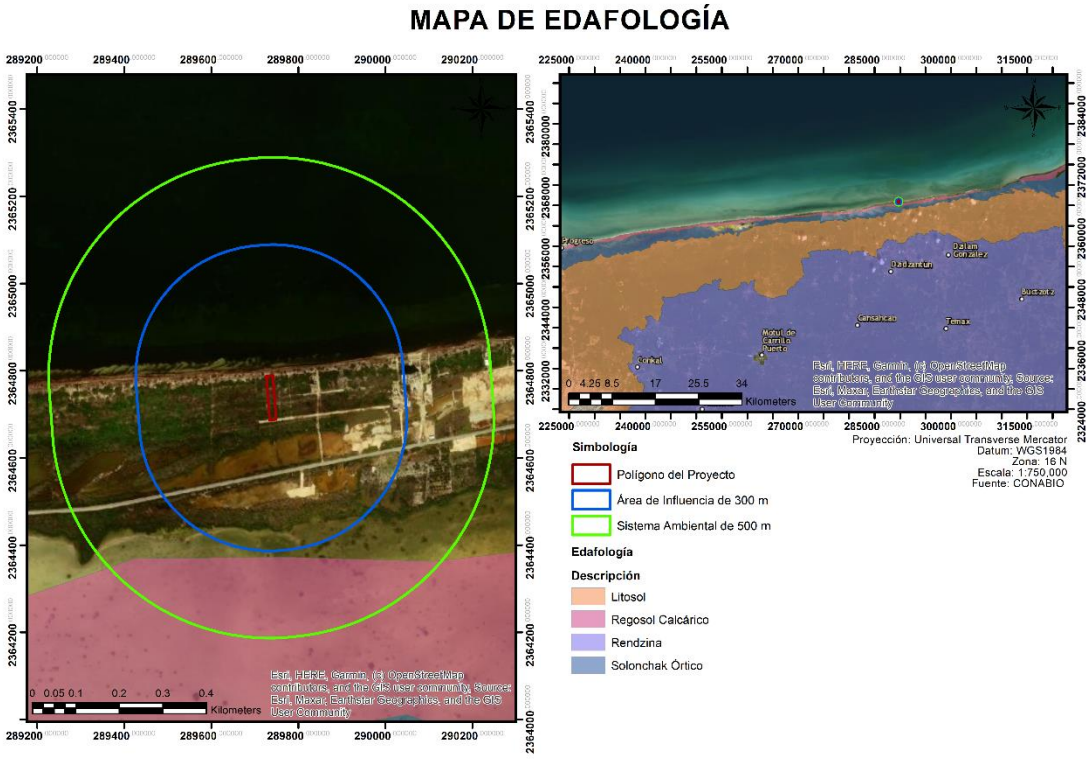


Figura IV.15 *Ubicación del proyecto en el mapa edafológico del Estado de Yucatán.*

D) Hidrología superficial y subterránea

Hidrología superficial

La característica más notoria del estado en lo particular y en la península en general, es la ausencia de corrientes superficiales, ya que la mayor parte del agua proveniente de la lluvia se evapora o es absorbida por plantas y suelos, el resto satura al terreno, colma el bajo relieve y se infiltra en el subsuelo, dando origen a las aguas subterráneas en cavernosidades laberínticas y pluvimofitas, favorecidas por el escaso relieve, el pequeño espesor de los suelos y la espesa cobertura vegetal[19].

Hidrología subterránea

El acuífero del estado de Yucatán está formado por calizas de características variadas y depósitos de litoral, con espesor medio de 150 m y está limitado internamente por rocas arcillosas de baja permeabilidad. La porosidad y permeabilidad primarias del acuífero dependen de su litología: los valores son altos en estratos constituidos por conchas y esqueletos de organismos, y son bajos en los estratos de calizas masivas, características que han sido modificadas por fracturamiento y disolución dando lugar a un rango de permeabilidad alta.

[19] Estudio hidrológico del Estado de Yucatán. 2002. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825224165/702825224165.pdf

La ubicación del proyecto se encuentra inmersa en la región hidrológica prioritaria 102. Anillo de cenotes de acuerdo al Atlas del Agua en México de la CONAGUA. Los recursos hídricos que se encuentran en esta región son:

Tabla. IV.5 Región hidrológica Anillo de cenotes

Estado	Extensión	Recursos hídricos principales
Yucatán	16,214.82Km^2	Lénticos: cenotes, lagunas costeras, marismas, ciénegas, petenes Lóticos: ríos y una extensa cuenca criptorréica de aguas subterráneas (Anillo de cenotes)

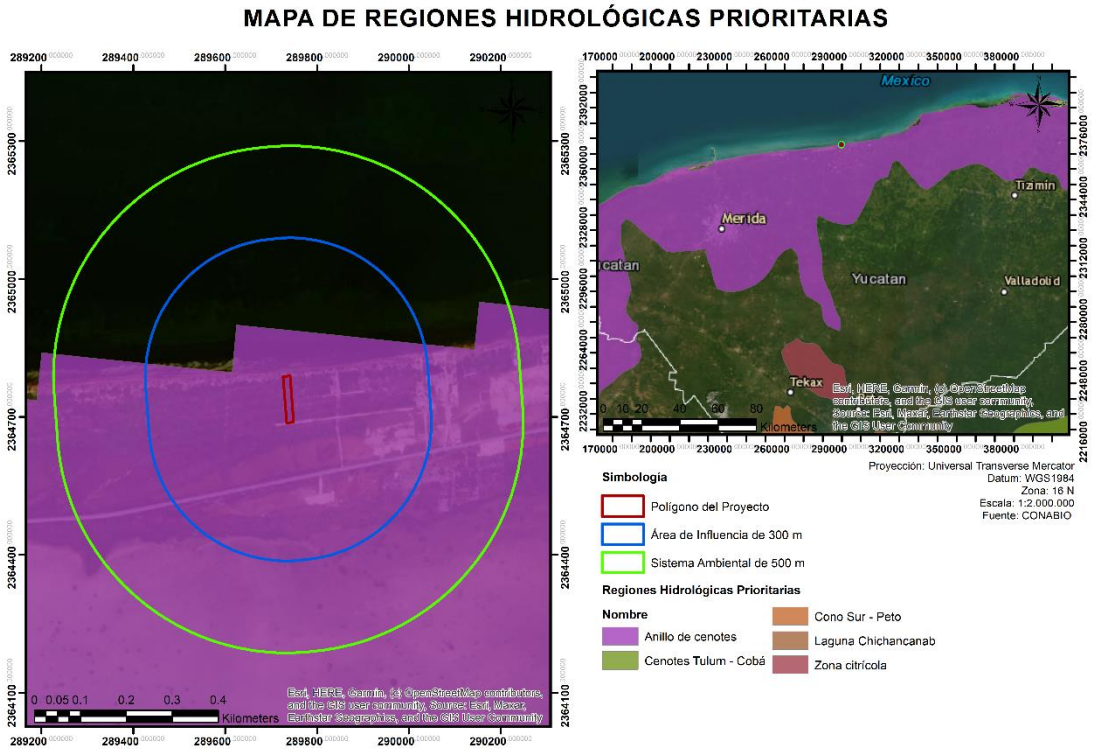


Figura IV.16. *Ubicación del predio en el mapa de Regiones Hidrológicas Prioritarias.*

Región Marina Prioritaria (RMP)

El área del estudio se encuentra inmersa en la Región Marina Prioritaria de 61 Sisal-Dzilam, que se caracteriza por tener una alta biodiversidad tales como moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, manglares, vegetación costera. Hay endemismo de plantas fanerógamas, peces y moluscos (Melongena spp). Es zona de anidación de aves, de alimentación para tortugas (caguama Caretta caretta) y manatí, de crianza, refugio y reproducción para peces (Rachycentron canadus, Lutjanus campechanus), cocodrilos y cacerolita[20].

Tabla. IV.6 Región Marina Prioritaria de Sisal-Dzilam

Estado	Extensión	Descripción

[20] CONABIO, Regiones marinas prioritarias. disponible en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Mlistado.html

Yucatán	10,646 Km^2	Zona costera con dunas, petenes.

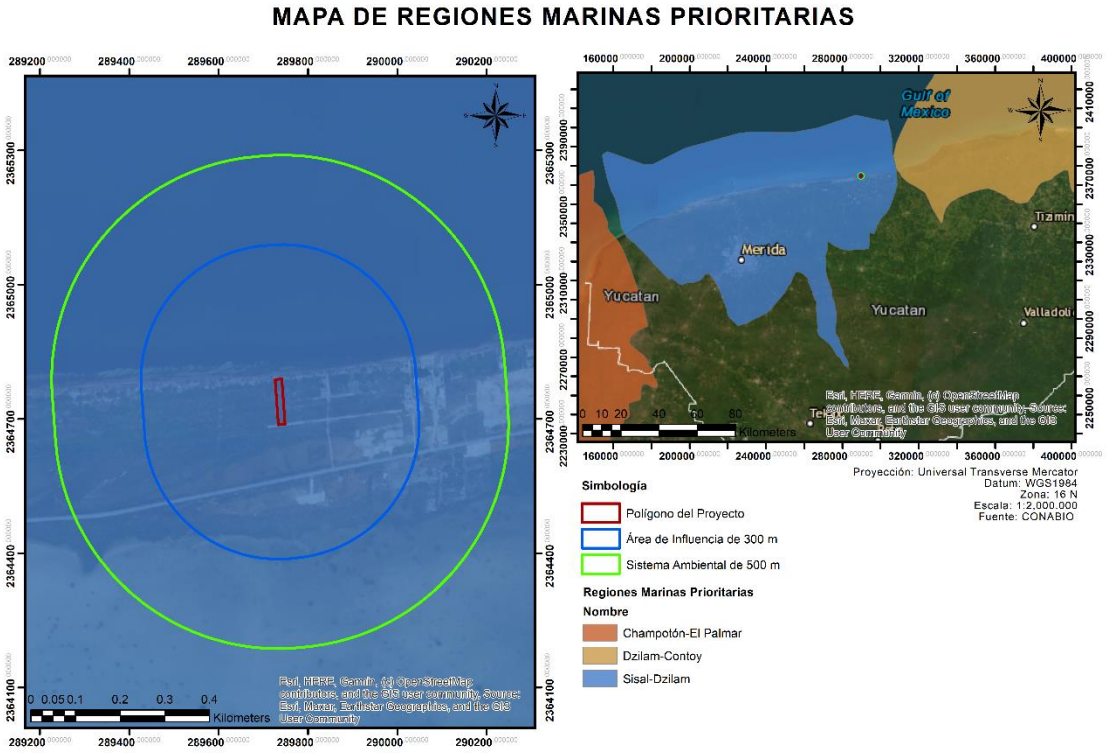


Figura IV.17. *Ubicación del Proyecto con respecto a la Región Marina Prioritaria Sisal-Dzilam.*

IV.2.2 Aspectos bióticos

A continuación, se desglosa la información correspondiente al sistema ambiental, con el fin de llevar a cabo el levantamiento de información ecosistémica del sitio donde se opera el Proyecto, objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

A) Vegetación

El proyecto se ubica en la Región Hidrológica Yucatán Norte 32, Cuenca Yucatán (B), Subcuenca Mérida (a) la cual ocupa la mayor parte del Estado de Yucatán. La diferencia entre la escala geográfica existente entre la dimensión del proyecto y la unidad geohidrológica en que se ubica pueden ocasionar que los impactos asociados se vieran minimizados; razón por la cual, en este estudio se optó por considerar como unidad de descripción y evaluación de impactos ambientales asociados al proyecto, la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) que el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Yucatán (2015).

De acuerdo con la cartografía de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI (Serie VII), en la UGA DZD-02-BAR-URB, predomina la superficie con vegetación de Dunas Costeras, así como zonas construidas y utilizadas para Asentamientos Humanos.

Tabla 1. *Tipos de vegetación en el Sistema Ambiental UGA DZD 02-BAR-URB.*

TIPO DE VEGETACIÓN Y USO DEL SUELO (INEGI, serie VII)		**Sistema Ambiental-UGA**		**Predio**	
Clave	**Descripción**	**Hectáreas**	**%**	**Hectáreas**	**%**
ADV	Desprovisto de Vegetación	2.4798	2.8%		

AH	Asentamientos Humanos	28.6713	32.0%		
H2O	Cuerpo de Agua	8.2513	9.2%		
VM	Manglar	12.0141	13.4%		
VU	Vegetación de Dunas Costeras	38.2076	42.6%	0.2525	100.0%
	Total	**89.6240**	**100.0%**	**0.2525**	**100.0%**

En la siguiente tabla se describen las principales características de los tipos de vegetación presente en la Unidad de Gestión Ambiental y en el área del proyecto.

Tabla 2. *Principales características de los tipos de vegetación registrados en el Sistema Ambiental UGA DZD 02-BAR-URB y predio del proyecto.*

Tipo de vegetación	Descripción (Guía de interpretación de cartografía de uso del suelo y vegetación de INEGI, 2017)
Duna Costera (VU)	Comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje. Algunas de las especies que se pueden encontrar son nopal (*Opuntia dillenii*), riñonina (*Ipomoea pes-caprae*), alfombrilla (*Abronia maritima*), (*Croton* spp.), verdolaga (*Sesuvium portulacastrum*), etcétera. También se pueden encontrar algunas leñosas y gramíneas como el uvero (*Coccoloba uvifera*), pepe (*Chrysobalanus icaco*), cruceto (*Randia* sp.), espino blanco (*Acacia sphaerocephala*), mezquite (*Prosopis juliflora*), zacate salado (*Distichlis spicata*), zacate (*Sporobolus* sp.) entre otros. Se localiza en la parte norte de la península de Yucatán ocupando la mayor parte del litoral y corresponde al tipo de vegetación en el 100% del predio y área donde se desarrollará el proyecto.
Manglar (VM)	Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas conocidas como mangles, que se distribuye en los litorales del Océano Pacífico, Golfo de California y Océano Atlántico, en zonas con climas cálidos húmedos y subhúmedos y de muy baja altitud. Se desarrolla en las márgenes de lagunas costeras y esteros y en desembocaduras de ríos y arroyos, pero también en las partes bajas y fangosas de las costas; siempre sobre suelos pro- fundos, en sitios inundados sin fuerte oleaje o con agua estancada. Un rasgo peculiar que presentan los mangles es la presencia de raíces en forma de zancos, o bien de neumatóforos, características de adaptación que les permiten estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas. Los mangles son especies perennifolias y el estrato dominante que forman es generalmente arbóreo, aunque también puede ser subarbóreo o hasta arbustivo; las alturas de los mangles pueden variar, de manera general, desde 1 hasta 30 metros. En México predominan cuatro especies en los manglares: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*); frecuentemente estas especies se encuentran asociadas entre sí, pero con diferentes grados de dominancia cada una de ellas. En el predio y área del proyecto, no se tuvo registro alguno de este tipo de vegetación.

En la siguiente figura se presenta la distribución de los tipos de vegetación registrados en la UGA y Sistema Ambiental del proyecto.

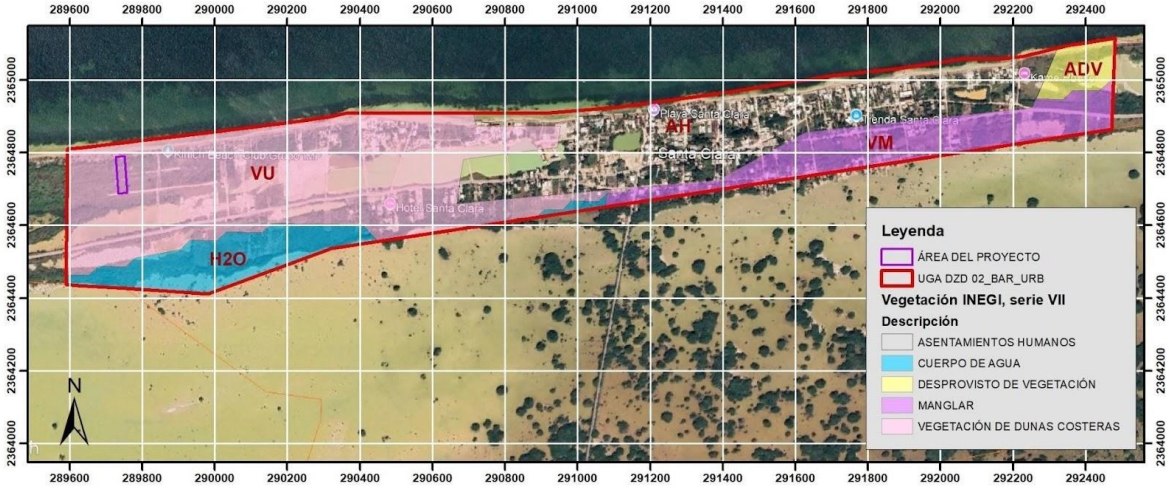


Figura 1. *Usos del suelo y vegetación en UGA RLA 01-BAR-ANP. Fuente de datos: INEGI serie VII.*

Tipo de vegetación en el sistema ambiental y el predio

En todo el predio y colindante con la línea de costa se observa una franja de vegetación de dunas costeras. De acuerdo con Espejel y Rodríguez (1981) y Espejel (1984), la vegetación de dunas costeras se subdivide en dos tipos: 1 a) la *zona de pioneras* con halófitas anuales localizada entre la línea de costa y lo que se llama primera duna con pendiente hacia sotavento, y el otro tipo denominado 1 b) matorral con especies arbustivas que pueden tener espinas o carecer de ellas.





Figura 2. *Aspecto de la vegetación de Duna costera en el Sistema ambiental, se aprecia la zona de pioneras y zona de matorral.*

En condiciones conservadas, la zona de pioneras corresponde a la vegetación que se encuentra en las playas y la cual crece básicamente sobre arena móvil, se caracteriza por la presencia de especies herbáceas y arbustivas de pequeña talla, más tolerantes a las condiciones ambientales extremas.

La mayor parte de las especies que se establecen en esta zona presentan poco crecimiento vertical y son de hábito postrado, siendo las especies comunes*: Sesuvium portulacastrum, Ipomoea pes-caprae, Cakile lanceolata, Euphorbia buxifolia, Canavalia rosea, Suriana marítima, Tournefortia gnaphalodes, Ernodea litoralis, Sporobolus virginicus, Tribulus cistoides* y *Distichlis spicata* (Durán, *et al*., 2010). En el predio se localiza una zona de pioneras, abarcando una franja entre 10 y 20 m de amplitud, observándose franjas con dominancia de *Distichlis spicata y Dactylotenium aegyptium*, junto a otras especies donde destacan *Ambrosia hispida y Amaranthus greggii*.



Figura 3. *Delgada franja de pioneras en vegetación de Duna Costera en el predio.*

El segundo tipo de duna es considerado un matorral, encontrándose hacia el interior, donde la arena está fija al sustrato y la vegetación alcanza una mayor altura (Torres *et al.* 2010). Las especies más comunes en la zona de matorrales son: *Agave angustifolia, Bravaisia berlanderiana, Acanthocereus tetragonus, Metopium brownei, Capparis incana, Gymnanthes lucida, Pithecellobium keyense, Tara vesicaria, Thrinax radiata, Gossypium hirsutum, Coccothrinax readii, Bonellia macrocarpa, Pseudophoenix sargentii, Coccoloba uvifera*, entre otras (op cit.).

De acuerdo con lo observado en campo en gran parte del sistema ambiental y en el predio, la vegetación de duna costera se caracteriza por tener áreas con dominancia de hierbas y arbustos, en el caso del área de estudio se encuentran tres especies predominantes: *Bravaisia berlandieriana, Tara vesicaria* y *Coccolova uvifera*, las cuales se presentan intercaladas o con predominancia de alguna en zonas específicas.



Figura 4. *Especies típicas de la duna costera.*



Figura 5. *Aspecto de la vegetación de matorral de Duna costera en el Sistema ambiental, se aprecia una franja con dominancia de Bravaisia berlandieriana (julub) y Coccolova uvifera (uva de mar).*

Métodos de muestreo

Con el objeto de caracterizar de forma cuantitativa el tipo de vegetación, se realizó un muestreo dirigido hacia áreas con vegetación representativa de la vegetación en el sistema ambiental y predio, identificada como Matorral de Duna costera, delimitando un total de siete sitios de muestreo. La distribución de estos sitios de muestreo puede apreciarse gráficamente en la Figura 6.



***Figura 6**. Ubicación de los sitios de muestreo.*

Los sitios de muestreo tuvieron dimensiones de 10 X 20 m, con una superficie de muestreo general de 1,400 m^2. Se contabilizaron todos los individuos vegetales enraizados dentro de los límites de cada cuadrante, identificándolos en campo al menos hasta nivel de género y cuando esto no fue posible, se tomaron muestras vegetativas y fotografías para su posterior identificación en gabinete.

A todos los ejemplares les fueron tomadas las siguientes medidas estructurales: diámetro normal (DN, medido a 1.0 m a partir del suelo) y altura total. Dicha metodología ha sido descrita por diversos autores, para caracterizar la vegetación de un sitio Brower & Zar (1981). También se contabilizaron los ejemplares de las especies en estatus de conservación incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en cada sitio de muestreo.

Debido al tipo de vegetación, donde domina un estrato arbustivo, se realizó una subdivisión del sitio para el registro de un estrato arbustivo bajo y de arbustos y árboles en general. En un subcuadrante de 5x5 m (25 m^2) se realizó un listado de especies y se midió la cobertura de copa, en tanto que en los 200 m^2 se registraron y midieron todos los arbustos y árboles desde 2.0 cm de DN, de manera complementaria se registraron aquellos individuos mayores a 1 m de altura pero que no alcanzaron los 2.0 cm de DN, para estimar el número de individuos a remover con motivo del cambio de uso del suelo en terrenos forestales. Posteriormente en gabinete y de acuerdo a los registros, se realizó una clasificación de los individuos de acuerdo a las alturas y diámetros medidos: en el estrato arbustivo bajo se incluyeron todos los individuos iguales o menores a 1 m de altura; en el estrato arbustivo se incluyeron todos individuos mayores de 1 m con DN igual o mayor a 2 cm o sin registro de diámetro por no alcanzar los 2.0 cm (SD), hasta los 2.4 m de altura y en el estrato arbóreo se incluyeron todos los individuos de 2.5 m o más de alto.

Para el registro de especies del estrato herbáceo, se utilizó un sub cuadrante de 1 x 1 m (Brower y Zar 1997), en cada uno de ellos se determinó la cobertura, es decir, el espacio en m^2 que ocupa una planta. Según Bautista, (2011) se considera apropiado este tamaño de muestra considerando que la forma y características de distribución sobre el terreno permiten la evaluación de estas formas de vida con precisión.

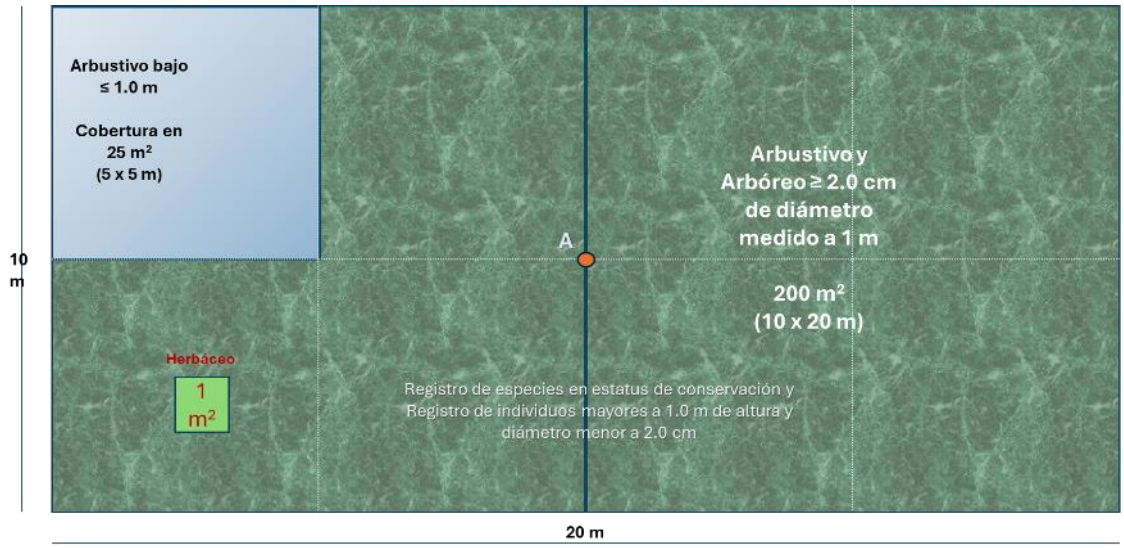


Figura 7. *Esquema de un sitio de muestreo.*

Las coordenadas de ubicación de los sitios de muestreo por uso de suelo y vegetación, se indica en la Tabla siguiente:

Tabla 3. *Coordenadas de ubicación de los sitios de muestreo Datum WGS84, Zona 16Q.*

Sitio	X	Y	Ubicación en:	Datos en:
1	289764	2364776	Sistema ambiental	Especies de árboles, arbustos y herbáceas
2	289711	2364775	Sistema ambiental	Especies de árboles, arbustos y herbáceas
3	289593	2364756	Sistema ambiental	Especies de árboles, arbustos y herbáceas
A	289748	2364711	Predio	Especies de árboles, arbustos y herbáceas
B	289740	2364730	Predio	Especies de árboles, arbustos y herbáceas
C	289750	2364755	Predio	Especies de árboles, arbustos y herbáceas
D	289743	2364775	Predio	Especies de árboles, arbustos y herbáceas

A continuación, se muestran imágenes de diferentes sitios de muestreo, donde se puede apreciar el uso del suelo y vegetación que los caracteriza, así como la delimitación, marcaje y medición de los parámetros señalados para la descripción cuantitativa de la vegetación.



Figura 8. *Delimitación de sitio de muestreo en matorral de Duna costera, sitio A.*



Figura 9. Delimitación de sitio de muestreo en matorral de Duna costera, sitio 1.



Figura 10. *Aspecto general del estrato herbáceo.*



Figura 11. *Medición de cobertura de copa en estrato arbustivo bajo.*



Figura 12. *Medición de altura en arbustos con DN menor a 2 cm.*



Figura 13. *Medición de diámetro en árboles y arbustos.*



Figura 14. *Medición y marcaje de arbolado igual o mayor a 10 cm de DN.*

Inventario florístico

Se elaboró un listado florístico, con la finalidad de tener un inventario completo como indicador de la riqueza del sitio y para incluir todas las especies que no se hayan registrado en los sitios de muestreo, incluyendo las herbáceas y epífitas de mayor conspicuidad, observadas no solo en el área del proyecto sino en sus colindancias inmediatas y tomando en cuenta también los registros obtenidos en los sitios realizados en el Sistema ambiental.

Tabla 4. Listado florístico del predio y sistema ambiental.

Familia	Especie	Nombre	F. crecimiento predominante	Sist. Amb.	Predio
Acanthaceae	*Bravaisia berlandieriana*	Julub	Arbustiva	1	1
Agavaceae	*Agave angustifolia*	Ch'elem	Herbácea	1	1
Amaranthaceae	*Amaranthus spinosus*	X-tees	Herbácea	1	1
Amaranthaceae	*Amaranthus greggii*		Herbácea	1	1
Amaranthaceae	*Iresine diffusa*		Herbácea	1	
Amaryllidaceae	*Hymenocallis littoralis*	Lirio de Mar	Herbácea	1	1
Anacardiaceae	*Metopium brownei*	Cheechem	Arbórea	1	1
Apocynaceae	*Rauvolfia tetraphylla*	Kaabal muk	Arbustiva	1	1
Apocynaceae	*Rhabdadenia biflora*	Flor blanca	Herbácea	1	1
Apocynaceae	*Vallesia antillana*	-	Arbustiva	1	1
Arecaceae	*Coccothrinax readii*	Naa'kaax	Palma	1	
Arecaceae	*Cocos nucifera*	coco	Palma	1	1
Arecaceae	*Thrinax radiata*	Chiit	Palma	1	
Asclepiadaceae	*Gonobolus sp.*	Pasto	Herbácea	1	1
Asteraceae	*Ageratum littorale*	Bejuco	Herbácea	1	1
Asteraceae	*Alternanthera flavescens*	sak-mul, pooktees	Herbácea	1	1
Asteraceae	*Ambrosia hispida*	Altaniza de mar	Herbácea	1	1
Asteraceae	*Bidens alba*	K'anmul	Herbácea	1	1
Asteraceae	*Bidens pilosa*	K'aan mul	Herbácea	1	1
Asteraceae	*Borrichia arborescens*	Margarita de mar	Herbácea	1	1
Asteraceae	*Conyza bonarienzis*	Epazote de monte	Herbácea	1	
Asteraceae	*Flaveria linearis*	K'anlol xiw	Herbácea	1	1
Asteraceae	*Flaveria trineriva*	Sajum	Herbácea	1	
Asteraceae	*Trixis inula*	Sak k'an	Arbustiva	1	1

Bignonaceae	*Arrabidea sp.*	Sak ak	Herbácea	1	1
Boraginaceae	*Cordia globosa*	Orégano silvestre	Herbácea	1	1
Boraginaceae	*Cordia sebestena*	Anacahuita	Arbórea	1	
Boraginaceae	*Heliotropium procumbens*	Cola de mico	Herbácea	1	1
Boraginaceae	*Tournefortia gnaphalodes*	Tabaquillo	Arbustiva	1	1
Brassicaceae	*Cakile eduntula*	Xaal	Herbácea	1	
Bromeliaceae	*Thillandsia dasyliriifolia*	X chu'	Herbácea	1	
Cactaceae	*Acanthocereus tetragonus*	Xnumtsuytsuy	Herbácea	1	1
Cactaceae	*Opuntia stricta*	Tsakam	Arbustiva	1	1
Cactaceae	*Selenicereus grandiflorus*	Pool Tsutsuy	Herbácea	1	
Capparaceae	*Quadrella incana*	Matagallina	Arbustiva	1	1
Capparaceae	*Capparis flexuosa*	chuchuk che'	Arbustiva	1	
Celastraceae	*Crossopetalum rhacoma*	desconocido	Herbácea	1	1
Chenopodiaceae	*Suaeda linearis*	Kanlol-xiu	Arbustiva	1	
Chenopodiaceae	*Atriplex tampicensis*		Arbustiva	1	1
Chrysobalanaceae	*Chrysobalanus icaco*	Icaco	Arbórea	1	1
Commelinaceae	*Commelina erecta*	X-pantsiu	Herbácea	1	1
Convolvulaceae	*Ipomoea pes-caprae*	Campanilla	Herbácea	1	1
Cyperaceae	*Cyperus rotundus*	Tuk'uch	Herbácea	1	1
Cyperaceae	*Cyperus sp.*		Herbácea	1	1
Ebenaceae	*Diospyros cuneata*	Silíl	Arbórea	1	
Euphorbiaceae	*Croton punctatus*	Hierba de jabalí	Herbácea	1	1
Euphorbiaceae	*Croton sp.*	croton	Arbustiva	1	1
Fabaceae	*Canavalia rosea*	frijolillo	Herbácea	1	1
Fabaceae	*Chamaecrista glandulosa*	Tamarindo xiw	Herbácea	1	1
Fabaceae	*Pithecellobium keyense*	Kya'ax eek	Arbórea	1	1

Fabaceae	*Tara vesicaria*	Chiin tok	Arbórea	1	1
Malvaceae	*Gossypium hirsutum*	Algodón	Arbustiva	1	
Malvaceae	*Malvaviscus arboreus*	tulipan de monte	Arbustiva	1	1
Malvaceae	*Sida acuta*	Chi'chi'bej	Herbácea	1	1
Nyctaginaceae	*Neea psychotrioides*	ta'tsi'	Arbustiva	1	1
Nyctaginaceae	*Okenia hypogaea*	-	Herbácea	1	1
Orchidiaceae	*Myrmecophila christinae*	xon-ikni	Herbácea	1	1
Passifloraceae	*Passiflora pulchella*	Poch' ak'	Herbácea	1	1
Passifloraceae	*Passiflora suberosa*	Soots' ak'	Herbácea	1	1
Poaceae	*Cenchrus echinatus*	Muul	Herbácea	1	1
Poaceae	*Cenchrus incertus*	J mul	Herbácea	1	1
Poaceae	*Cynodon dactylon*	K'aan su'uk	Herbácea	1	1
Poaceae	*Dactylotenium aegyptium*	Chimés su-uk	Herbácea	1	1
Poaceae	*Distichlis spicata*	pasto salado	Herbácea	1	1
Poaceae	*Sporobolus virginicus*	Suuk	Herbácea	1	1
Polygonaceae	*Coccoloba uvifera*	Uva de mar	Arbustiva	1	1
Rubiaceae	*Erithalis fruticosa*	Ocotillo	Arbustiva	1	
Rubiaceae	*Ernodea litoralis*	desconocido	Herbácea	1	1
Rubiaceae	*Spermacoce verticillata*	Sak sajum	Herbácea	1	1
Sapotaceae	*Sideroxylon americanum*	X-muyché	Arbórea	1	
Simaroubaceae	*Suriana maritima*	Pats'il	Arbustiva	1	
Solanaceae	*Lycium carolinianum*	Ch'ilib tux	Arbustiva	1	
Solanaceae	*Solanum erianthum*	U kuch	Herbácea	1	1
Theophrastaceae	*Bonellia macrocarpa*	Si'ik, limoncillo	Arbustiva	1	1
Verbenaceae	*Phyla nodiflora*		Herbácea	1	1
Verbenaceae	*Lantana involucrata*	Orégano xiw	Arbustiva	1	1
Zygophyllaceae	*Tribulus cistoides*	Chakxnuk	Herbácea	1	1

Riqueza y formas de vida

En el sistema ambiental y predio se registraron 77 especies, correspondientes a 37 familias botánicas, de las cuales las familias mejor representadas fueron Asteraceae y Poaceae con 10 y 6 especies respectivamente, seguida de las familias Boraginaceae y Fabaceae, con 4 especies cada una, seis familias tuvieron 3 especies cada una y las otras 27 familias tuvieron 2 y 1 especies.

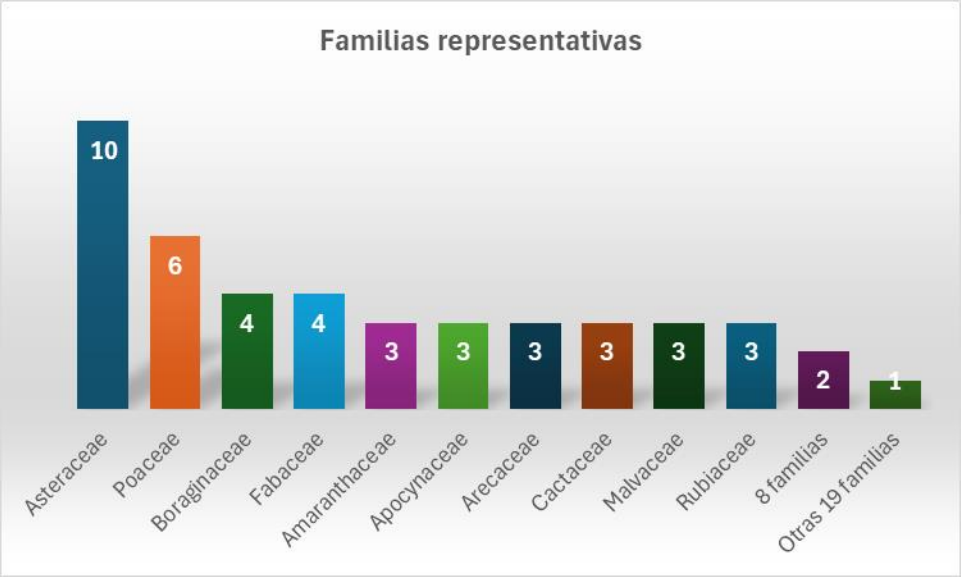


Figura 15. *Familias botánicas representativas.*

Formas de vida

En cuanto a las formas de crecimiento que presentan estas especies, destaca la forma de vida herbácea con 47 especies (61%), seguidas de los arbustos con 20 especies y los árboles con 7. Se consideraron por separado a las "palmas", registrando tres especies.

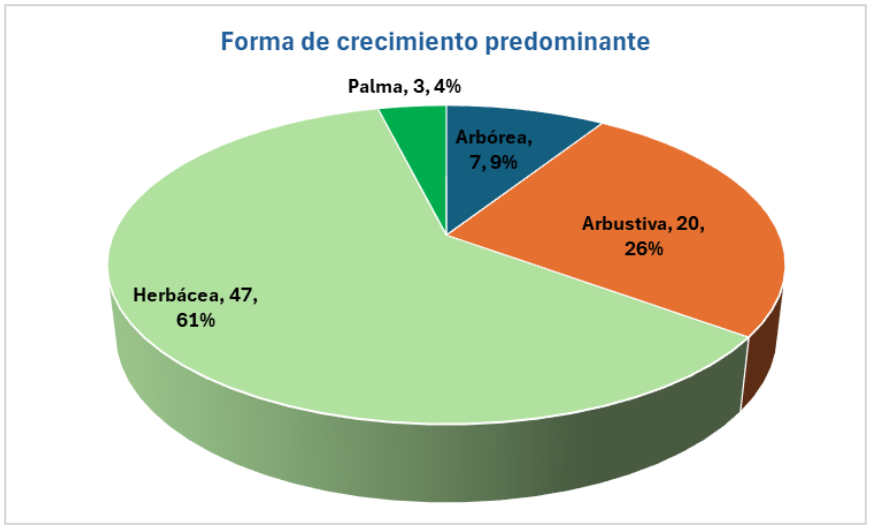


Figura 16. *Distribución de las especies registradas según la forma de crecimiento predominante.*



Figura 17. *Matorral de duna costera en el sistema ambiental, destacan el estrato arbustivo y arbóreo.*



Figura 18. *Especies arbustivas y herbáceas predominantes en la vegetación del predio.*

Especies introducidas

Se registró la presencia de la palma Cocos nucifera (palma de coco, cocotero), especie común en la zona, donde frecuentemente es establecida como planta frutal y de ornato, ya sea como parte de la vegetación manejada en las viviendas habitacionales o áreas recreativas o incluso como plantaciones de frutales.



Figura 19. Palma de *Cocos nucifera*, especie introducida en el sistema ambiental y predio.

Descripción del Matorral de Duna Costera en el Sistema Ambiental

Composición de especies

El estrato arbustivo junto con el arbóreo estuvo representado por quince especies en total, tres especies en el estrato arbóreo y catorce en el arbustivo, con dos especies compartidas y representativas del matorral *Coccoloba uvifera y Tara vesicaria*. El número estimado de individuos arbustivos y árbóreos/ha fue de 4,250 en total. La mayor densidad de individuos corresponde a la especie *Coccoloba uvifera;* con un estimado de 333 individuos en el estrato arbóreo; en el estrato arbustivo destaca de igual manera *Coccoloba uvifera* con 1517 individuos en total que representan el 61% del estrato arbustivo. En el estrato arbustivo con diámetro normal menor a 2 cm, *Bravaisia berlandieriana* y *Agave angustifolia* fueron las especies más abundantes. La especie registrada con mayores diámetro y altura promedio fue *Tara vesicaria* y las especies con menor talla corresponden a los arbustos *Porophyllum punctatum* y *Crossopetalum rhacoma* (Tabla 5).

Tabla 5. *Parámetros estructurales de la vegetación arbustiva y arbórea del Matorral de duna costera.*

Especies / Estrato	Registros	Individuos /ha	Diámetro prom. (cm)	Altura prom. (m)	Área basal m^2/ha
Arbóreo	24	400	9.0	3.3	2.581

Coccoloba uvifera	20	333	8.8	3.1	2.040
Sideroxylon americanum	1	17	7.5	3.5	0.074
Tara vesicaria	3	50	10.8	4.0	0.468
Arbustivo	150	2500	3.9	2.5	3.345
Coccoloba uvifera	91	1517	4.4	2.6	2.471
Lantana involucrata	3	50	3.3	1.9	0.045
Pithecellobium keyense	9	150	3.3	2.8	0.155
Quadrella incana	15	250	2.7	2.6	0.146
Tara vesicaria	32	533	3.4	2.2	0.529
Arbustivo s/AB	81	1350	0.0	1.3	-
Acanthocereus tetragonus	5	83	0.0	1.2	-
Agave angustifolia	12	200	0.0	1.2	-
Bonellia macrocarpa	1	17	0.0	1.1	-
Bravaisia berlandieriana	31	517	0.0	1.1	-
Coccoloba uvifera	1	17	0.0	1.2	-
Crossopetalum rhacoma	1	17	0.0	1.1	-
Ernodea littoralis	2	33	0.0	1.2	-
Lantana involucrata	1	17	0.0	1.7	-
Malvaviscus arboreus	4	67	0.0	1.4	-
Neea psychotroides	1	17	0.0	2.1	-
Pithecellobium keyense	10	167	0.0	1.4	-
Porophyllum punctatum	1	17	0.0	1.1	-
Quadrella incana	4	67	0.0	1.8	-
Tara vesicaria	7	117	0.0	1.2	-
Sistema ambiental	255	4250	3.4	2.3	5.926

En el estrato arbustivo bajo se estimó una cobertura de 1,342 m^2/ha, con diez especies: *Acanthocereus tetragonus, Agave angustifolia, Bravaisia berlanderiana, Coccoloba uvifera, Flaviera linearis, Gossypium hirsutum, Hymenocallis littoralis, Malvaviscus arboreus, Pithecellobium keyense* y *Tara vesicaria*, siendo las especies dominantes: *A. angustifolia, P. keyense* y *T. vesicaria*.

El estrato herbáceo se encuentra representado por diez especies, de las cuales seis son de forma de crecimiento predominantemente herbáceo y cuatro son especies de bajo porte y regeneración de especies arbustivas y arbóreas. Las especies más conspícuas fueron: *Bravaisia berlandieriana, Gossypium hirsutum* (en estatus de protección NOM-059-SEMARNAT-2010) y *Cenchrus sp.*

Tabla 6. *Parámetros estructurales de la vegetación en el estrato herbáceo del Matorral de duna costera.*

Especie		Registros	Individuos /ha	Altura	Cobertura m2/ha
Agave angustifolia		1	3333	0.29	212.6
Alternanthera flavens		3	10000	0.54	1513.5
Bidens alba		1	3333	0.16	62.9
Bravaisia berlandieriana		27	90000	0.22	3465.4
Cenchrus sp.		5	16667	0.21	968.9
Galactia striata		3	10000	0.20	671.6
Gossypium hirsutum		6	20000	0.20	845.0
Malvaviscus arboreus		3	10000	0.05	17.1
Opuntia stricta		2	6667	0.15	125.7
Porophyllum punctatum		2	6667	0.10	47.4
Sistema Ambiental		53	176667	0.21	7930.3

Estructura de la vegetación

En todas las comunidades vegetales se pueden distinguir una estructura física del ecosistema, la cual puede desarrollarse en dirección vertical y horizontal (estratificación). La estructura vertical representa la distribución en alturas de los individuos que forman la comunidad vegetal y proporciona una imagen sobre la estratificación de los organismos, identificando principalmente tres estratos: herbáceo, arbustivo y arbóreo. La estructura horizontal nos indica la distribución espacial de organismos de acuerdo con el diámetro; así podemos reconocer zonas densamente arboladas, con apertura del dosel o zonas con dominancia de arbustos y herbáceas, por ejemplo.

Estructura vertical

De acuerdo con los registros obtenidos, en los estratos arbustivo y arbóreo se registraron 255 individuos, equivalentes a 4,250 individuos/ha, los cuales tuvieron alturas de 1.5 a 4.5 m, con 2,500 individuos en el estrato arbustivo (59%), 1,350 ind/ha en el estrato arbustivo sin registro de diámetro normal (32%) y 400 en el estrato arbóreo (9%). La altura más representativa fue 1.5 m. con 1,400 individuos por hectárea, que representan el 33% de la población. Le siguen en representatividad individuos de 2.5 y 3.0 m de los cuales se estimaron 1,467 ind/ha (35%,). En general los individuos de 4 a 4.5 representaron solo el 4 % de la población arbórea con 167 individuos/ha (Figura 20), en donde sobresalen los ejemplares de *Coccoloba uvifera y Tara vesicaria*.

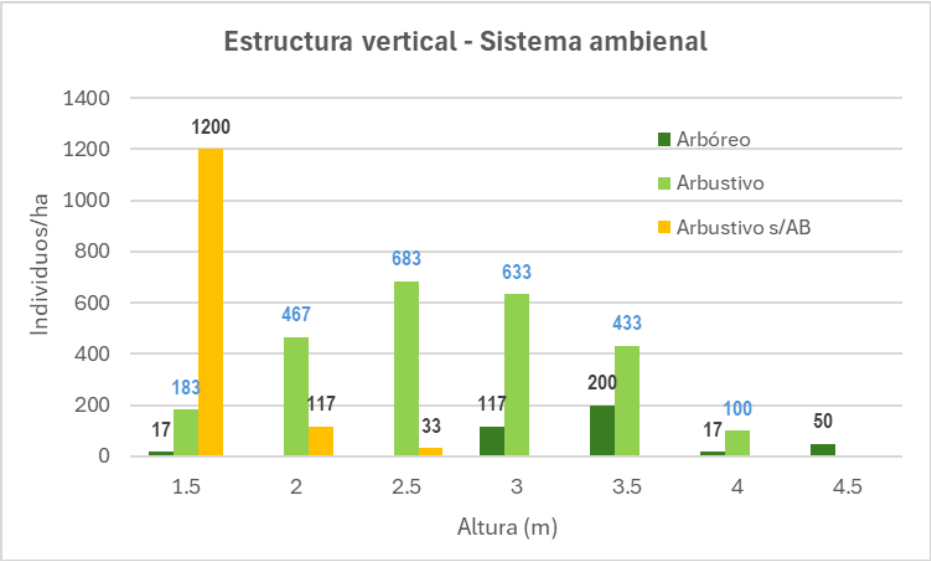


Figura 20. Alturas representativas de los estratos arbóreo y arbustivo en Matorral de duna costera.



Figura 21. *Coccolova uvifera, especie dominante en el estrato arbóreo del sistema ambiental.*

Estructura horizontal

El estrato arbustivo se tuvieron individuos de 2 hasta 12 cm de diámetro de DN, representado 68% de la población, con 2,900 individuos, en este estrato se incluyeron arbustos y árboles. En el estrato arbóreo se estimaron 400 individuos de 8 a 12 cm de diámetro, que corresponden solo al 9% de la población. Los individuos/ha que no tuvieron una categoría de diámetro, debido a que no alcanzaron

2 cm de diámetro normal, fueron en total 1,350, representando el 32% de la población arbustiva y arbórea presente en el matorral.

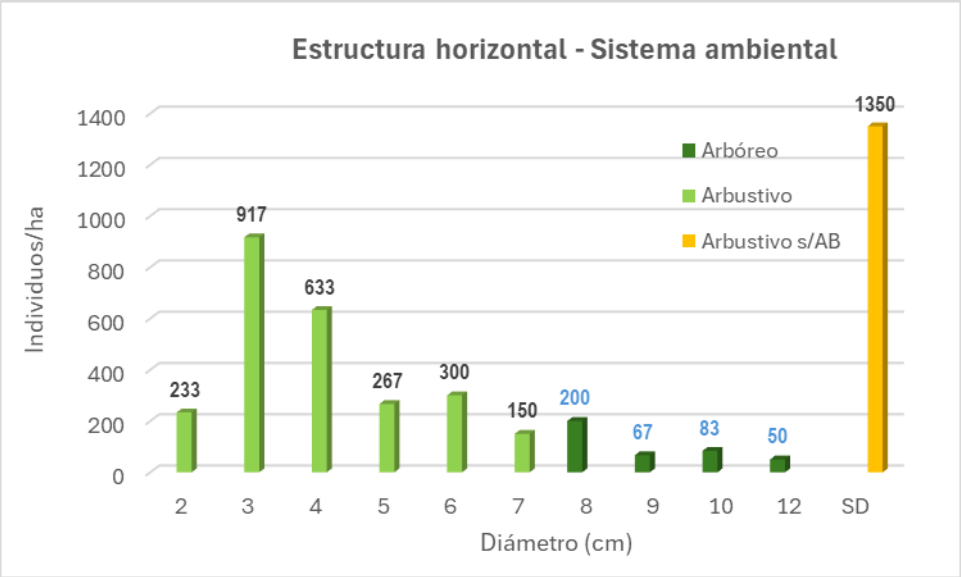


Figura 22. *Diámetros dominantes en individuos arbóreos y arbustivos del Matorral de duna costera.*



Figura 23. *Coccoloba uvifera*, especie presente en el estrato arbustivo y arbóreo, representativa en la estructura horizontal del matorral de duna costera.

Descripción del Matorral de Duna Costera en el Predio
Composición de especies

El estrato arbustivo junto con el arbóreo estuvo representado por trece especies y solo una de ellas presente en ambos estratos. El número estimado de individuos arbustivos y arbóreos/ha fue de 2,450. Las alturas fueron bajas entre 1.1 y 4 m. La mayor densidad de individuos corresponde a la especie *Coccoloba uvifera* con una estimación de 113 individuos/ha en el estrato arbóreo, 863 ind/ha en el estrato arbustivo y 88 individuos arbustivos sin dato de diámetro normal. Le siguen en representatividad *Tara vesicaria* y *Bravaisia berlandieriana*. El estrato arbóreo solo estuvo representado por *Coccoloba uvifera.* Todas las especies son comunes del matorral de duna costera y una de ellas *G. hirsutum* (algodón) se encuentra en estatus de protección. El área basal fue reducida, estimándose un total de 2.531 m^2/ha (Tabla 10).

Tabla 11. *Parámetros estructurales de la vegetación arbustiva y arbórea del Matorral de duna costera en el predio.*

Especies / Estrato	Registros	Individuos /ha	Diámetro prom. (cm)	Altura prom. (m)	Área basal m^2/ha
Arbóreo	**9**	**113**	**9.1**	**3.5**	**0.738**
Coccoloba uvifera	9	113	9.1	3.5	0.738
Arbustivo	**98**	**1225**	**4.1**	**2.3**	**1.793**
Bursera simaruba	1	13	4.0	2.3	0.016
Coccoloba uvifera	69	863	4.2	2.2	1.345
Pithecellobium keyense	2	25	3.3	1.6	0.021
Porophyllum punctatum	2	25	3.0	1.2	0.009
Quadrella incana	3	38	3.2	2.7	0.031
Tara vesicaria	21	263	4.0	2.5	0.372
Arbustivo s/AB	**89**	**1113**	**0.0**	**1.3**	**-**
Acanthocereus tetragonus	1	13	0.0	1.1	-
Agave angustifolia	1	13	0.0	1.0	-
Bonellia macrocarpa	7	88	0.0	1.2	-
Bravaisia berlandieriana	30	375	0.0	1.3	-
Coccoloba uvifera	7	88	0.0	1.3	-
Gossypium hirsutum	1	13	0.0	1.2	-
Lantana involucrata	2	25	0.0	1.6	-
Malvaviscus arboreus	2	25	0.0	1.3	-
Pithecellobium keyense	1	13	0.0	1.7	-
Quadrella incana	1	13	0.0	1.6	-
Tara vesicaria	36	450	0.0	1.2	-
PREDIO	**196**	**2450**	**2.8**	**2.0**	**2.531**

El estrato arbustivo bajo tuvo dieciséis especies incluyendo dos cactáceas: *Acanthocereus tetragonus, Agave angustifolia, Ambrosia hispida, Bonellia macrocarpa, Bravaisia berlanderiana, Crossopetalum rhacoma*
Ernodea litoralis, Flaviera linearis, Hymenocallis littoralis, Lantana involucrata, Lycium carolinianum, Malvaviscus arboreus, Opuntia stricta, Pithecellobium keyense, Porophyllum punctatum y *Tara vesicaria.* La cobertura estimada fue de 2,064.5 m^2/ha. La especie dominante con mayor cobertura fue *Tara vesicaria*.

El estrato herbáceo se encuentra representado por trece especies, de las cuales seis corresponden a especies clasificadas como herbáceas, en las que se incluyen pastos y agave. Las especies: *Ambrosia hispida, Cenchrus sp.* e *Hymenocallis littoralis*, fueron las especies más abundantes. La altura promedio del estrato fue de 26 cm y se estimó una cobertura de 10,132.2 m^2/ha, cabe señalar que la cobertura se encuentra sobreestimada debido a la sobreposición de las plantas, varias de ellas creciendo de forma intercalada.

Tabla 12. *Parámetros estructurales de la vegetación herbácea del Matorral de duna costera en el predio.*

Especie	Registros	Individuos /ha	Altura	Cobertura m2/ha
Agave angustifolia	1	2500	0.21	86.6
Alternanthera flavens	1	2500	0.06	5.9
Ambrosia hispida	17	42500	0.30	2879.5
Bravaisia berlandieriana	4	10000	0.19	319.1
Cenchrus sp.	18	45000	0.20	1284.3
Coccoloba uvifera	1	2500	0.68	894.6
Crossopetalum rhacoma	2	5000	0.29	344.8
Distichlis spicata	5	12500	0.11	118.8
Flaviera linearis	2	5000	0.46	867.3
Hymenocallis littoralis	12	30000	0.73	1032.1
Lantana involucrata	1	2500	0.48	443.0
Lycium carolinianum	2	5000	0.23	239.0
Phyla nodiflora	9	22500	0.27	1617.1
Predio	**75**	187500	**0.26**	**10132.2**

Estructura vertical

En los estratos arbustivo y arbóreo se registraron 196 individuos, equivalentes a 2,450 individuos/ha, los cuales tuvieron alturas de 1.5 a 4 m, siendo la altura predominante 1.5 m, con 1,075 individuos por hectárea, que representan casi la mitad de la población (44%). Los individuos de 2 a 3.5 m se estimaron en 1,350 por hectárea (55%) y los individuos de 4 m fueron solo 25, equivalentes a 1% de la población.

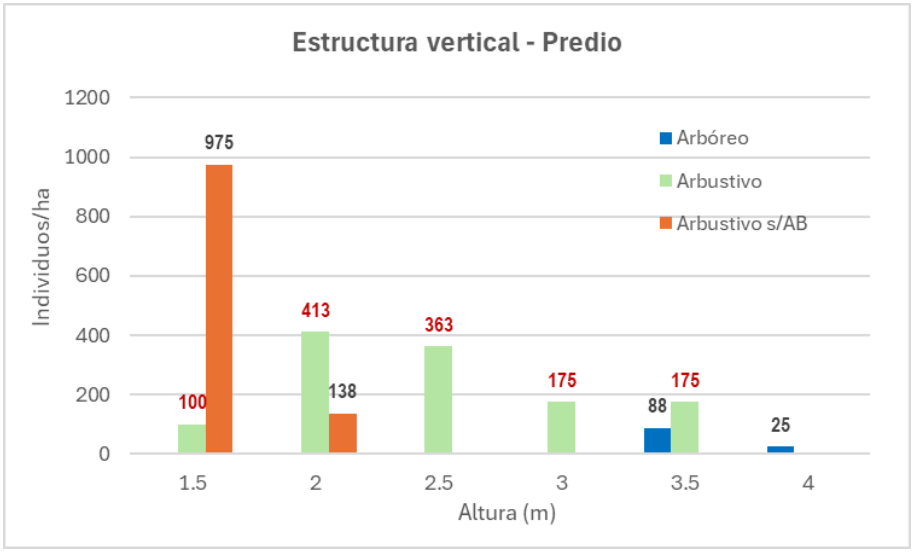


Figura 24. *Estructura vertical en el Matorral de duna costera en el predio.*



Figura 25. *Matorral arbustivo en el predio con alturas predominantes menores a 4 m.*

ESTRUCTURA HORIZONTAL

Se tuvieron registros de diámetro entre 2 y 11 cm, siendo predominantes los individuos del estrato arbustivo con diámetros de 3 y 4 cm (27% de la población), así como aquellos individuos que no tuvieron registro de diámetro normal y que ocuparon 45% de la población con 1,113 individuos/ha. En el estrato arbóreo los diámetros más frecuentes fueron de 8 y 9 cm.. Los individuos/ha de 2 a 9 cm, fueron 2,088 (87.9%), en tanto que los individuos de 10 a 18 cm, 225 individuos solo representaron 9.5% de la población arbustiva y arbórea presente en el matorral.

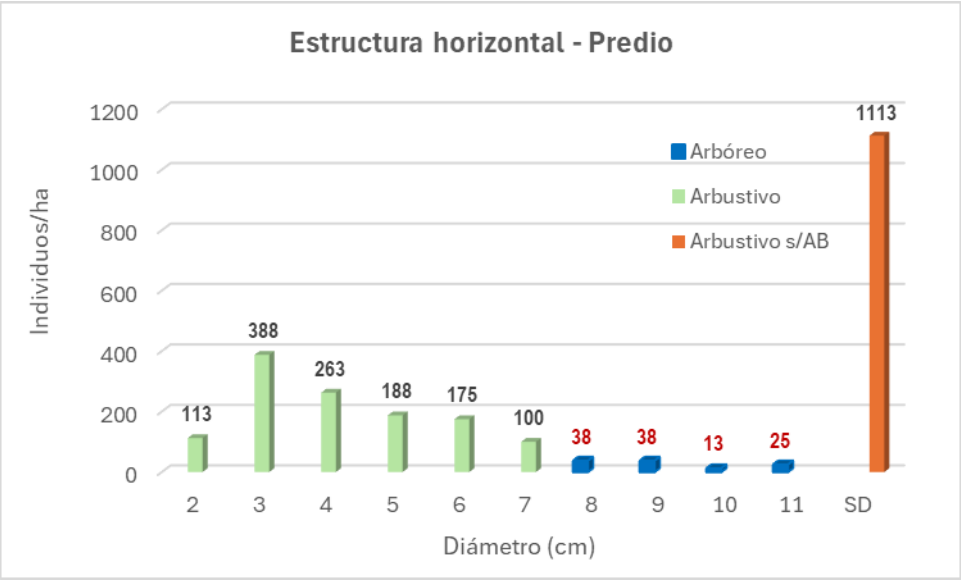


Figura 26. *Diámetros dominantes en individuos de los estratos arbóreo y arbustivo del Matorral de duna costera.*



Figura 27. *Diámetros reducidos en el estrato arbustivo de duna costera del predio, siendo representativa Coccoloba uvifera.*

PRESENCIA DE ESPECIES CATALOGADAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010

Se tuvo el registro de una sola especie con estatus de conservación, clasificada en la categoría de Protección especial; localizada tanto en el sistema ambiental, como en el área del predio y proyecto.

***Tabla 17**. Especies en estatus de conservación de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.*

Especie	Nombre común	Estatus	Individuos/ha	Registrada en
Gossypium hirsutum	Algodón	Protección especial	194	Predio-SA

Registro de Individuos de 16 a 120 cm de altura



***Figura 28.** Individuos de Gossypium hirsutum, registrados en el sitio C del Predio.*



***Figura 29.** Individuos de Gossypium hirsutum, registrados en los sitios 1 y 2 del Sistema Ambiental.*

ÍNDICES DE DIVERSIDAD

En cuanto a la diversidad con base en la abundancia proporcional de las especies, el índice de Shannon y el de equidad de Pielou son índices populares para medir la equidad y su relación con la riqueza de especies (Moreno, 2001). Considerando que se para el proyecto en cuestión se cuenta con datos de riqueza y número de individuos, para realizar el cálculo de la diversidad presente en el

predio, se utilizó el índice de Shannon-Wiener, el cual refleja la heterogeneidad de una comunidad basándose en dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa, es decir, expresa los valores de uniformidad de todas las especies muestreadas (incluyendo todos los organismos muestreados) y asume que estas fueron muestreadas al azar y que todas las especies están representadas en los cuadrantes muestreados.

Se trata de un índice estructural de equidad, que se utiliza para comparar la diversidad entre los sitios, expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra, midiendo el grado promedio de incertidumbre es predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Moreno, *op cit.*). Para los sitios de estudio, este índice se calculó considerando los datos de riqueza de especies y abundancia de especies en el programa Diversity 3.02, el cual se basa en la siguiente fórmula:

$$H = -\sum_{i=1}^{S} \pi_i \ln \pi_i$$

Donde:

H = Índice de diversidad de Shannon

□i = Proporción de la iésima especie respecto a S

S= Número total de especies

Con los datos obtenidos del número total de individuos y número total de especies en un área, se determinó la diversidad de especies además de obtenerse el índice de diversidad considerando las abundancias y frecuencias de las especies presentes en los estratos arbustivo y arbóreo.

Equidad

Se utilizó el índice de equidad de Pielou para medir la proporción de la diversidad observada en cada estación con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988, citado por Moreno, *op cit.*[16]).

El cálculo se efectuó según la siguiente expresión:

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

donde H'_{max} = ln(S) y H' = medida logarítmica de la diversidad.

Tabla 18. *Índices de diversidad en el predio y sistema ambiental.*

Tipo de vegetación	Estrato	RIQUEZA	Shannon-Wiener		Equidad
		# especies	H	H'max	H/H'max
Matorral de Duna Costera – Sistema Ambiental	Arbóreo	3	0.5443	1.0986	0.4954
	Arbustivo	5	1.1101	1.6094	0.6897
	Arbustivo s/AB	14	2.0063	2.6391	0.7602
	Herbáceo	10	1.6977	2.3026	0.7373
Matorral de Duna Costera - Predio	Arbóreo	1	0.0	0.0	0.0
	Arbustivo	6	0.8895	1.7918	0.4964
	Arbustivo s/AB	11	1.5554	2.3979	0.6487
	Herbáceo	13	2.0837	2.5649	0.8124

En la mayoría de los ecosistemas naturales, el índice de Shannon-Wiener varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies.

En los estratos arbóreo y arbustivo del sistema ambiental, la riqueza total fue de 15 especies, encontrándose entre 3 y 14 especies por estrato, con valores del índice de Shannon-Wiener (H) de 0.5443 (estrato arbóreo) a 2.0063 (estrato arbustivo s/AB), lo cual en todos los casos significa un bajo índice de diversidad. La riqueza de especies en los estratos arbóreo y arbustivo del predio también fue baja, con índices H de 0 a 1.5554, encontrándose una sola especie en el estrato arbóreo (H=0), y en el estrato arbustivo de 6-11 especies.

En el estrato herbáceo del Sistema Ambiental se tuvo un índice de diversidad de Shannon-Wiener de 1.6977, en tanto que en el predio el valor fue de H=2.0837, siendo mayor la diversidad registrada en el predio, sumado a un mayor número de especies y a una menor dominancia con un valor de (0.8124); sin embargo, ambos índices de diversidad se clasifican como bajos.

Los índices de equidad también fueron bajos, principalmente en los estratos arbóreo y arbustivo, donde se observó una marcada dominancia de *Coccoloba uvifera* y *Tara vesicaria*.

Conclusiones

De acuerdo con la cartografía de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI (Serie VII), en la UGA DZD-02-BAR-URB que corresponde al sistema ambiental del predio, predomina la superficie con vegetación de Dunas Costeras con ≈38.21 ha (42.6%), siendo este tipo de vegetación el que se registró en el predio y en su área de influencia colindante.

Esta comunidad vegetal es relativamente rica en cuanto a número de especies, ya que a la fecha se ha documentado la existencia de 271 especies de plantas vasculares, de las cuales, 19 son endémicas de la Península de Yucatán y de éstas, dos crecen exclusivamente en el estado (Durán, *et al*. 2010). En el sistema ambiental y predio se registraron un total de 77 especies que equivalen al 28.4% de la riqueza total de este tipo de ecosistema en la costa yucateca.

Considerando que solo se tuvo registro de 13 especies arbustivas y arbóreas en los sitios de muestreo del predio, se tiene una riqueza del 4.8% en estos estratos y considerando el total de especies enlistadas (60), se tendría representado el 22% del total estimado para la costa yucateca.

El matorral de Duna Costera se encuentra ubicado sobre zonas de dunas estables; registrándose en el área de estudio una gran densidad de arbustos donde destacan *Coccoloba uvifera* (uva de mar), *Bravaisia berlandieriana* (julub) y *Tara vesicaria* (el algarrobo)., especies menos frecuentes fueron *Tournefortia gnaphalodes*, *Suriana marítima, Sideroxylon americanum* y *Metopium brewnei*.

En general el matorral presente en el predio conforma una matriz dividida, siendo que en la porción sur predominan el estrato herbáceo y arbustivo bajo, en tanto que en la porción norte destaca el estrato arbustivo y una mínima presencia de individuos arbóreos. En el matorral del sistema ambiental se tuvo una estructura mejor desarrollada del matorral en donde predominan el estrato arbustivo y arbóreo y es un tanto menor la cobertura herbácea, esto se refleja en los índices de diversidad donde se estimó un índice de Shannon-Wiener ligeramente menor en el sistema ambiental.

De manera general la diversidad florística del predio está considerada como baja, estimándose como nula en el estrato arbóreo donde solo se registró una especie, *Coccoloba uvifera* y baja en los entrato arbustivo y herbáceo, cuyo máximo valor fue de 2.0837. En el sistema ambiental los estimadores de diversidad también se clasificarón como bajos, en todos los estratos, aunque con excepción del valor estimado en el estrato herbáceo, los índices estimados fueron menores a 2.0.

La presencia de palmas de *Cocos nucifera* tanto en el sistema ambiental, como en el predio, son un claro indicador del tipo de perturbación antropogénica que se da en la zona, al introducir especies exóticas, cultivadas u ornamentales más acordes con el uso urbano presente en el sistema ambiental costero.

En general en el predio, las especies dominantes pertenecieron al estrato arbustivo y arbóreo, con asociaciones de especies herbáceas, en menor medida y con una elevada regeneración de individuos de *Bravaisia berlandieriana*. Cabe señalar que el predio no alberga especies únicas, ya que todas las especies que presenta se comparten entre sitios tanto del predio, como en el sistema ambiental.

En un trabajo previo realizado por Jiménez-Orocio et al. (2015), se identificaron distintas palmas, así como especies arbustivas y arbóreas que caracterizan la vegetación de dumas costeras presentes en el mar Caribe, como son: *Caesalpinia vesicaria, Pithecellobium keyense, Bravaisia berlandieriana, Coccoloba uvifera, Cordia sebestena y Metopium brownei,* siendo estos arbustos representativos de la vegetación de dunas costeras del sistema ambiental, aunque dichas especies tuvieron menor presencia en el predio.

De manera natural la zona de pioneras se encuentra bien definida y aun cuando en el predio está zona ocupa un área reducida, el proyecto no utilizará zonas de vegetación pionera de dunas costeras, y será necesario considerar acciones para frenar el deterioro de la vegetación en sotavento debido a la erosión de la barra arenosa, sobre todo considerando el uso habitacional y recreativo que se pretende. A este respecto Oropeza-Orozco *et al.* (2011) evaluaron la vulnerabilidad de las Dunas Costeras del golfo de México, encontrando que las dunas cercanas a asentamientos humanos han disminuido su área de distribución, lo que las hace más vulnerables tanto a los factores ambientales como antropogénicos; es así que actualmente se presenta como un mosaico de comunidades en diferentes estados de desarrollo o etapas serales, debido a su deterioro y fragmentación como producto de un crecimiento urbano, el establecimiento de casas de verano, hoteles, carreteras y por la incidencia de huracanes.

B) Fauna

AVIFAUNA

Se utilizó la metodología de conteo por puntos de radio fijo (Figuras 3 y 4). En este método se tomaron en cuenta las aves detectadas de manera visual y auditiva dentro de un radio de 10 metros dentro del predio correspondiente al proyecto partiendo de cada punto durante 20 min entre las 6:00 – 9:30 hrs. Se consideró un tiempo de 5 minutos de aclimatación para que las aves se acostumbren a la presencia del observador.

Debido a las dimensiones del predio y a las características de su vegetación, se optó por localizar dos puntos de conteo intensivos a los extremos norte y sur del polígono, los cuales se ubicaron a una distancia de 100 m entre cada uno de ellos para contar las aves que estén dentro del polígono. Del mismo modo, en el área de influencia de establecen dos puntos de conteo de tal forma que permitan identificar las aves que puedan estar en la costa. Para el caso del sistema ambiental, se establecen tres puntos de conteo, com el mismo objetivo de cubrir diferentes ecosistemas presentes.



Figura 4 *Ubicación y distribución de los puntos de conteo intensivos dentro del predio correspondiente al proyecto.*

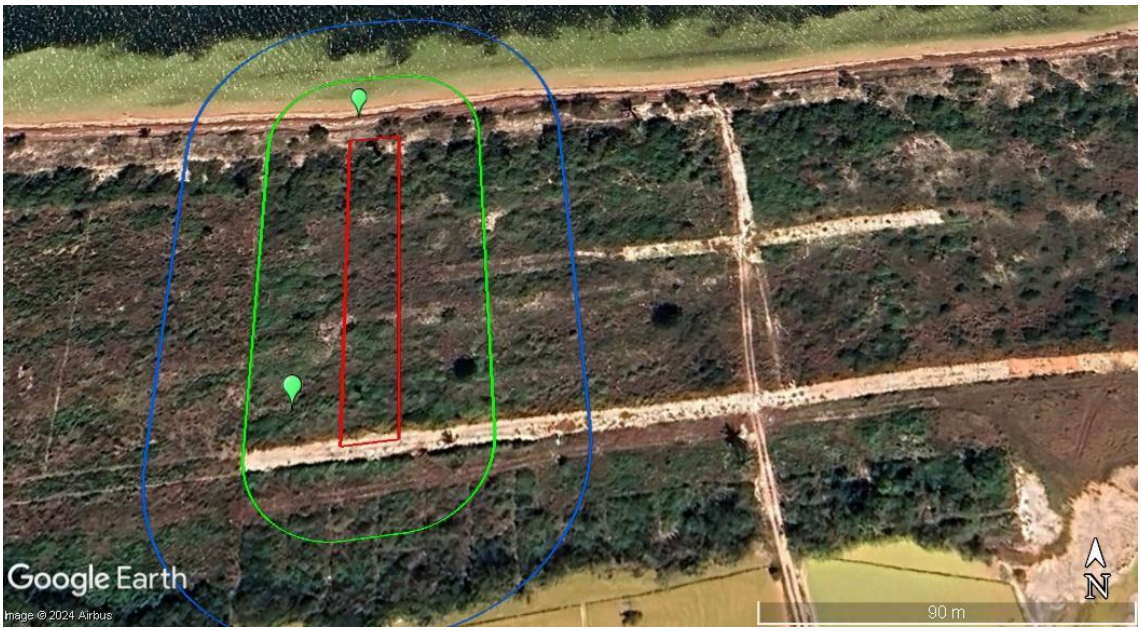


Figura 5 *Ubicación y distribución de los puntos de conteo intensivos dentro del área de influencia.*

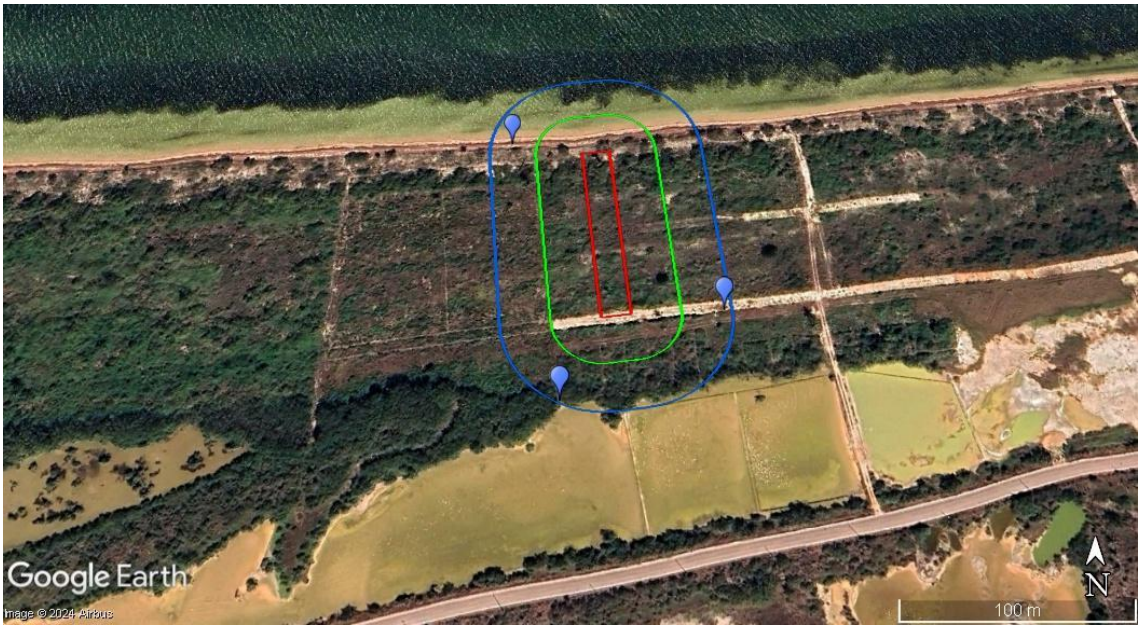


Figura 6 *Ubicación y distribución de los puntos de conteo intensivos dentro del sistema ambiental.*

Ubicación de los puntos de conteo

Tabla 1*. Coordenadas de ubicación de los puntos de conteo intensivos.*

Punto	Coordenada Norte	Coordenada Este
1	2364687.97	289740.69
2	2364786.66	289733.88

Tabla 2*. Coordenadas de ubicación de los puntos de conteo correspondientes al área de influencia y el sistema ambiental.*

Área de Influencia			Sistema Ambiental		
Punto	**Coordenada Norte**	**Coordenada Este**	**Punto**	**Coordenada Norte**	**Coordenada Este**
1	2364797.07	289728.37	**1**	2364794.40	289688.60
2	2364697.57	289720.33	**2**	2364642.32	289712.95
			3	2364690.50	289794.63

Temporada de monitoreo y trabajo de campo

Los censos se realizaron en una temporada que nos permite hacer un listado más amplio, ya que coincide con la migración de invierno. Santamaría (2011) hace una observación sobre la riqueza de las especies en dos épocas diferentes del año, reportándose hasta 20 especies más en la época migratoria, además de que nos sugiere la importancia del sitio para las especies residentes invernales.

Los trabajos de campo para el predio se realizaron entre el 23 al 29 de septiembre del 2024, considerando únicamente los días en los que el viento no superara los 30 km/h, así como evitando censar durante días lluviosos, ya que la actividad de las aves disminuye significativamente. Se utilizaron binoculares Alpen 8x42 para el avistamiento de las aves y las fotografías fueron tomadas con una cámara réflex Canon EOS Rebel T7i y un objetivo Sigma 150-600 mm.

Sistematización de la información

Registro y captura de la información

Para anotar y facilitar el registro de las observaciones del conteo de aves, se realizaron listados en la aplicación eBird. La información anotada en los listados fue capturada en bases de datos mediante el Programa Excel de Microsoft Windows. Se registraron los individuos detectados auditiva o visualmente desde los vistos.

Cálculo de la riqueza y abundancia de especies

La riqueza de especies representa el total de especies encontradas por cada uno de los puntos de conteo. Por otra parte, la abundancia refleja el número de individuos de cada una de las especies encontradas. Para estimar la abundancia relativa se utiliza la frecuencia de presencia de cada especie, Se divide el número total de individuos de cada especie, entre el total de individuos observados y el resultado se multiplica por 100 para obtener el porcentaje.

Tipos de gremio trófico, estacionalidad y estatus de conservación

Se clasifican los gremios alimentarios de las especies observadas en frugívoras, granívoras, insectívoras, nectarívoras, carnívoras, omnívoras, piscívoras, frugívoros/granívoros, frugívoros/insectívoros, granívoros/insectívoros e insectívoro/ frugívoros/ granívoros, basándonos en los trabajos de Santamaría (2011), CONANP (2013), Rodríguez (2012), MacKinnon (2017) González *et al.* (20190) y Thompson (2017). La estacionalidad se divide en Residentes Permanentes (RP) y Residentes Invernales (RI). Para determinar el estatus de riesgo se consultó la NOM-059-SEMARNAT-2010.

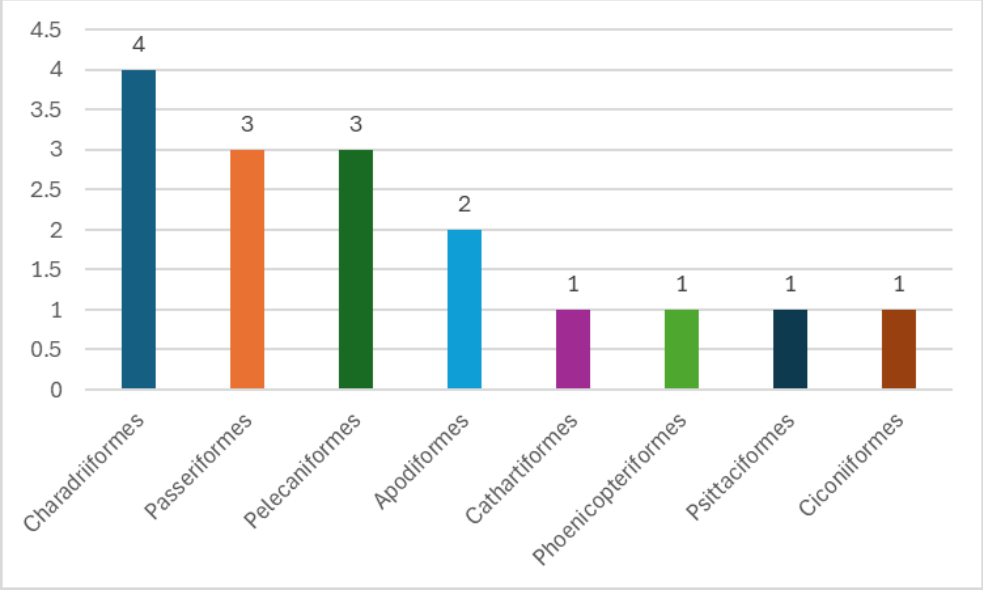
Análisis estadístico

Se utilizó iNext en su versión online, la cual nos permite estimar la diversidad de las especies en base a los números de Hill de orden q, utilizando los valores de abundancia correspondiente a la muestra observada y poder calcular estimaciones de diversidad, con intervalos de confianza del 95%, al igual el trazo de curvas de rarefacción y extrapolación (Arévalo y Kevin, 2023; Hsieh y Chao, 2016).

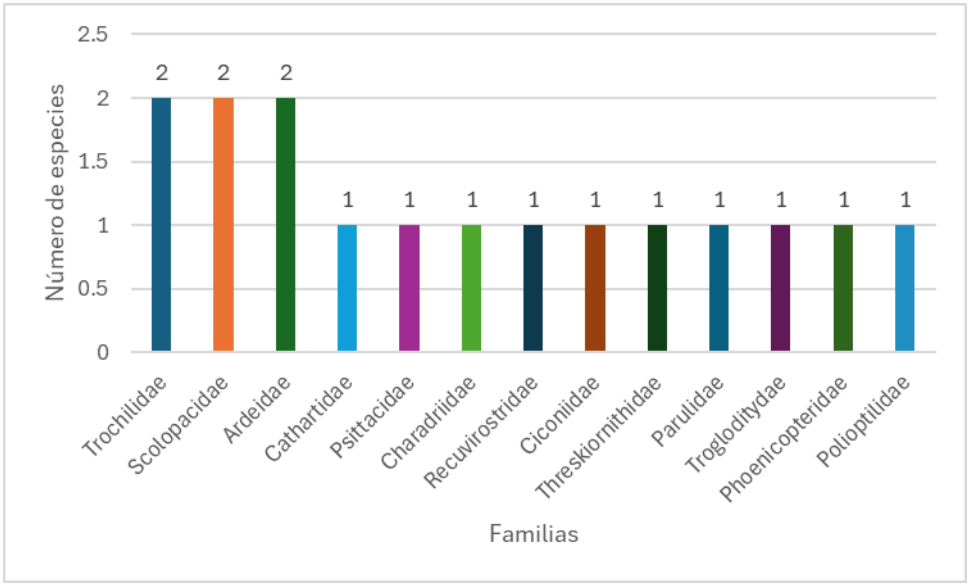
Resultados

Predio

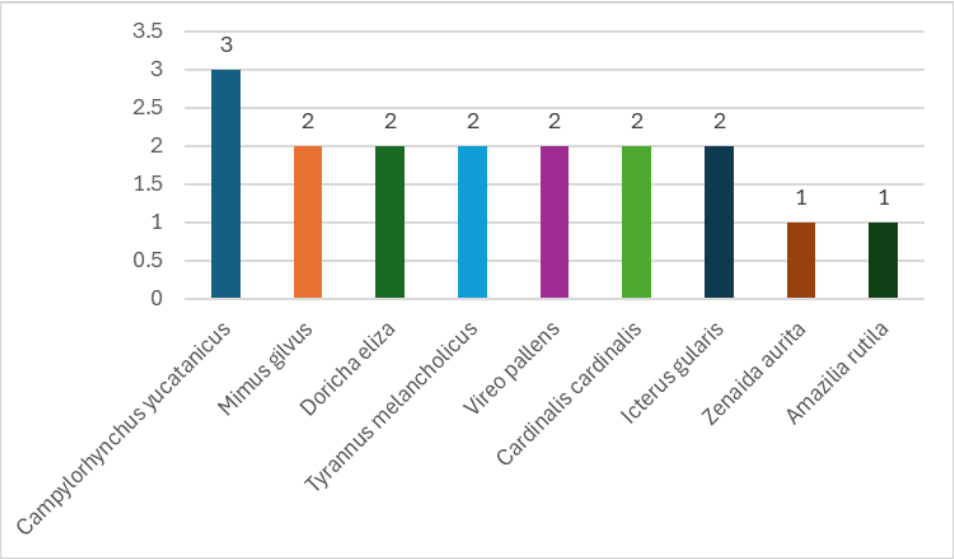
Se registraron un total 17 individuos divididos 9 especies observadas, las cuales están agrupadas en 8 órdenes, 13 familias y 9 géneros diferentes de aves, siendo las familias Trochilidae, Scolopacidae y Ardeidae las mejor representadas con dos especies cada una; la especie más abundante fue *Campylorhynchus yucatanicus* con tres observaciones y la menos frecuente fue *Zenaida aurita* y *Amazilia rutila* con una sola observación.



Gráfica 1 *Número de especies encontradas dentro del área del predio del proyecto según su orden.*

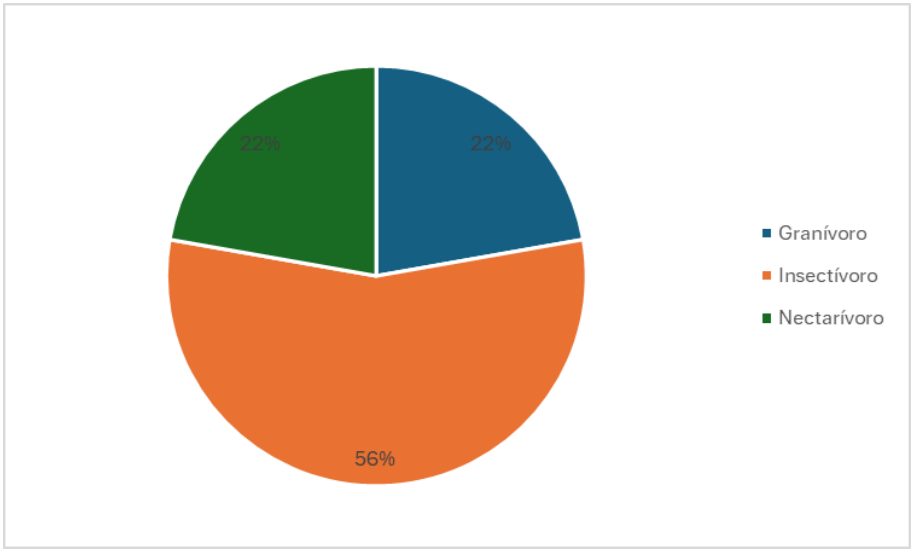


Gráfica 2 *Familias y número de especies por familia encontradas dentro del predio.*



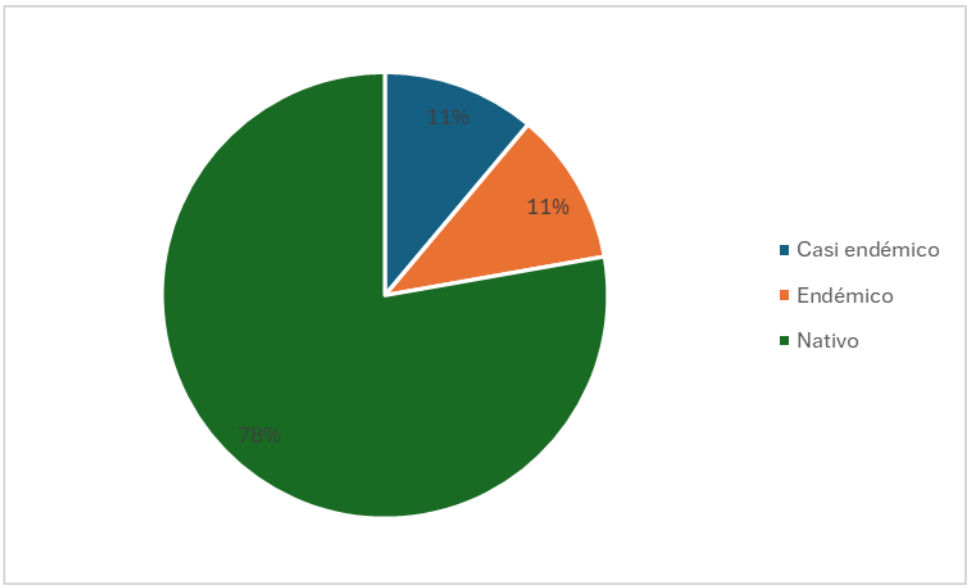
Gráfica 3 Abundancia de las especies observadas dentro del área del predio del proyecto.

Las especies registradas fueron clasificadas en 3 gremios tróficos, los cuales son: 1) Insectívoro, 2) Granívoro y 3) Nectarívoro. Siendo las especies insectívoras las más abundantes (56%) (Gráfica 4).



***Gráfica 4**. Clasificación de las especies encontradas dentro del predio del proyecto según su alimentación.*

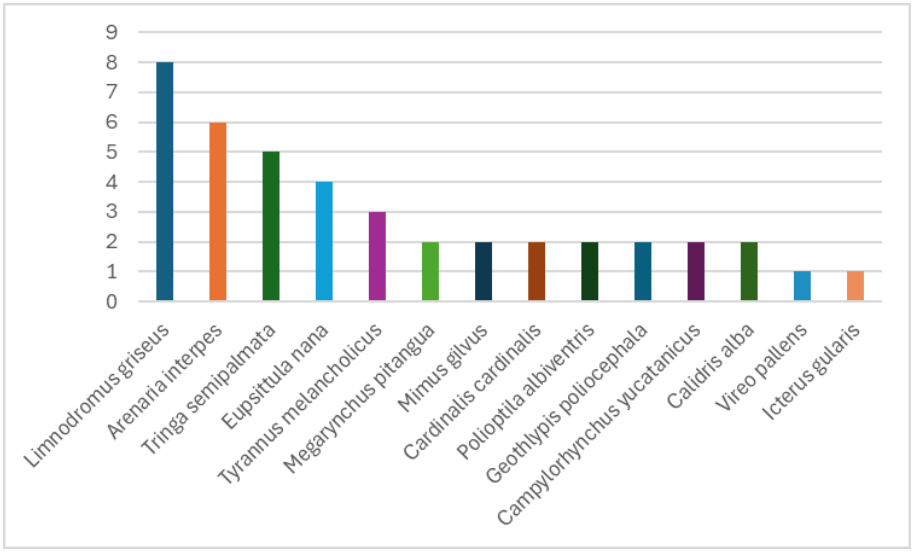
Respecto a la distribución de las especies, el 78% corresponde a especies nativas. Tambie´n se registró una especie endémica (*C. yucatanicus*) y una espcie casi endémica (*Doricha eliza*), la cual además de tener poblaciones principalmente en las costas yucatecas y en otras porciones de Campeche y Quintana Roo, también se encuentra en una pequeña área en el centro de Veracruz. Dentro del predio no se registraron especies migratorias, por lo que todas las especies se clasifican como residentes permanentes.



***Gráfica 5**. Clasificación de las especies encontradas dentro del predio del proyecto según su distribución.*

Área de influencia

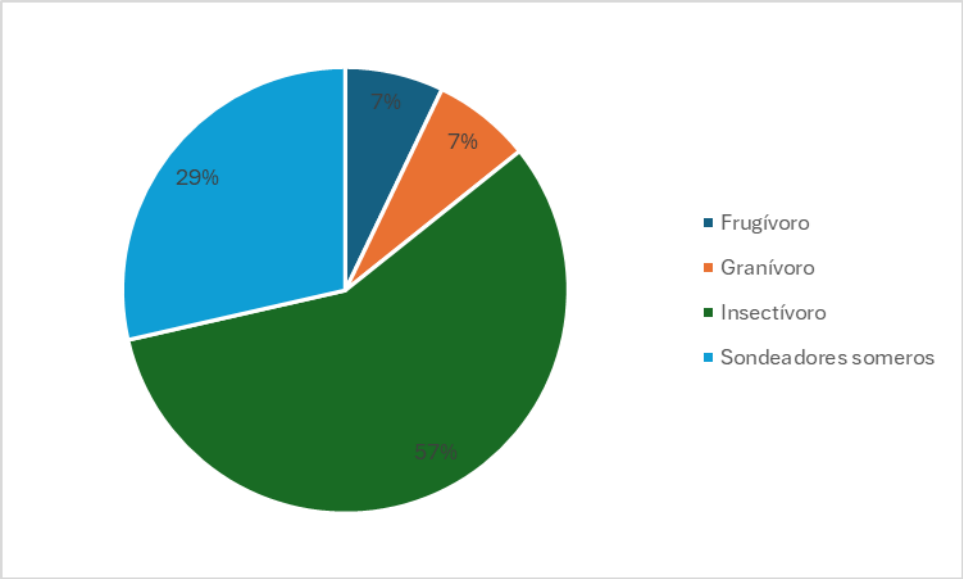
Se registraron un total de 42 individuos correspondientes a 14 especies, las cuales están agrupadas en tres órdenes, 10 familias y 14 géneros. Siendo Scolopacidae la familia mejor representada con cuatro especies, seguida de Tyrannidae con dos especies. La especie más abundante fue *Limnodromus griseus* con ocho individuos, seguido de *Arenaria interpes* con seis observaciones y *Tringa semipalmata.* (Gráfica 6).



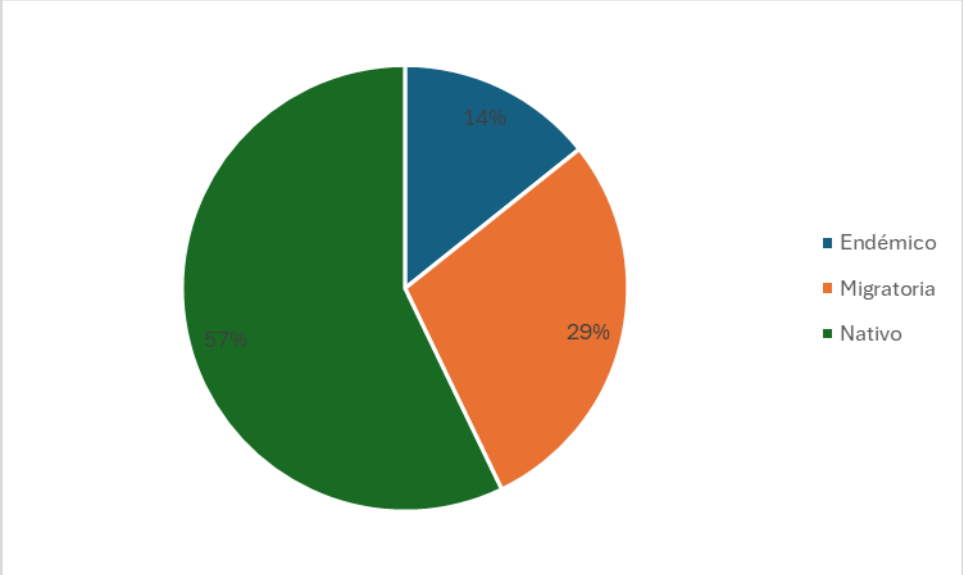
***Gráfica 6** Abundancia de las especies encontradas dentro del área de influencia.*

Respecto a la distribución de las especies se encontraron nativas, migratorias y endémicas. Las especies nativas son la mejor representadas con 8 especies, representando el 57%; se encontraron 4 especies de aves migratorias, consideradas como residentes invernales. A su vez, se encontraron dos especie endémicas (*Campylorhynchus yucatanicus Polioptila albiventris*). Se encontraron cuatro grupos de aves según sus preferencias alimenticias, siendo las especies insectívoras las mejor representadas, ocupando el 57% de las especies encontradas, el segundo gremio mejor

representado corresponde a las sondeadoras someras, encontrándose 4 especies, las cuales todas son migratorias . Los gremios menor representados fueron los granívoros y frugívoros (Gráfica 7).



Gráfica 7 *Gremios tróficos de aves identificadas dentro del área de influencia*



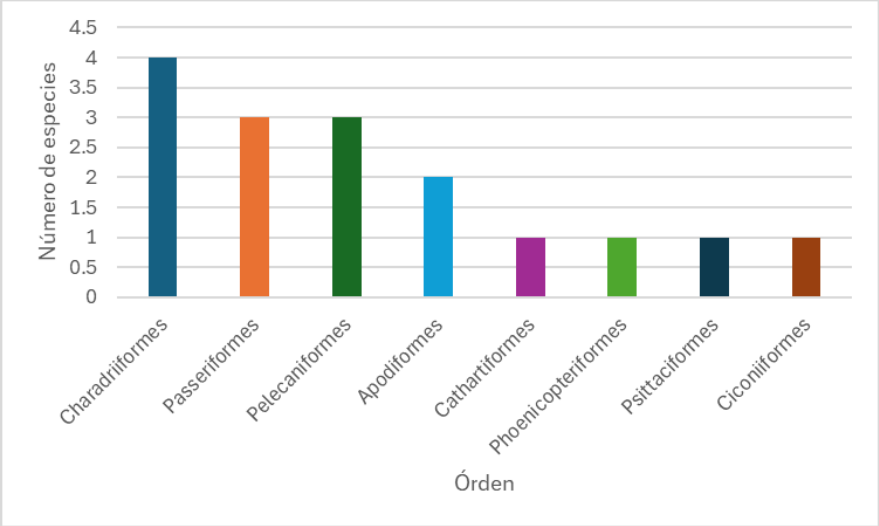
Gráfica 8 *Clasificación de las especies encontradas dentro del área de influencia según su distribución.*

Sistema ambiental

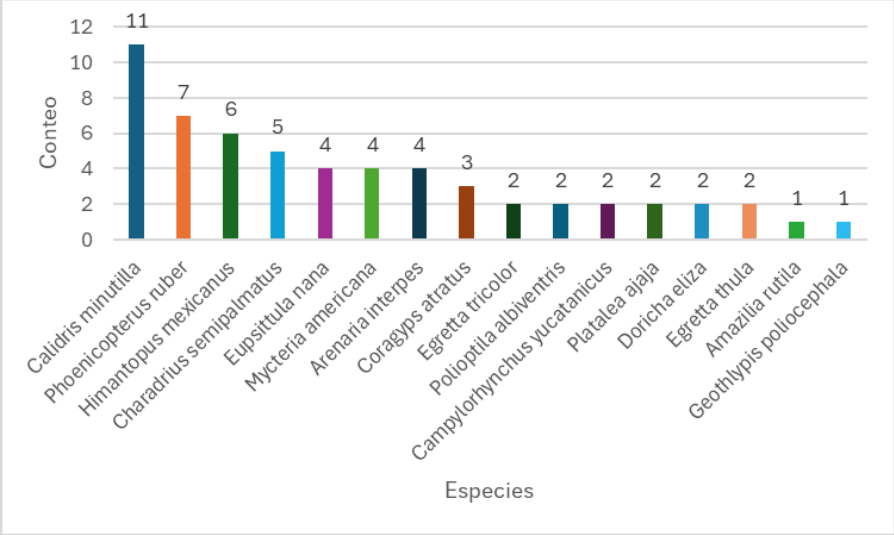
Se registraron un total de 58 individuos correspondientes a 16 especies, las cuales están agrupadas en 8 órdenes, 10 familias y 15 géneros. Charadriiformes, Passeriformes y Pelecaniformes son los órdenes mejor representados, siendo las Charadriiformes el ´rden mejor representado con un total de 4 especies (Gráfica 9).

Las tres familias con el mayor número de especies, superando a las demás por una especie, son Trochilidae, Scolopacidae y Ardeidae con dos especies cada una. El género *Egretta* es el único que tiene dos especies. La especie más abundante corresponde a *Calidris minutilla* con un conteo de 11

individuos, seguido de *Phoenicopterus ruber* con siete registros y de *Himantopus mexicanus* con 6 individuos registrados. Las especies menos registradas fueron *Amazilia rutila y Geothlypis poliocephala* (Gráfica 10).

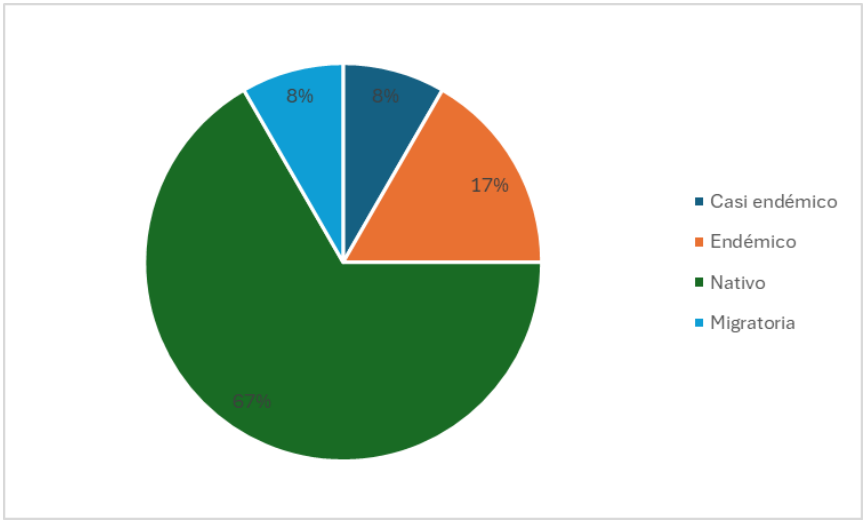


Gráfica 9 *Órdenes de aves identificadas dentro del sistema ambiental*



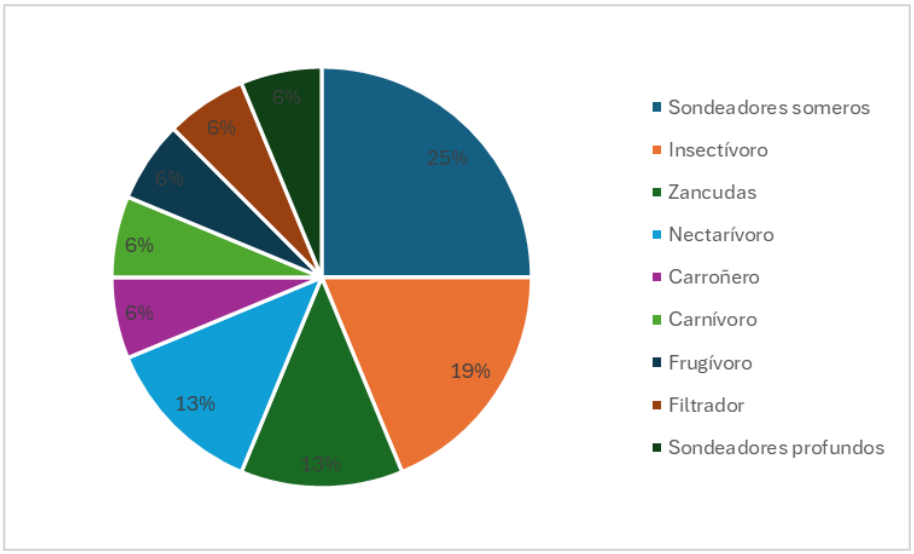
Gráfica 10 *Principales especies con mayor abundancia dentro del sistema ambiental*

Respecto a su distribución, la mayoría fueron especies nativas (9 especies), se registraron dos especies endémicas (*C. yucatanicus* y *P. albiventris*), una especie casi endémica (*D. eliza*) y cuatro migratorias (*Mycteria americana, Arenaria interpes, Calidris minutilla* y *Charadrius semipalmatus*), las cuales son residentes innvernales.



Gráfica 11 *Clasificación de las especies encontradas dentro del área de influencia según su distribución.*

Se encontraron nueve gremios de aves, siendo los sondeadores someros los mejor representados con 4 especies, seguido de las especies insectívoras (3 especies), las zancudas y nectarívoras son las terceras mejor representadas con 2 especies cada una. El resto de los gremios únicamente se representó por una sola especie. Así pues, las especies sondeadoras someras ocupan el 25% de las especies y las insectívoras el 19%. (Gráfica 12)



Gráfica 12 *Gremios de aves identificadas dentro del sistema ambiental.*

Estatus de riesgo

De las especies observadas dentro del predio, el área de influencia y el sistema ambiental, se encontraron seis especies sujetas a una categoría de riesgo, dos de ellas En Peligro de Extinción, tres a Sujetas a Protección Especial y una amenazada según la NOM-059-SEMARNAT-2010. Tres especies fueron registradas dentro del predio del proyecto, dos de ellas en peligro de extinción; mientras que en el área de influencia se registraron dos especies en riesgo, una en peligro de extinción y una sujeta a protección especial; en el sistema ambiental, se alcanzó a registrar cuatro especies, dos En Peligro de Extinción y dos sujetas a protección especial (Tabla 3).

Tabla 3 *Clasificación de las especies encontradas dentro según su estatus de conservación de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.*

Nombre Común	Nombre Científico	Estatus de conservación	PRED	ARIN	SIAM
Matraca Yucateca	*Campylorhynchus yucatanicus*	Peligro de extinción	x	x	x
Colibrí Tijereta Mexicano	*Doricha eliza*	Peligro de extinción	x		x
Huilota Caribeña	*Zenaida aurita*	Sujeta a protección especial	x		
Perico Pecho Sucio	*Eupsittulan nana*	Sujeta a protección especial		x	
Cigüeña Americana	*Mycteria americana*	Sujeta a protección especial			x
Flamenco Americano	*Phoenicopterus ruber*				x

Inext

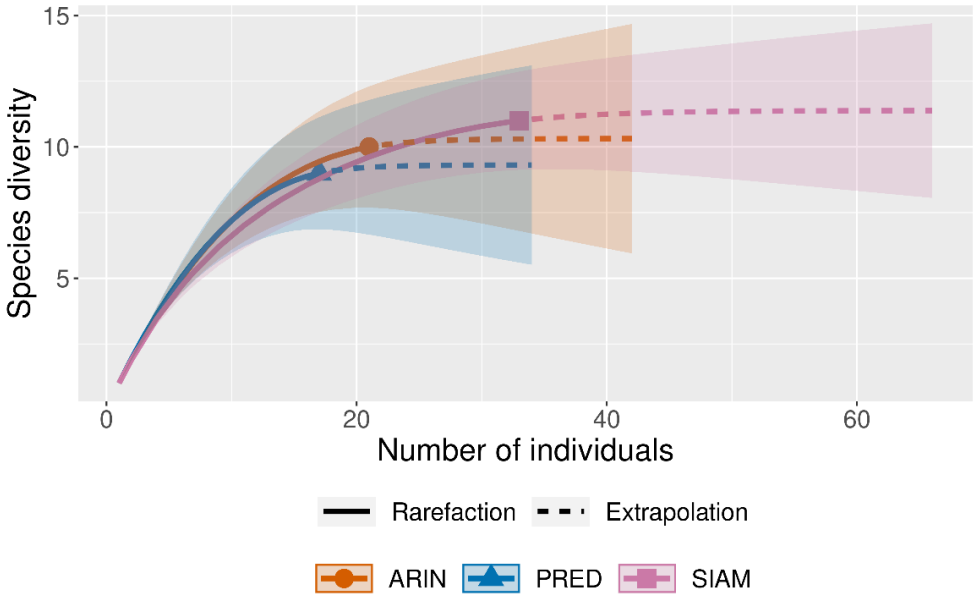
La siguiente tabla presentada por iNext expresa por un lado el número de individuos observados, 17 dentro del predio, 42 en el área de influencia y 58 en el sistema ambiental; seguido de la cantidad de especies observadas, las cuales fueron un total de 9 dentro del predio del proyecto, 14 en el área de influencia y 16 en el sistema ambiental; y por último, la cobertura de la muestra, la cual expresa la representatividad de los esfuerzos alcanzados, el cual se traduce como el porcentaje alcanzado del total de especies que podrían encontrarse en el sitio, en el caso del predio fue de 0.9144, para el área de influencia fue de 0.9593 y el 0.9688 para el sistema ambiental.

Tabla 4 *Valores obtenidos en iNext en base a los censos realizados en dos escalas diferentes.*

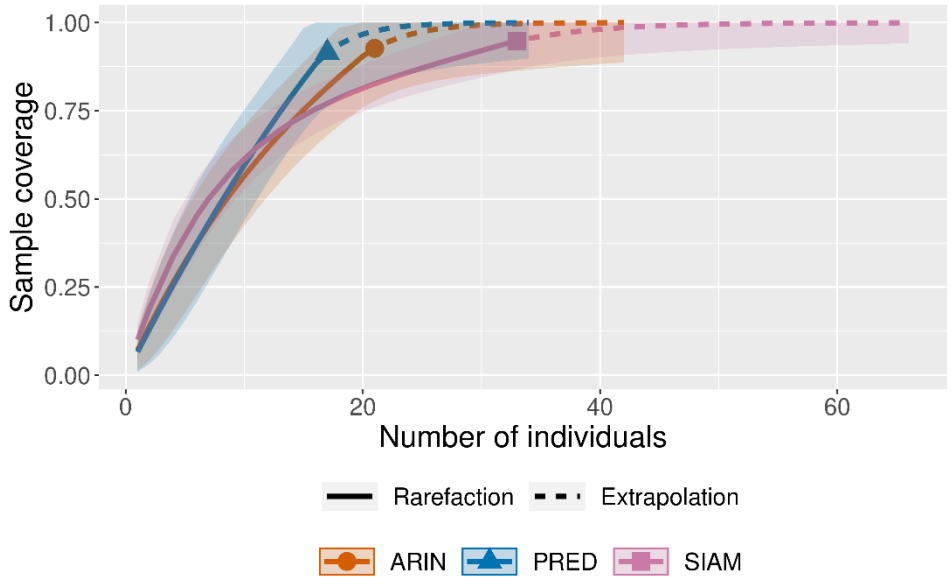
	Predio (PRE)	Área de Influencia (ÁRIN)	Sistema Ambiental (SIAM)
Número de observaciones	17	42	58
Especies observadas	9	14	16
SC (Sample coverage o completitud de la muestra)	0.9144	0.9593	0.9688

Curvas de acumulación de especies

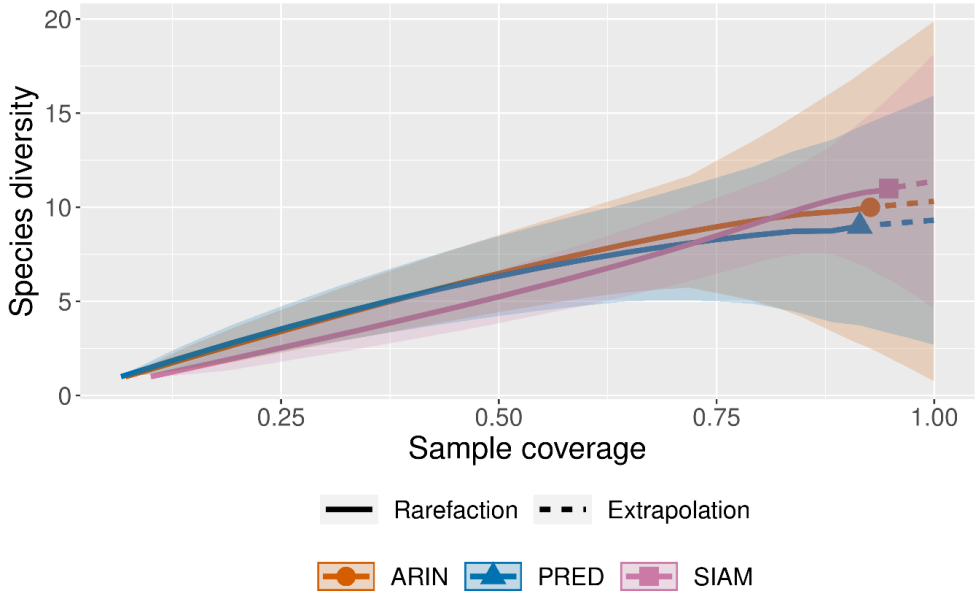
Por otro lado, iNext presenta una serie de gráficas relacionadas entre sí, haciendo referencia al esfuerzo de muestreo alcanzado, basado en el número de individuos observados y el número de especies identificadas. En la gráfica 13 se puede observar el incremento de las especies detectadas en relación con los individuos censados, entendiéndose que, a un mayor número de individuos registrados, el número de especies aumenta paralelamente.



Gráfica 13 *Relación entre la riqueza de especies y el número de individuos censados.*



Gráfica 14 *Relación entre la cobertura de muestreo y el número de individuos censados.*



Gráfica 15 *Relación entre la riqueza de especies y la cobertura de muestreo.*

En la gráfica 14 se muestra la relación entre el número de individuos censados y la cobertura de muestreo: Entendiéndose que, a un mayor número de individuos, mayor será la cobertura alcanzada. Por último, en la gráfica 15 se observa la relación entre la cobertura de la muestra con la riqueza de especies.

Conclusiones

Sumando los resultados alcanzados dentro del predio, el área de influencia y el sistema ambiental, se contabilizaron un total de 117 individuos correspondientes a 26 especies. Las especies se agrupan en 9 órdenes, 19 familias y 24 géneros. El orden con mayor número de especies (9) corresponde a las Passeriformes, seguido de Charadriiformes con 7 especies. La familia Scolopacidae presenta un mayor número de especies y las especies con mayor abundancia corresponden a *Calidris minutilla, Arenaria interpes, Limnodromus griseus* y *Eupsittula nana.*

El predio se encuentra dentro de una zona en la que interactúan por lo menos 10 gremios de aves. Las especies pueden dividirse en aves terrestres y acuáticas, en las primeras podemos encontrar gremios como el insectívoro, nectarívoro, granívoro, frugívoro y carroñero; por su parte, las aves acuáticas se dividen en gremios como sondeadores someros, zancudas, sondeadores profundos, filtradores y carnívoros. Las especies insectívoras son las mejor representadas, así como los sondeadores someros.

Se encontraron especies nativas, migratorias, endémicas y una casi endémica en la zona aledaña al predio, registrando hasta siete especies migratorias, las cuales son consideradas como residentes invernales, también se registraron dos especies endémicas y como se menciono anteriormente, una casi endémica.

Se encontraron las tres categorías de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 (sujeta a protección especial, amenazada y en peligro de extinción). En este punto, cabe señala que se encontraron dos especies en peligro de extinción, de las cuales una es endémica (*campylorhynchus yucatanicus*) y una casi endémica (*Doricha eliza*); dos especies sujetas a protección especial, de las cuales una es residente invernal (*Mycteria americana*) y una especie amenazada.

Se alcanzó una cobertura de más de 90% de las especies estimadas tanto para el predio del proyecto, el área de influencia y en el sistema ambiental; obteniendo una cobertura alcanzada mayor

a 95% para el caso del predio y el sistema ambiental, lo anterior sugiere que los esfuerzos de muestreo fueron representativos, según iNEXT se registraron la mayor cantidad de especies que usan el predio como espacio de refugio, forrajeo y/o reproducción.

La presencia de especies sujetas a protección especial dentro del área de estudio resalta su importancia para la conservación de especies protegidas, así como especies que tienen distribución restringida a la Península de Yucatán como el caso de *Campylorhynchus yucatanicus* y *Doricha eliza* que se encuentran en peligro de extinción, por lo que es importante considerar la protección y conservación de la vegetación autóctona con el fin de las comunidades de aves tengan la posibilidad de seguir ocupando el área durante diferentes épocas de año y las especies migratorias puedan seguir utilizando el terreno como un lugar en donde tengan alimento disponible.

MASTOFAUNA

Para el registro de mamíferos terrestres se realizaron recorridos diurnos del 23 al 29 de septiembre del 2024, dividido en 6 transectos por muestreo en dos horarios diferente, uno diurno de 8:00 – 10:00 horas y otro nocturno de 20:00 – 22:00 en el sistema ambiental (Figura 2) en busca de huellas, heces, pelos y otros, en los senderos existentes dentro del área de estudio, debido a la accesibilidad pues muchas especies utilizan los caminos para su desplazamiento. Se colocaron dos cámaras trampa (Dos CuddeBack Modelo H-1453) (Figura 3) con sensor de movimiento, con inflar rojo y sin flash, las cuales tuvieron una duración de 168 horas cada una. Las estaciones de foto trampeo fueron instaladas, de manera no sistematizada, se colocaron en arboles a una altura no mayor de 50 cm del suelo; está en una herramienta confiable y no invasiva que ofrece ciertas ventajas en comparación con otros métodos como el trampeo directo que podrían alterar el comportamiento de los individuos (Monroy-Vilchis et al., 2011).

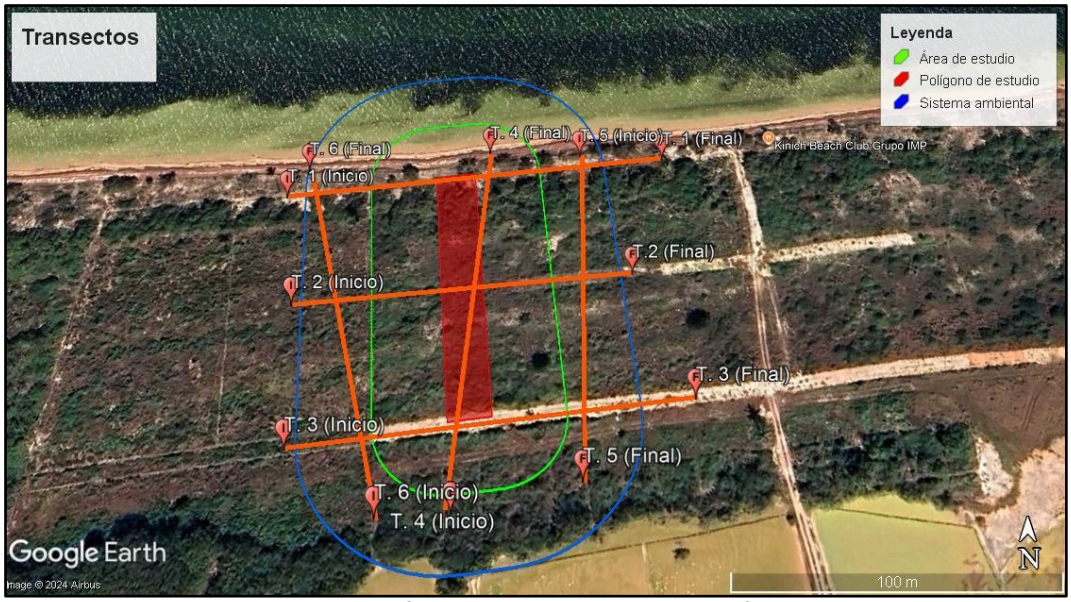


Figura 2. *Transectos (línea naranja) en busca de mamíferos terrestres.*

Cuadro 1. *Coordenadas de los transectos en el área de estudio.*

Transecto	Inicio		Final	
16Q	**Coordenada X**	**Coordenada Y**	**Coordenada X**	**Coordenada Y**

T.1	289670	2364779	289814	2364795
T. 2	289677	2364732	289799	2364743
T. 3	289681	2364678	289817	2364694
T. 4	289736	2364656	289747	2364799
T. 5	289782	2364797	289778	2364666
T. 6	289712	2364655	289677	2364792

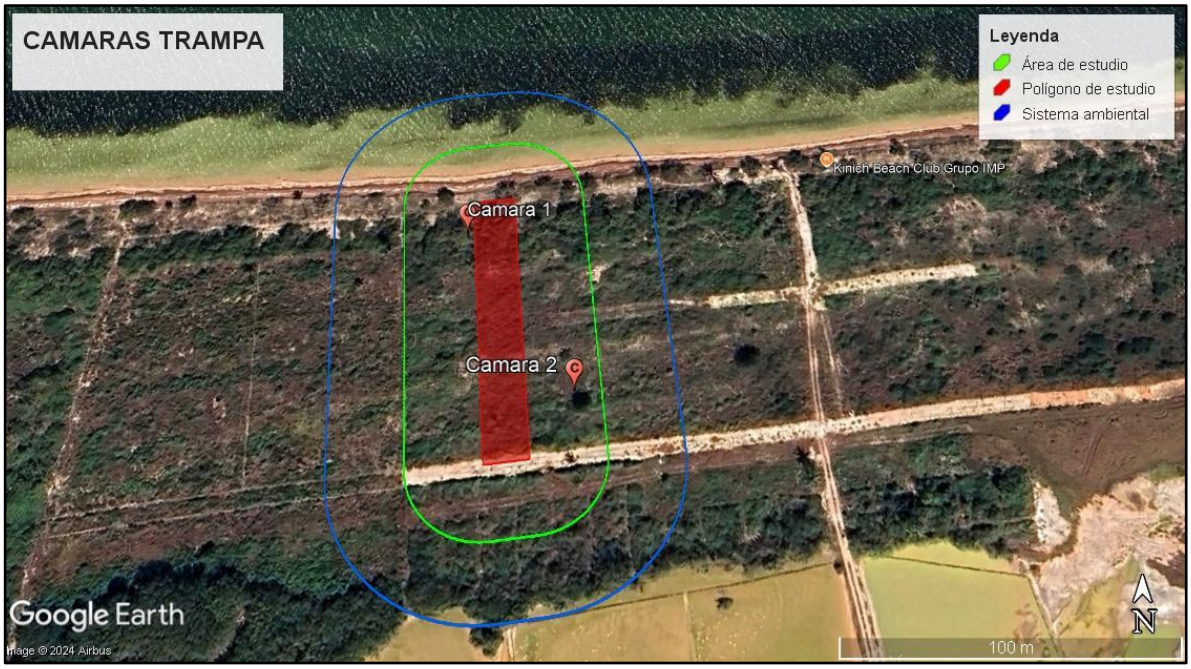


Figura 3. *Ubicación de cámaras trampa***.**

Cuadro 2. *Coordenadas de las cámaras trampa.*

Cámaras 16Q	Coordenada X	Coordenada Y
CAM 1	289725	2364774
CAM 2	289763	2364712

Mamíferos voladores: se colocaron 3 redes de niebla (12 x 3 m) con una abertura de malla de 30 mm en caminos semi abiertos y en los alrededores del área con vegetación (Figura 4). Las redes se abrieron a la puesta del sol y permanecieron abierta un promedio de 4 hora, se revisaron cada 30 min y los murciélagos capturados se colocaron en bolsas de tela para que posteriormente se identificaran con la clave taxonómica de Medellín *et al* (2008). El manejo de todos los individuos capturados se realizó de acuerdo a los parámetros éticos establecidos por la American Society of Mammalogists (Sikes *et al.*, 2011).

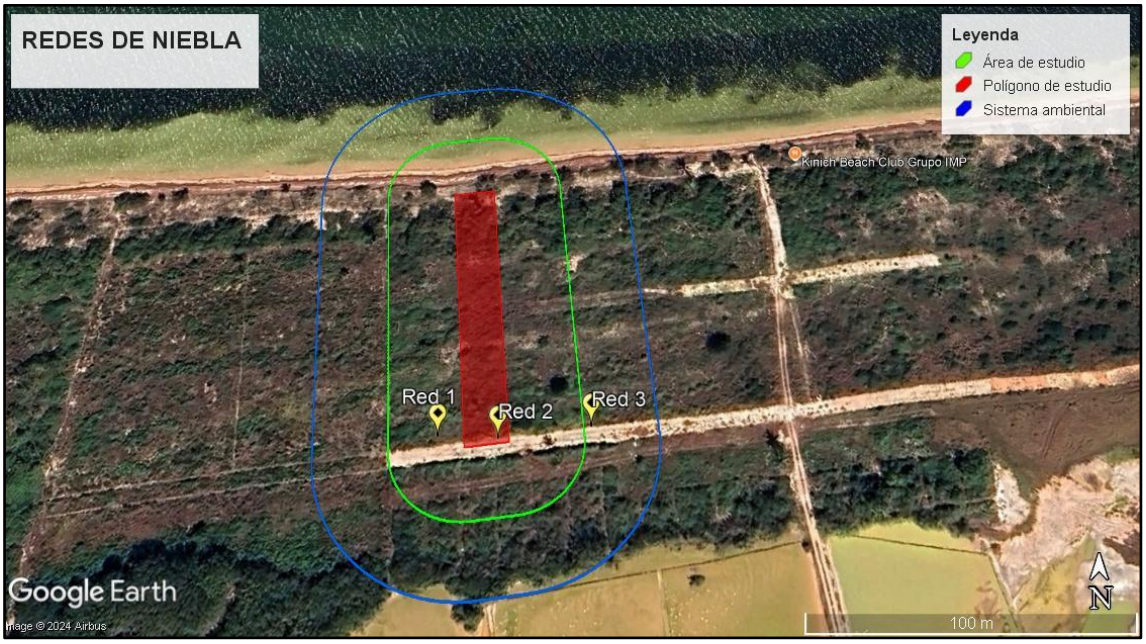


Figura 4. *Ubicación de las redes de niebla en el área de estudio.*

Cuadro 3. Coordenada de las redes de niebla.

Redes	Coordenadas X	Coordenadas Y
R. 1	289725	2364691
R. 2	289745	2364690
R. 3	289776	2364694

Para determinar la situación de riesgo de las especies se consultó la NOM -059-SEMARNAT-2010 y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). Igualmente, las especies endémicas fueron consideradas con base en la literatura (Howell y web, 2010).

RESULTADOS

Mamíferos terrestres: en los recorridos, con un esfuerzo de muestreo de 28 solo se registró el avistamiento de *Procyon lotor* (Mapache) y en las cámaras trampa no se tuvo el registro de ninguna especie de mamífero.

Mamíferos voladores: se logró un esfuerzo de muestreo total de 3024 horas/red en el sistema ambiental y se registraron un total de 9 individuos pertenecientes a la familia Phyllostomidae de las especies *Artibeus jamaicensis* (Murciélago frutero).

Durante los trabajos de campo realizados, no se encontraron especies en estatus de conservación de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Índice de Shannon y Curva de acumulación de especies.

No se calculó el índice de Shannon y realizó la curva de acumulación de especies debido a que las capturas y registro fueron insuficientes.

Cuadro 4. *Especies de mamíferos registrados en el área de estudio.*

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Nom-059
Carnivora	Procyonidae	*Odocoileus virginianus*	Mapache	-
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus jamaicensis*	Murciélago frutero	-

*Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Peligro de extinción (p), Amenazada (A) y Sujetas a Protección Especial (Pr)

DISCUSIÓN

En el sistema ambiental se obtuvo la presencia del mapache (*Procyon lotor),* especie de amplia distribución y capacidad adaptativa para distintos ambientes (Leopold 1977). Entre otros aspectos es la variación en su dieta el cual se puede alimentar de reptiles, crustáceos, peces, semillas e insectos presentes en el sitio (Leopold 1977, Ceballos y Galindo 1984, Guerrero *et al.* 1995). La ausencia de otras especies de mamíferos terrestres como los felinos se debió, que este grupo tiene rangos de distribución muy grandes y a su vez las actividades antropológicas los ahuyentan, ocasionando que estos se desplacen a otras zonas, por lo que emplear técnicas de muestreo por búsqueda indirecta puede no ser suficiente y se requiere de un mayor esfuerzo de muestreo (técnicas y días de muestreo) para poder registrar individuos.

Artibeus jamaicensis fue la única especie de quiróptero registrada en el sistema ambiental proveyéndolo de alimento y refugio (palamas) (Kunz y MaxCraken, 1995, Vargas-Contreras *et al.,* 2012). Esta especie se presenta en todos los tipos de vegetación, de zonas tropicales y es tolerante en hábitats con algún grado de perturbación (Eisenberg, 1989; Romero-Almaraz *et al*., 2006).

El predio del proyecto se encuentra impactado por las actividades antropogénicas que se han desarrollado en ella. En la zona se pueden apreciar desarrollos urbanos en proceso, así como viviendas ya habitadas. Los organismos que se observan corresponden a especies silvestres que se adaptan a zonas con algún grado de perturbación, las cuales no se verán afectadas por la construcción de la obra.

El proyecto a desarrollar debe garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permita la movilidad de la fauna silvestre y rescate, de modo que se evite su daño por las actividades en la fase de construcción. De igual forma se recomienda la capacitación e información constante dirigida a los empleados sobre las características particulares de la fauna presente en la zona, para así evitar prácticas inadecuadas.

HERPETOFAUNA

Se realizaron visitas diarias del 23 al 29 de septiembre del 2024, se recorrieron caminos accesibles dentro del sistema ambiental para la búsqueda intensiva de individuos, implementando la Inspección por Encuentros Visual, como describe Aguirre-León (2011), la cual consiste en la observación y registro de anfibios y reptiles a través de transectos cuya distancia puede ser variable, en conjunto se realizaron búsquedas indirectas por medio de identificación de cantos y rastros tales como muda de serpientes. Se realizaron 6 transectos (figura 2), en dos horarios diferentes, uno diurno de 7:00-10:00 hrs y nocturno de 19:00- 22:00 hrs, esto con el fin de poder registrar la mayor cantidad de

individuos durante las horas pico de actividad, de igual manera de revisaron micro hábitats en estratos arbóreos.

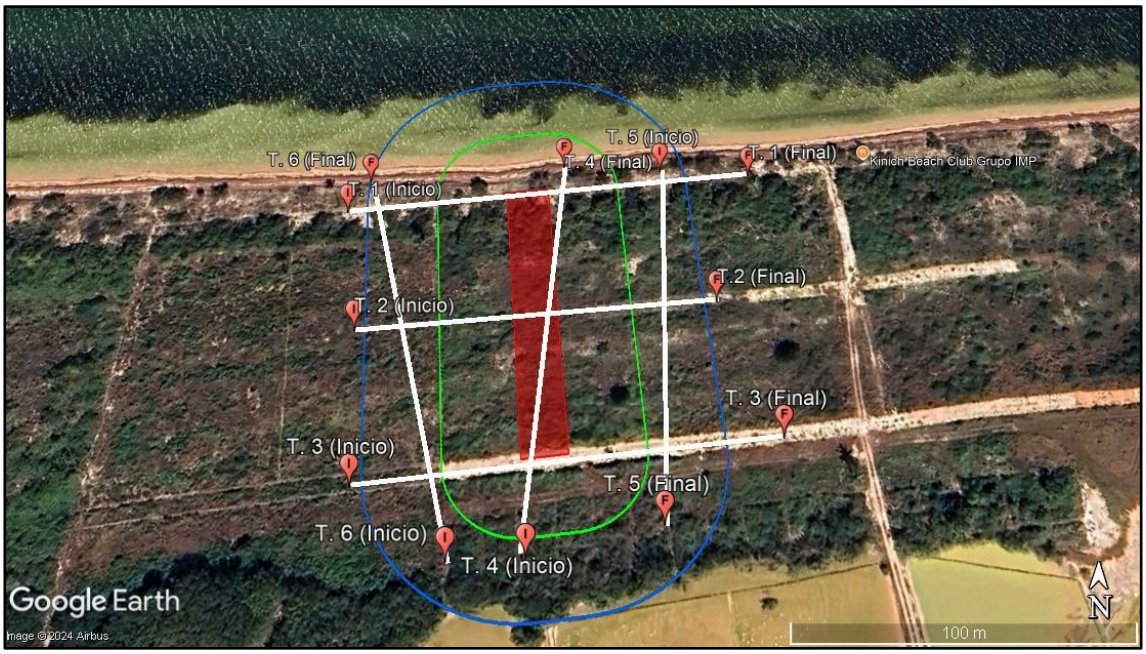


Figura 2 *Transectos (línea -blanca) para la búsqueda de reptiles y anfibios en el sistema ambiental.*

Cuadro 1. *Coordenada de lo transectos realizados en el sistema ambiental.*

Transecto	**Inicio**		**Final**	
16Q	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada X	Coordenada Y
T.1	289670	2364779	289814	2364795
T. 2	289677	2364732	289799	2364743
T. 3	289681	2364678	289817	2364694
T. 4	289736	2364656	289747	2364799
T. 5	289782	2364797	289778	2364666
T. 6	289712	2364655	289677	2364792

Análisis de datos

Identificación y clasificación de las especies de acuerdo a las categorías de riesgo

Las especies observadas se identificaron con la ayuda de los listados por localidad disponibles en Naturalista, así como el *Catálogo de reptiles de la península de Yucatán* (Díaz-Gamboa *et al.,* 2020) y para su clasificación de acuerdo a las categorías de riesgo se revisó la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Resultados

Riqueza de especies

Con un esfuerzo de muestreo total de 42 horas, se registraron un total de 12 individuos, divididos en 2 especies de reptiles. Los reptiles están representados por 2 familias (Phrynosomatidae y Teiidae) y 2 géneros (Sceloporus y Aspidoscelis). De las 2 especies reportadas, solamente una es considerada como endémica de la provincia biogeográfica Península de Yucatán.

Las especies encontradas pertenecen al orden Squamata. En cuanto a abundancia, las especie con más individuos registrados fue *Sceloporus cozumelae* con 9 individuos y la de menor abundancia fue *Aspidoscelis angusticeps* con 3.

Estatus de riesgo

Sceloporus cozumelae se encuentra sujeta a protección especial (Pr) en la NOM-059-SEMARNAT-2010; y es endémico de la península de Yucatán.

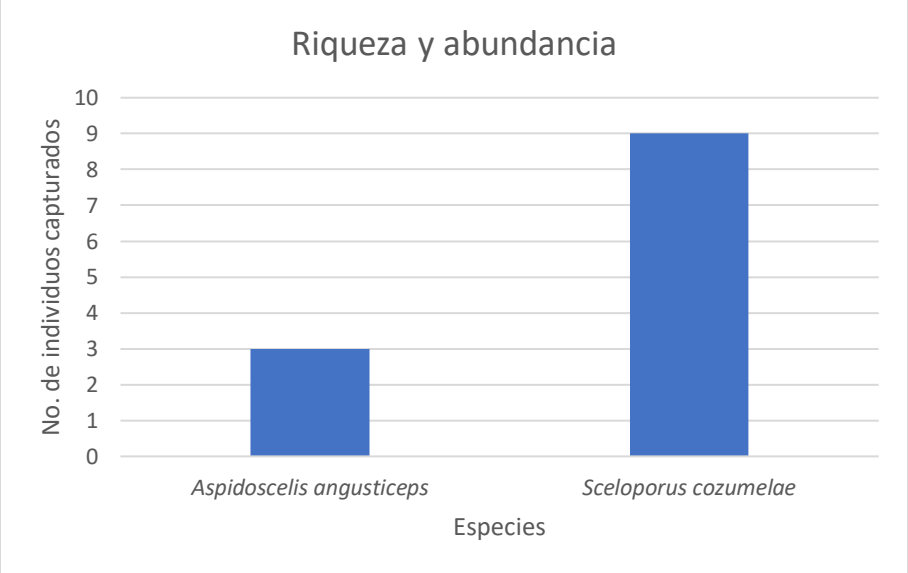


Figura 3. *Riqueza y abundancia de especies de reptiles registrados en el sistema ambiental.*

Cuadro 2. *Especies de reptiles en sistema ambiental.*

Orden	Familia	Especie	Nombre común	No. De individuos	Nom-059
Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus cozumelae*	Lagartija espinosa de Cozumel	9	Pr
	Teiidae	*Aspidoscelis angusticeps*	Huico yucateco	3	-

*Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Peligro de extinción (p), Amenazada (A) y Sujetas a Protección Especial (Pr)

Índice de Shannon y Curva de acumulación de especies.

No se calculó el índice de Shannon y realizó la curva de acumulación de especies debido a que las capturas y registro fueron insuficientes.

Discusión y conclusión

Sólo se registraron 2 especies de reptiles en todo el sistema ambiental, cabe señalar que *Sceloporus cozumelae* está incluida a la NOM-059-SEMARNAT-2010 sujeta a protección especial (Pr); es endémico de la península de Yucatán, donde se a reportado principalmente en localidades costeras en Yucatán, Quintana Roo, Isla Cozumel e Isla Mujeres (Díaz-Gamboa *et al.,* 2020).

En el presente trabajo se logró estimar una riqueza considerable de las comunidades de la herpetofauna presente en el área de estudio, aunque lo más probable es que existan variaciones en la riqueza de especies en diferentes épocas del año, teniendo posiblemente la presencia de anfibios durante la época de lluvia. Aunando esto los anfibios y reptiles son un grupo realmente difícil de trabajar, debido a su biología les ha concedido perfectos sistemas de mimetismo que dificultan el hecho de avistarlos y capturarlos.

En lo que respecta a la vegetación, podemos señalar que este registra un grado alto de perturbación, lo cual es debido a la cercanía con distintas construcciones cercanas. Así mismo debido a que la fauna es sensible a la pérdida de vegetación de la cual depende ya sea para su alimentación, protección o desplazamiento, sin embargo, se implementarán actividades de recorridos, supervisión y ahuyenta miento previo al inicio de los trabajos de construcción. Además, cabe señalar que, debido a las dimensiones del predio y sus características de vegetación actuales, no conforma un área de reproducción y/o alimentación reconocida de fauna terrestre, y ofrece muy pocas oportunidades para la colonización y establecimiento de fauna. Por lo que el predio en estudio y la actividad por desarrollar no representando impactos significativos al medio ambiente por su estado actual de conservación, su ubicación y colindantes. No se considera que el desarrollo del proyecto afecte el medio biótico actual de la zona.

IV.2.3 Paisaje

Un paisaje se define como la superficie o porción de predio heterogénea compuesta por una agrupación de ecosistemas (interrelacionados o interactivos entre sí) que se repite de igual forma a través de dicha superficie (siguiendo un patrón) y que comparte un mismo tipo de interacciones o flujos entre los ecosistemas de la agrupación, los mismos clima y geomorfología, y un mismo régimen de perturbaciones[21].

Evaluación de la calidad del paisaje

La calidad paisajística o la calidad visual de un paisaje se refiere al grado de excelencia de este, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia o su estructura actual se conserve. El paisaje como cualquier otro elemento tiene un valor intrínseco, y su calidad se puede definir en función de su calidad visual intrínseca, de la calidad de las vistas directas que desde él se divisan, y del horizonte escénico que lo enmarca, es decir, es el conjunto de las características visuales y emocionales que califican la belleza del paisaje. En la aplicación del

[21] Forman y Gordon, 1986. Landscape Ecology. Wiley Nueva Cork.

modelo de Calidad se emplean variables que definen la calidad paisajística entre ellas la fisiografía, vegetación, usos de suelo, presencia de agua y grado de humanización entre otras.
De la misma manera en los criterios para la evaluación de la calidad escénica del Bureau of Land Management of USA[22] se mencionan a la geomorfología, las formaciones de agua, la vegetación y las estructuras como caracteres del paisaje que permiten valorar la calidad actual del paisaje. Las variedades de clases son obtenidas clasificando el paisaje dentro de diferentes grados de variedad, esto determina aquellos paisajes que son más importantes y aquellos que son menos valiosos desde el punto de vista de la calidad escénica[23].

Tabla IV.32 Modelo de la Calidad Visual del Paisaje.

<table>
<tr><td>Desnivel</td><td rowspan="2">Calidad fisiográfica</td><td rowspan="5">Calidad Intrínseca</td><td rowspan="7">Calidad visual del paisaje</td></tr>
<tr><td>Complejidad topográfica</td></tr>
<tr><td colspan="2">Presencia cuerpos de agua</td></tr>
<tr><td>Diversidad de la vegetación</td><td rowspan="2">Calidad de la cubierta vegetal</td></tr>
<tr><td>Calidad visual de la vegetación</td></tr>
<tr><td colspan="2">Rutas y caminos</td><td rowspan="2">Grado de humanización</td></tr>
<tr><td colspan="2">Núcleos urbanos</td></tr>
</table>

Fisiografía

La calidad fisiográfica de la unidad del paisaje se valora en función de dos aspectos, el desnivel y la complejidad topográfica. Este criterio pretende asignar una mayor calidad de unidades más abruptas, movidas, con valles estrechos, frente a las que corresponden a valles abiertos dominados por formas llanas. Desnivel, o diferencia entre la cota máxima y mínima de cada unidad. A mayor desnivel corresponde mayor calidad.

Las unidades se han agrupado en cuatro intervalos de desnivel:

Menor calidad	Clase 1	Desnivel < 5m	Valor asignado 1
	Case 2	Desnivel entre 5 y 10 m	Valor asignado 2
	Case 3	Desnivel entre 10 y 20 m	Valor asignado 3
Mayor Calidad	Clase 4	Desnivel >20m	Valor asignado 4

De acuerdo a la evaluación de la zona de estudio podemos decir que no existe diferencias muy pronunciadas entre cada una de las unidades topográficas, ya que predominan las formas llanas y planas por lo cual podemos concluir que el desnivel es menor a 5 m por lo que le asignamos un valor de 1.

Complejidad topográfica. La calidad será mayor en aquellas unidades con más porcentaje de superficie ocupada por formas que indican complejidad estructural. En función del porcentaje con que aparecen estas formas simples o complejas en cada una de las unidades de paisaje definidas, se ha realizado una clasificación de éstas, asignando mayor valor a aquellas unidades de paisaje que presentan mayor superficie ocupada de formas que indican complejidad estructural.

Menor calidad	Clase 1	Formas simples	Valor asignado 1
	Case 2		Valor asignado 2
	Case 3		Valor asignado 3

[22] http://www.blm.gov/pgdata/etc/medialib/blm/co/field_offices/uncompahgre_field/rmp/rmp_docs.Par.83130.File.dat/AppendA_SQRU-Ratings_8.5x11.pdf

[23] Solari, F. A. y Cazorla, L. 2009. Valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje. En: Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayo. Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Facultad en Diseño y Comunicación. Universidad de Palermo. Buenos Aires. Pág. 213.

Mayor Calidad	Clase 4	Formas complejas	Valor asignado 4

De acuerdo a lo anterior, se puede decir que en el área de estudio la complejidad estructural es reducida ya que se trata de un relieve plano sin fallas y fracturas, aunque con algunos hundimientos propios del relieve presente, por lo que podemos asignarles un valor de 2 clase 2.

Vegetación y usos del suelo

La vegetación y los usos del suelo son un factor fundamental para evaluar la calidad del paisaje por ser un elemento extensivo a todo el territorio. Se han tenido en cuenta la diversidad de formaciones, ya que es muy diferente desde el punto de vista paisajístico en este territorio la calidad de una zona con mezclas irregulares de varias formaciones que la de una gran extensión homogénea, aunque su calidad individual sea buena. En segundo lugar, la calidad visual de cada formación, en la que se considerará mejor aquella que se acerque más a la vegetación natural, o aquellos usos que, dado su carácter tradicional, estén ya integrados en el entorno.

Diversidad de formaciones. Se asigna mayor calidad a unidades de paisaje con mezcla equilibrada de cultivos, masas arboladas y vegetación nativa, que a aquellas zonas con distribuciones dominadas por uno de los tres estratos. La diversidad de cultivos de verano e invierno, como de barbechos cubiertos y desnudos es deseable. La diversidad de formaciones se ha agrupado en cuatro clases:

Menor calidad	Clase 1		Valor asignado 1
	Case 2		Valor asignado 2
	Case 3		Valor asignado 3
Mayor Calidad	Clase 4		Valor asignado 4

Dentro del predio donde se realizará el proyecto se caracteriza por tener vegetación forestal por lo que se considera de mayor calidad y se le asigna 2, ya que a pesar de que es forestal es de tipo secundaria, por lo que ha pasado por fragmentación.

Calidad visual de las formaciones vegetales. Se valora con mayor calidad la vegetación autóctona, el matorral con ejemplares arbóreos y los cultivos tradicionales. En función de este criterio se han establecido cuatro clases:

Menor calidad	Clase 1		Valor asignado 1
	Case 2		Valor asignado 2
	Case 3		Valor asignado 3
Mayor Calidad	Clase 4		Valor asignado 4

La zona donde se realizará el proyecto tiene vegetación forestal por lo que se considera de calidad de clase 3, ya que a pesar de que es forestal es de tipo secundaria, por lo que ha pasado por fragmentación.

Presencia de agua

La presencia de láminas de agua en un paisaje constituye un elemento de indudable valor paisajístico. Se valora la presencia de agua que se percibe en el conjunto de la unidad, no aquella que, aunque esté no es un elemento dominante en la misma.

Menor calidad	Clase 1	Ausencia	Valor asignado 0
Mayor Calidad	Clase 4	Presencia	Valor asignado 1

En el paisaje donde se encuentra el área donde se desarrollará el proyecto no cuenta con la presencia de cuerpos de agua, sin embargo, se encuentra inmersa en la región hidrológica prioritaria Anillo de cenotes.

Grado de Humanización

La abundancia en el paisaje de estructuras artificiales supone una disminución de la calidad del paisaje. Para medir la distribución de esta variable en el territorio se han utilizado los parámetros de densidad de carreteras y densidad de población.

Densidad de rutas. Se ha restado más calidad a las unidades con mayor número de cuadrículas ocupadas por carreteras, dando mayor peso a la red viaria principal (rutas nacionales y provinciales asfaltadas), que por sus mayores exigencias constructivas resultan más conspicuas que los caminos vecinales, más fácilmente disimulables.

Menor calidad	Clase 1	>450	Valor asignado 1
	Case 2	250-450	Valor asignado 2
	Case 3	100-250	Valor asignado 3
Mayor Calidad	Clase 4	0-100	Valor asignado 4

El proyecto colinda con una vialidad de acceso siendo ésta la Carretera Conkal- Chicxulub, por lo que le asignamos un valor de 3 (100-250) clase 3 que representa una calidad media del paisaje.

Densidad de población. Se ha restado calidad a aquellas unidades con más cuadrículas ocupadas por poblaciones dispersas y en mayor medida las ocupadas por núcleos urbanos. El proceso seguido ha sido análogo al de las carreteras.

Menor calidad	Clase 1	>200	Valor asignado 1
	Case 2	100-200	Valor asignado 2
	Case 3	50-100	Valor asignado 3
Mayor Calidad	Clase 4	0-50	Valor asignado 4

El proyecto en comento se encuentra ubicado cercana a la mancha urbana, donde el predio cuenta parcialmente con vegetación forestal, por lo que se trata de un paisaje de clase 2 (100- 200) con valor 2.

Evaluación de la fragilidad visual

La fragilidad del paisaje es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él[22]. La fragilidad del paisaje incorpora la posibilidad de la presencia de actividades urbanísticas y condiciona ámbitos selectivos sometidos a restricciones[23]. La fragilidad depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar, el espacio visual puede presentar diferente vulnerabilidad según se trate de una actividad u otra. Los elementos que se evalúan para la determinación de la Fragilidad Visual pueden considerarse incluidos en 3 grupos, según muestra el modelo.

<table>
<tr><td>Pendiente</td><td rowspan="2">Índice topográfico</td><td rowspan="3">Fragilidad del punto</td><td rowspan="8">Fragilidad visual del paisaje</td></tr>
<tr><td>Orientación</td></tr>
<tr><td></td><td>Suelo y cubierta vegetal</td></tr>
<tr><td>Tamaño</td><td></td><td rowspan="4">Fragilidad del entorno</td></tr>
<tr><td>Forma</td><td></td></tr>
<tr><td>Compacidad</td><td></td></tr>
<tr><td>Altura relativa</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Accesibilidad</td></tr>
</table>

Fragilidad visual del punto

Suelo y cubierta vegetal. La fragilidad de la vegetación la definimos como el inverso de la capacidad de está para ocultar una actividad que se realice en el territorio. Por ello se considera de menor fragilidad las formaciones vegetales de mayor altura, mayor complejidad de estratos y mayor grado de cubierta. En función de estos criterios se ha realizado una reclasificación de los diferentes tipos de vegetación y usos de suelo en tres tipos, de menor a mayor fragilidad.

Menor fragilidad	Baja	Formación arbórea densa y alta	Valor asignado 1
	Media	Formación dispersa y baja	Valor asignado 3
Mayor fragilidad	Alta	Pastizales y cultivos	Valor asignado 5

La vegetación que caracteriza el predio y sus alrededores es secundaria, y en el predio la vegetación tiene dominancia de distintos estratos arbóreo, arbustivo o herbáceo. Por lo que se clasifica con un valor de 3 que corresponde a media fragilidad, es decir que presenta una capacidad intermedia para absorber los cambios que se produzcan en él.

Pendiente. Se considera que a mayor pendiente mayor fragilidad, por producirse una mayor exposición de las acciones. Se ha calculado la pendiente en cada punto del territorio y se han establecido dos categorías.

Menor fragilidad	Baja	Pendiente <1%	Valor asignado 1
Mayor fragilidad	Alta	Pendiente >1%	Valor asignado 5

La pendiente presente en la zona de estudio es menor al 1%, dado a la conformación plana del relieve en la que se encuentra por lo cual lo clasificamos con un valor de 1 de una menor fragilidad.

Orientación. Las laderas asoleadas presentan mayor fragilidad por su exposición que las umbrías

Menor fragilidad	Baja	Umbrío	Valor asignado 1
Mayor fragilidad	Alta	Asoleado	Valor asignado 5

En el predio, así como en sus alrededores no existen cerros en las cuales se puede apreciar las laderas asoleadas o umbrías sin embargo podemos decir que toda la zona se encuentra muy expuesta a la luz, el viento y otros factores climáticos, por lo que es completamente soleada le asignamos una mayor fragilidad y un valor asignado de 5.

Fragilidad visual del entorno del punto

Está comprendida por los factores de visualización, derivados de la configuración del entorno de cada punto. Aquí entran los parámetros de la cuenca visual tanto en magnitud como en forma y complejidad.

Tamaño de la cuenca visual. Se considera que a mayor extensión de la cuenca visual mayor fragilidad, ya que cualquier actividad a realizar en una unidad extensa podrá ser observada desde un mayor número de puntos. Se establecieron dos clases.

Menor fragilidad	Baja	Tamaño menor a 100 ha	Valor asignado 1
Mayor fragilidad	Alta	Tamaño mayor a 100 ha	Valor asignado 5

La cuenca visual para la zona de estudio es menor a 100 has, por lo que se clasifica este parámetro como de fragilidad menor baja con valor asignado de 1.

Compacidad de la cuenca. Se refiere a la complejidad morfológica de la cuenca y se ha considerado que a mayor compacidad mayor fragilidad, ya que las cuencas visuales con menor complejidad

morfológica tienen mayor dificultad para ocultar visualmente una actividad. Se diferenciaron dos clases de compacidad.

Menor fragilidad	Baja	Muchos huecos	Valor asignado 1
Mayor fragilidad	Alta	Pocos huecos	Valor asignado 5

En el predio se presenta una complejidad morfológica baja por lo cual no se puede ocultar visualmente las actividades que se desarrollen ya que se trata de un relieve plano, la vegetación no es muy alta, por lo que podemos clasificar este parámetro como de mayor fragilidad con un valor asignado de 5.

Forma de la cuenca. Se considerará de mayor fragilidad aquella cuya forma establezca una direccionalidad en las vistas (forma de elipse) y de menor fragilidad si es redondeada.

Menor fragilidad	Baja	Puntos con cuenca a su mismo nivel	Valor asignado 1
Mayor fragilidad	Alta	Puntos que están en desnivel con la cuenca	Valor asignado 5

La ubicación altimétrica para cualquier punto dentro de la zona de estudio se encuentra al mismo nivel de la cuenca ya que se trata de un relieve plano, por lo que no existe gran variación con respecto a esta variable, por lo que clasificamos este parámetro con un valor asignado de 1 lo que representa una menor fragilidad.

Accesibilidad

Cuanto mayor es la accesibilidad mayor es la fragilidad. Se determinaron así 3 clases de fragilidad según los accesos.

Menor fragilidad	Baja	Sin accesos	Valor asignado 1
	Media	Caminos vecinales o rutas no asfaltadas	Valor asignado 3
Mayor fragilidad	Alta	Cascos urbanos o rutas	Valor asignado 5

La accesibilidad a la zona del proyecto es por una vialidad, por lo que se le asigna un valor de 5, alta fragilidad.

Como podemos concluir que, en términos de fragilidad y calidad visual, la zona de estudio presenta combinaciones de alta calidad y alta fragilidad visual en algunos aspectos, así como baja calidad y alta fragilidad en otros por lo que se debe hacer una correcta combinación de actividades de protección y desarrollo en la zona. Por tanto, en lo que respecta a la construcción y operación del desarrollo inmobiliario, se apegó a las restricciones y criterios de regulación ecológica de los programas de ordenamiento aplicables y del programa de manejo, con el fin de mitigar y prevenir en lo posible los impactos derivados de la operación del proyecto.

V.2.4 Medio socioeconómico

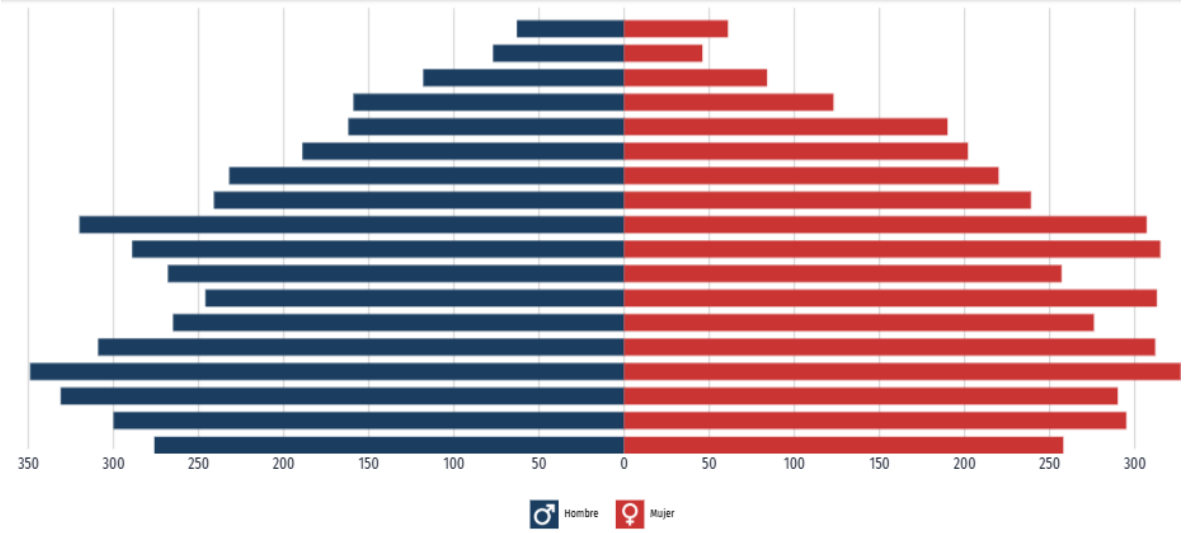
El propósito del presente apartado es el de analizar la manera en la que se relacionan con su entorno las comunidades humanas asentadas en el área de estudio del proyecto. Dichos análisis permitirán conocer los aspectos demográficos, a la vez, se identificarán los elementos relevantes que, de verse modificados por el proyecto, afectarían la distribución y abundancia de la población, la forma de aprovechamiento de los recursos naturales, los servicios ambientales que determinarán la calidad de vida, así como las costumbres y tradiciones. Los siguientes datos se recabaron utilizando la información de la localidad de Dzidzantún, Yucatán, en el cual se ubica el predio en el cual se contempla el desarrollo del proyecto.

A) Demografía

Población

Según el censo de Población y Vivienda 2020, la población total de Dzidzantún en 2020 fue de 8,345 habitantes, siendo 49.5% mujeres y 50.5% hombres.

Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 15 a 19 años (676 habitantes), 45 a 49 años (627 habitantes) y 20 a 24 años (621 habitantes). Entre ellos concentraron el 23.1% de la población total.

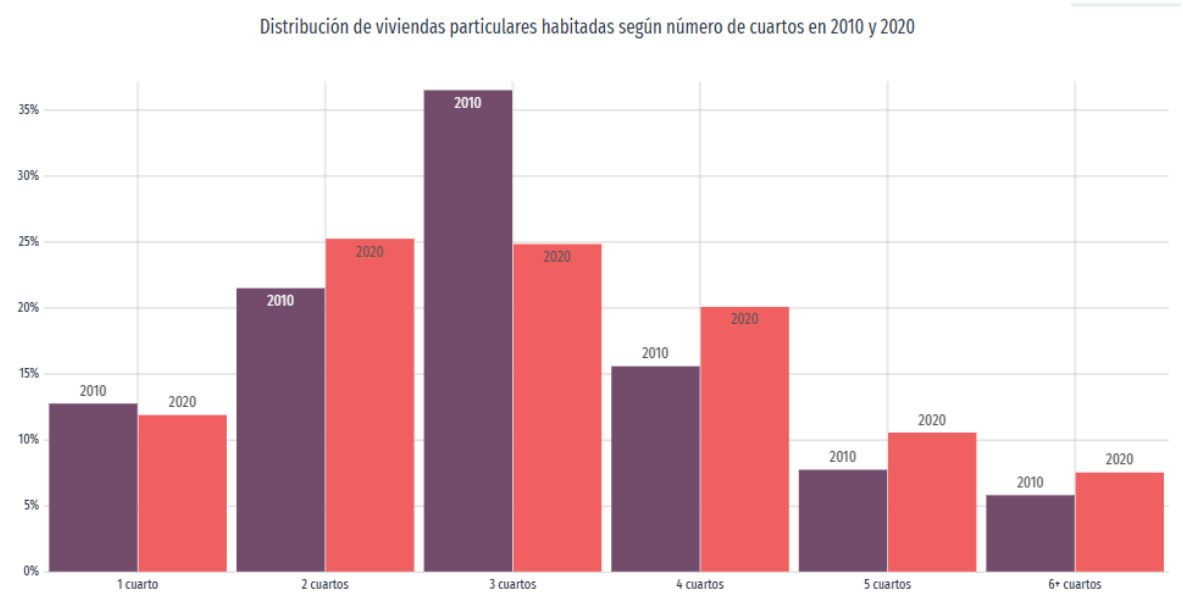


***Gráfica**. Pirámide poblacional total de Dzidzantún 2020*

Calidad de vida

Según los datos obtenidos mediante el censo de población y vivienda, en 2020, la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaba con 2 y 3 cuartos, 25.2% y 24.8%, respectivamente.

En el ismo periodo, destacan de las viviendas particulares habitadas con 1 y 2 dormitorios, 43.1% y 41.6% respectivamente.



***Gráfica**. Distribución de viviendas particulares habitadas según número de cuartos en 2010 y 2020.*

Servicios y conectividad en la vivienda

Por medio de los datos obtenidos por el censo de Población y Vivienda 2020 (Cuestionario Básico y Cuestionario Ampliado), se determinó el porcentaje de hogares que cuentan con determinados elementos de conectividad y/o servicios:

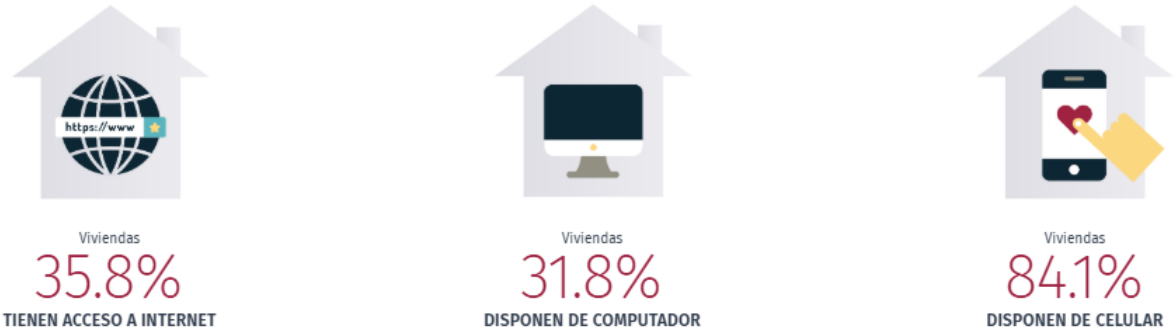


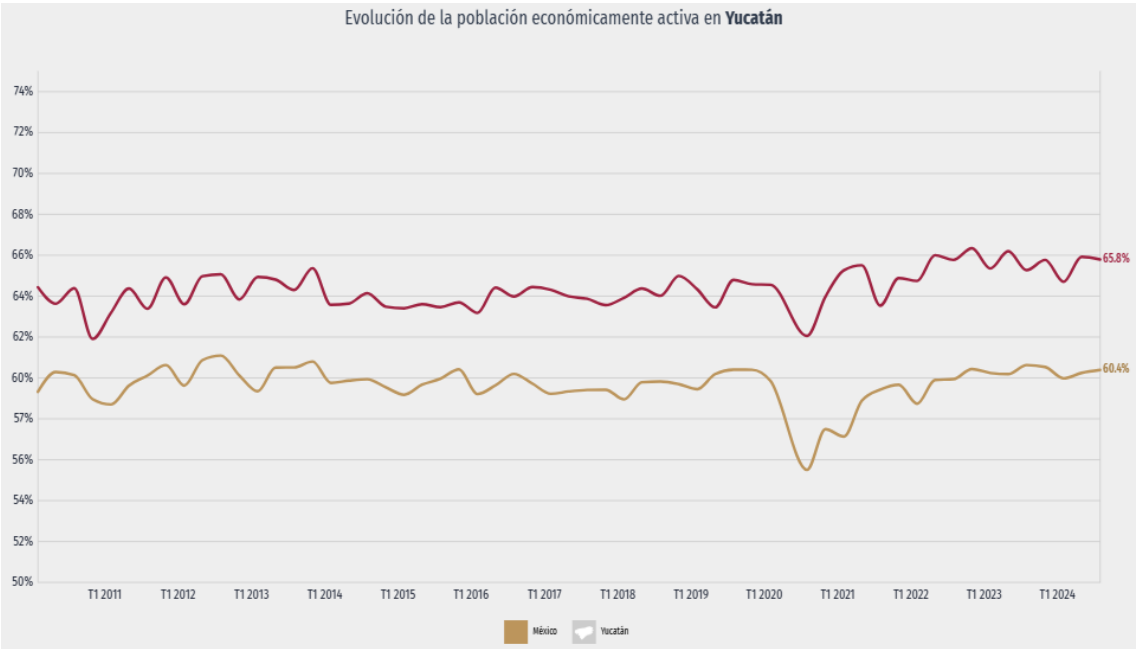
Figura. *Porcentajes de viviendas que cuentan con elementos de conectividad.*

Empleo

Población económicamente activa

Según la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), en el tercer trimestre de 2024, la tasa de participación laboral en Yucatán fue 65.8%, lo que implicó una disminución de 0.13 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (65.9%).

La tasa de desocupación fue de 2.07% (25.9k personas), lo que implicó un aumento de 0.32 punto porcentuales respecto al trimestre anterior (1.75%)



Gráfica*. Evolución de la población económicamente activa en Yucatán.*

En el tercer trimestre de 2024, Yucatán tuvo 1,225,873 empleos ocupados.

Las ocupaciones con más trabajadores durante el tercer trimestre de 2024, fueron Empleados de Ventas, Despachadores y Dependientes en Comercios (73.7k), Comerciantes en Establecimientos (46.1k) y Albañiles, Mamposteros y Afines (44.4k)

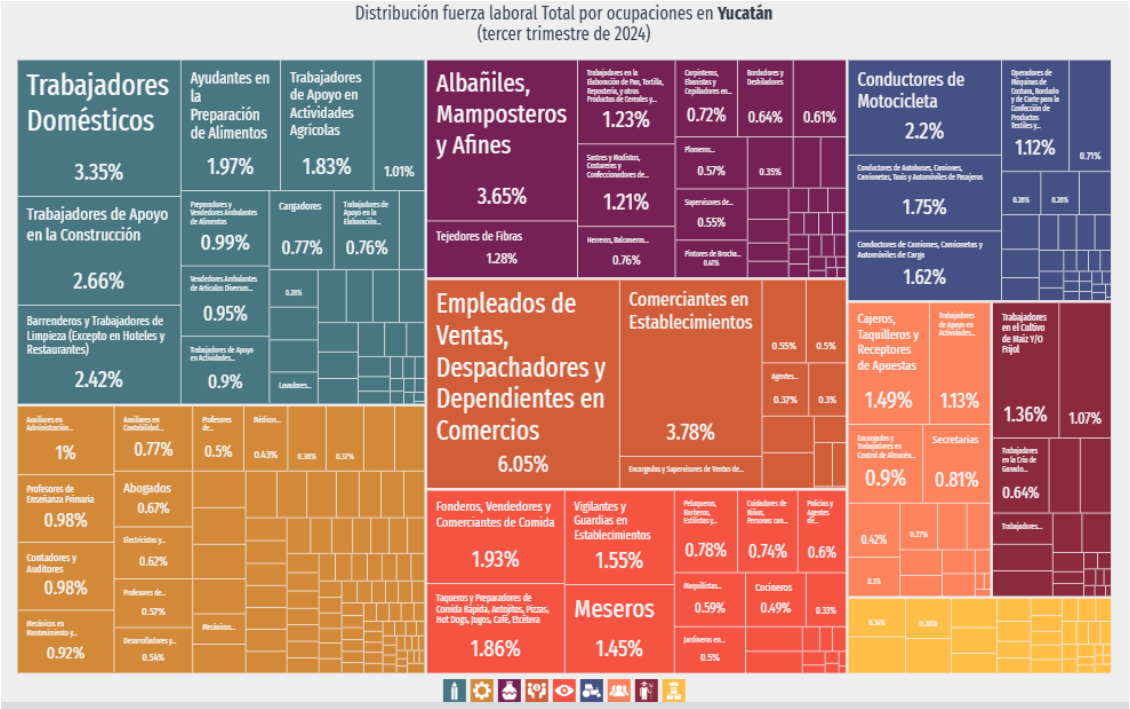


Figura. *Distribución fuerza laboral Total por ocupaciones en Yucatán (tercer trimestre de 2024).*

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

En este apartado determinaremos los factores del medio que pueden ser afectados directa o indirectamente, a corto, medio y largo plazo, en donde describiremos las condiciones ambientales, la ocupación del suelo actual, las actividades existentes y la utilización de los recursos naturales que existen en el lugar antes de realizar la obra; se puede considerar al área de una calidad ambiental alta por diversos factores:
El sistema ambiental del predio donde se llevará a cabo el proyecto se encuentra dentro del Municipio de Dzidzantún, la zona se encuentra en el área de asentamientos humanos, con vegetación de Duna Costera.

A) Integración e interpretación del inventario ambiental

La metodología de la integración parte de una idea elemental, antes que el proyecto está el medio, siendo preciso comprender esté para desarrollar aquél. Esta idea rompe el esquema actual de la aplicación de la Evaluación de Impacto Ambiental, en que se plantea primero el proyecto y después se hace el inventario ambiental como base para analizar las repercusiones de aquél. El esquema de integración habría de partir del inventario ambiental: conocimiento e interpretación, para concebir después el proyecto de acuerdo con aquel inventario y con sensibilidad ambiental[24].

Para la integración del inventario ambiental es preciso destacar tres partes de este: los diversos factores y procesos que forman el sistema ambiental, las actividades humanas y su entorno y las actividades humanas que intervienen en el sistema. Por lo tanto, en primer lugar, identificamos los principales factores y procesos del sistema ambiental que nos ocupa:

Subsistema	Factor	Componente	Clasificación
Natural	Suelo	Erosión	Relevante
		Características químicas y estructura edáficas	Irrelevante
	Vegetación	Fragmentación	Irrelevante
		Variables estructurales	Irrelevante
		Especies bajo protección	Irrelevante
	Fauna	Patrones de Distribución	Irrelevante
		Especies bajo protección	Irrelevante
Paisaje	Paisaje	Calidad paisajística	Irrelevante
Medio Socioeconómico	Social	Uso de suelo	Irrelevante
		Empleo	Relevante

En términos de fragilidad y calidad visual del paisaje en donde se encuentra la zona de estudio presenta combinaciones de baja calidad y alta fragilidad visual por lo que se debe hacer una correcta combinación de actividades de protección y desarrollo en la zona. Por tanto, en lo que respecta al proyecto en comento éste se pegará a las restricciones y criterios de regulación ecológica de los programas de ordenamiento aplicables con el fin de mitigar y prevenir en lo posible los impactos derivados de la construcción del desarrollo inmobiliario.

Criterios para la valoración del inventario ambiental

Los criterios de valoración para describir el escenario ambiental e identificar la interrelación de los componentes y de forma particular, detectar los puntos críticos del diagnóstico son los siguientes:

1. **Legislativo o Normativos**: son aquellos que se refieren a aspectos que están regulados y normados por instrumentos legales o administrativos vigentes, tales como Normas Oficiales Mexicanas para regular descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera, etc.

2. **Diversidad**: son los criterios que utilizan a este parámetro, equiparándolo a la probabilidad de encontrar un elemento distinto dentro de la población total, por ello, considera el número de elementos distintos y la proporción entre ellos. Está condicionado por el tamaño de muestreo y el ámbito considerado. En general se suele valorar como una característica positiva un valor alto, ya que en vegetación y fauna está estrechamente relacionado con ecosistemas complejos y bien desarrollados.

3. **Rareza:** este indicador hace mención a la escasez de un determinado recurso y está condicionado por el ámbito espacial que tenga en cuenta (por ejemplo: ámbito local, municipal, estatal, regional, etc). Se suele considerar que un determinado recurso tiene más valor cuanto más escaso sea.

4. **Naturalidad:** estima el estado de conservación de las biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana. Este rubro adolece del problema de que debe definirse un «estado sin la influencia humana», lo cual, en cierto modo implica considerar una situación «ideal y estable» difícilmente aplicable a sistemas naturales.

5. **Grado de aislamiento:** mide la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema y está en función del tipo de elemento a considerar y de la distancia a otras zonas de características similares. Se considera que las poblaciones aisladas son más sensibles a los cambios ambientales, debido a los procesos de colonización y extinción, por lo que poseen mayor valor que las poblaciones no aisladas.

6. **Fragilidad:** Es la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. Está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos.

7. Dificultad de conservación: Dificultad de subsistencia en buen estado.

Tabla IV.33 Criterios de evaluación.

Subsistema	Factor	Componente	Criterios de evaluación
Natural	Suelo	Uso de suelo	***Normativos:*** De acuerdo con el POEGT el predio se encuentra sobre la UAB 62 Karst de Yucatán y Quintana Roo; de igual manera se encuentra inmerso en la **UGA014-APROV-DZI** del POETY. Así como también en la UGA **DZD02-BAR_URB** del POETCY
		Características químicas y estructura edáficas	***Naturalidad:*** Los suelos de la zona de Dzidzantún se caracterizan por ser básicamente una asociación de Litosoles.
	Vegetación	Fragmentación	***Grado de aislamiento:*** El área se define como un ecosistema perturbado, dedicado a actividades productivas y que actualmente la estructura arbórea mejor desarrollada corresponde a especies indicadoras de ambientes perturbados
		Variables estructurales	Naturalidad: Las Dunas Costeras son una comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Diversidad: Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje. Algunas de las especies que se pueden encontrar son nopal (Opuntia dillenii), riñonina (Ipomoea pes-caprae), alfombrilla (Abronia maritima), (Croton spp.), verdolaga (Sesuvium portulacastrum), etcétera. pueden encontrar algunas leñosas y gramíneas como el uvero (Coccoloba uvifera), pepe (Chrysobalanus icaco), cruceto (Randia sp.), espino blanco (Acacia sphaerocephala), mezquite (Prosopis juliflora), zacate salado (Distichlis spicata), zacate (Sporobolus sp.) entre otros. Se localiza en la parte norte de la península de Yucatán ocupando la mayor parte del litoral y corresponde al tipo de vegetación en el 100% del predio y área donde se desarrollará el proyecto.
		Especies bajo protección	***Normativos:*** En el predio y en el Sistema Ambiental se detectó la presencia de las especie *Gossypium*

			hirsutum las cuál se encuentra enlistada como protección especial en la **NOM-059-SEMARNAT-2010.**
	Fauna	Patrones de Distribución	***Grado de aislamiento:*** Como habíamos mencionado anteriormente el predio no se encuentra aislado de otros con características similares por lo que proveen de conectividad estructural y espacial a las especies faunísticas que habitan en ellos.
		Especies bajo protección	***Normativos:*** en el área de estudio y en sus alrededores si se registraron especies enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, sin embargo, el proyecto no contempla alguna actividad que requiera de la captura o el aprovechamiento de la fauna silvestre.
	Paisaje	Calidad paisajística	***Naturalidad*****:** En el predio del proyecto domina la vegetación de Dunas Costeras, las cuales son una comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. ***Fragilidad:*** De acuerdo con las características ambientales e históricos-culturales presenta valores de menor fragilidad visual.
	Social	Empleo	**Normativo:** El Club de Playa que se pretende desarrollar beneficiará a la población del Municipio de Dzidzantún al producir empleos directos e indirectos con lo cual se pretende contribuir a la economía de la comunidad.

B) Síntesis del inventario ambiental

De acuerdo con el POEGT el predio se encuentra sobre la UAB 62 Karst de Yucatán y Quintana Roo; de igual manera se encuentra inmerso en la UGA014-APROV-DZI del POETY. Así como también en la UGA 113 Dzidzantún del POEMyRGMyMC y la UGA DZD02-BAR_URB del POETCY.

De acuerdo con la cartografía de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI (Serie VII), en la UGA DZD-02-BAR-URB, predomina la superficie con vegetación de Dunas Costeras, así como zona construida y utilizada para Asentamientos Humanos. La vegetación de dunas costeras es una comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje. Algunas de las especies que se pueden encontrar son nopal (Opuntia dillenii), riñonina (Ipomoea pes-caprae), alfombrilla (Abronia maritima), (Croton spp.), verdolaga (Sesuvium portulacastrum), etcétera. También se pueden encontrar algunas leñosas y gramíneas como el uvero (Coccoloba uvifera), pepe (Chrysobalanus icaco), cruceto (Randia sp.), espino blanco (Acacia sphaerocephala), mezquite (Prosopis juliflora), zacate salado (Distichlis spicata), zacate (Sporobolus sp.) entre otros. Se localiza en la parte norte de la península

de Yucatán ocupando la mayor parte del litoral y corresponde al tipo de vegetación en el 100% del predio y área donde se desarrollará el proyecto.

Se tuvo el registro de una sola especie con estatus de conservación, clasificada en la categoría de Protección especial; localizada tanto en el sistema ambiental, como en el área del predio y proyecto: *Gossypium hirsutum.*

En cuanto a la fauna se registraron cuatro tipos de especies dentro de la categoría de reptiles y anfibios y seis de aves. Pertenecientes a los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En términos de fragilidad y calidad visual del paisaje en donde se encuentra la zona de estudio presenta combinaciones de baja calidad y alta fragilidad visual por lo que se debe hacer una correcta combinación de actividades de protección y desarrollo en la zona.

Por tanto, en lo que respecta al proyecto, se apegará a las restricciones y criterios de regulación ecológica de los programas de ordenamiento aplicables, además de aplicar técnicas sustentables en cuanto a los servicios básicos que se requiere para su correcto funcionamiento con el fin de mitigar y prevenir en lo posible los impactos derivados de la construcción y operación del proyecto.

CAPÍTULO V

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES
2V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 2
V.1.1 Indicadores de impacto 2
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto 2
I.1.3 Criterios y metodologías de evaluación 2
V.2 Conclusiones 3

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

De acuerdo con los lineamientos estipulados en la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental de proyectos que requieran Cambio de Uso de Suelo o proyectos agropecuarios, en la Modalidad Particular, el cual es emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, seguidamente se identifican y evalúan los impactos ambientales que se presentarán a lo largo de las diferentes etapas del proyecto. Por dicho efecto, se interrelacionan las acciones y las actividades que se llevarán a cabo en el proyecto con los componentes del ambiente y evaluando el carácter adverso o favorable del impacto. Permitiendo la identificación de acciones que puedan originar desequilibrios ecológicos que debido a su magnitud e importancia provoquen daños permanentes al ambiente.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Hay un impacto ambiental cuando una acción, consecuencia de un proyecto o actividad, produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de sus componentes (Conesa Fernández, 2010)[1]; también la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en su artículo 3°, apartado XX, se define "Impacto Ambiental" como la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Por lo tanto, los conceptos descritos anteriormente nos indican que todo proyecto o actividad que realice el ser humano genera un impacto al medio en donde se lleva a cabo, por lo que es importante someter al sitio a un proceso de evaluación para determinar si los impactos que se generen son negativos o positivos y el grado de afectación que se ocasionará.

Canter (1998)[2] menciona que la evaluación del impacto ambiental se define como la identificación y valorización de los impactos potenciales de los proyectos, planes, programas o acciones normativas relativos a los componentes físico-químicos, bióticos, culturales y socioeconómicos del entorno.

En la identificación de los impactos ambientales que se deriven del proyecto se analizó la información del apartado IV.2.5 Diagnóstico Ambiental del Capítulo IV de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, en donde se determinaron los factores del medio que pueden verse afectados de forma directa o indirecta, a corto, mediano y largo plazo, en donde se describen las condiciones ambientales, la ocupación del suelo actual y la utilización de los recursos naturales que existen en el sitio antes de llevarse a cabo la obra, esta información es la base para la elección adecuada de las técnicas de evaluación, dicho análisis de estos aspectos nos brinda los elementos necesarios para poder identificar, evaluar e interpretar los impactos que provocará el proyecto al medio ambiente.

Primeramente, se establecerán diversos indicadores y criterios para la identificación de los posibles impactos, posteriormente se tomaron en cuenta las metodologías para la evaluación de los impactos y el analizar cada uno de los componentes ambientales que serán impactados y modificados debido a las actividades del proyecto.

Cabe aclarar, que, para la identificación y evaluación de impactos, se va a tomar en cuenta todas las actividades que se deriven de todas las etapas del proyecto, las cuales son: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, y el abandono del sitio.

[1] Conesa Fernández, V. (2010). *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental* (4° ed.). Madrid, España.

[2] Canter, L. W. (1998). *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental.* Madrid, España: Mc Graw Hill/Interamericana de España.

V.1.1 Indicadores de impacto

Para poder realizar la descripción de los indicadores de impacto, primero se realiza una lista de verificación de las actividades de cada una de las etapas del proyecto que pueden generar un impacto, con el fin de tener un panorama general y poder integrarlo a la matriz de identificación de impactos.

A continuación, se presenta la relación de las etapas del proyecto con las actividades a realizar en el proyecto.

Tabla V. 1 Relación de las etapas del proyecto con las actividades que se llevarán a cabo en la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, del Proyecto "Club de Playa Punta Clara, Ubicado en el Municipio de Dzidzantún, Estado de Yucatán".

Etapa del proyecto	Actividades
Preparación del sitio	Trazo topográfico
	Rescate y reubicación de especies de flora y fauna
	Desmonte y despalme
	Instalación de obras provisionales
	Excavación, compactación y/o nivelación
	Generación de residuos
Construcción	Transporte de materiales
	Infraestructura
	Rescate y reubicación de Fauna
	Generación de residuos
Operación y Mantenimiento	Limpieza y conservación de infraestructura
	Generación de residuos
Abandono del sitio	

Una vez identificadas las actividades por etapa que serán sometidas a evaluación, procedemos a definir los indicadores que nos servirán para realizar la cuantificación de los impactos generados en el área del proyecto.

Se define "indicador de impacto" como un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio[3]. Dicho concepto se refiere al hecho de que las distintas actividades de las que consta el proyecto funcionarán como agentes de cambio para el medio ambiente en el que se desarrolla y sus respectivos componentes ambientales. Dichos indicadores deben posibilitar la evaluación de la situación actual del medio y su evolución en el tiempo[4].

Para determinar los indicadores que se utilizarán, éstos deben de contar con las características de:

- Representatividad. Grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia. La información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

[3] Ramos Fernandéz, A. 1995. Diccionario de la Naturaleza. Espasa-Calpe. Madrid. 694 pp.

[4] Conesa Fernández Vitora. 2010. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4° Edición. Madrid, España. Pág. 73.

- Excluyente. Que no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable. Medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación. Es decir, definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

Por otro lado, igualmente es necesario identificar los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir los impactos. Conesa Fernández (2000), menciona que el entorno a evaluar está constituido por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a los siguientes sistemas y subsistemas:

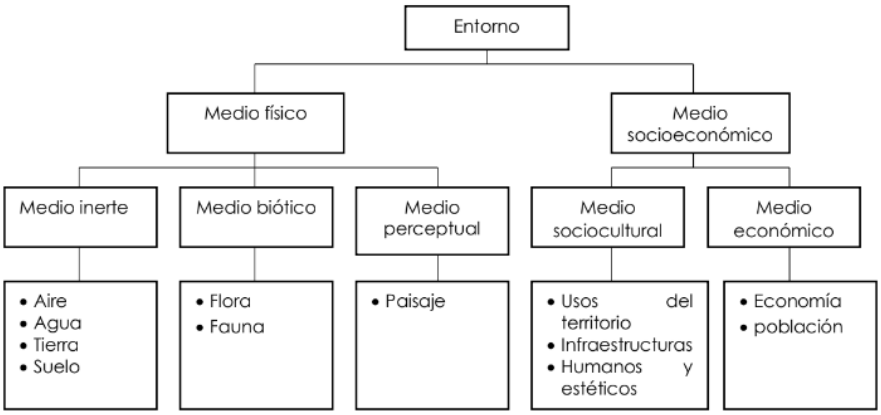


Figura V. 1 Elementos del entorno

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.

Se presenta a continuación la relación de los indicadores para el proyecto "Club de Playa Punta Clara, Ubicado en el Municipio de Dzidzantún, Estado de Yucatán". De acuerdo con los componentes ambientales, analizando las actividades que posiblemente generen un impacto al entorno y los factores ambientales.

Tabla V. 2 Relación de los indicadores que aplican para el proyecto

Subsistema	Factor ambiental	Indicador ambiental
Medio Físico	Aire	Calidad del aire
		Nivel de ruido
	Suelo	Calidad del suelo
		Conformación del suelo
	Agua	Infiltración recarga
		Calidad del agua
Medio Biológico	Flora	Presencia de cobertura vegetal
		Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Fauna	Biodiversidad
		Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Paisaje	Paisaje	Modificación al aspecto del paisaje
Medio Socioeconómico	Población	Generación de empleos
		Calidad de vida

V.1.3 Valoración de impactos

Tomando en cuenta los criterios descritos anteriormente se proseguirá a valorar la importancia de los impactos potenciales identificados para el proyecto tomando en cuenta el componente afectado y la actividad del proyecto que ocasiona el impacto.
Se optó por utilizar el método propuesto por Conesa Fernández (2010), que consiste en una llamada "Matriz de importancia", que nos permitirá obtener una valoración cualitativa de los impactos. Se eligió esta metodología porque ayuda identificar con mayor facilidad las actividades que pudieran causar impactos, ya que en la matriz de importancia se plasman las etapas y actividades del proyecto, así como los factores del medio que pudieran verse afectados por la ejecución del proyecto. Esta matriz nos permite identificar, prevenir y comunicar los efectos del Proyecto en el Medio para posteriormente obtener una valoración.

En dicha matriz, cada casilla de cruce nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada componente ambiental impactado. Para su ejecución, será necesario identificar las acciones que puedan causar impactos, sobre una serie de factores del medio, es decir, determinar una matriz de identificación de efectos.

V.1.3.1 Criterios

Los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz de impactos, estarán ocupados por criterios de valoración correspondiente a once características a evaluar en la matriz de impactos, mismas que se describen a continuación.

Signo. El signo hace referencia al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados. Sin embargo, en ocasiones no es fácil predecir el efecto por lo que se puede incluir un tercer valor (x), que refleja efectos cambiantes difíciles de predecir.

Intensidad. Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración está comprendida entre 1 y 12, en el que 12 expresa una destrucción total del factor en el área en que se produce el efecto, y 1 indica una afectación mínima.

Extensión. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, es decir, el porcentaje de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto.

La escala de valoración para una característica es entre 1 y 8 en la que 1 representa un efecto muy localizado o puntual y 8 representa una ubicación de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto.

Esta característica introduce un valor adicional que aplica si el impacto se produce en un lugar crítico. En este caso se deben sumar cuatro unidades al número que resultó de la valoración del porcentaje de extensión en que se manifiesta. Cuando este es el caso, y además se trata de un impacto peligroso para el cual no es posible introducir medidas correctoras, deberá buscarse otra alternativa a la actividad.

Momento. El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, Corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de 4. Si el periodo de tiempo va de 1 a 5 años, Medio Plazo, se asigna el valor 2 y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años se califica con 1, Largo Plazo.

Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de 1 a 4 unidades que se suman al valor obtenido previamente, según su momento de acción.

Persistencia. Se refiere al tiempo que, supuestamente, pertenecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la persistencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de 1. Si dura entre 1 y 10 años, se califica como temporal (2) y si el efecto tiene una duración superior a 10 años, se considera permanente y debe calificarse con un valor de 4.

Reversibilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.

Si el efecto es totalmente recuperable se le asigna un valor de 1 o 2, según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es irrecuperable se le asigna el valor de 8.

Si el efecto es irrecuperable, pero existe la posibilidad de aplicar medidas compensatorias, entonces el valor que se adopta es 4.

Sinergia. Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente.

Cuando una acción actuando sobre un factor no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma valor 1, si se presenta un sinergismo moderado 2 y si es altamente sinérgico 4.

Acumulación. Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos, el efecto se valora como 1 y si el efecto es acumulativo se califica como 4.

Efecto. Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción a consecuencia directa de esta y se califica con el valor 4.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. En este caso se califica con 1.

Periodicidad. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor de 4, a los periódicos 2 y a los de aparición irregular y a los discontinuos con 1.

Tabla V. 3 Criterios para evaluar la importancia del impacto

NATURALEZA (N)		**INTENSIDAD (I)**	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX)		**MOMENTO (MO)**	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	crítico	(+4)
critica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE)		**REVERSIBILIDAD (RV)**	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI)		**ACUMULACIÓN (AC)**	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF)		**PERIODICIDAD (PR)**	
Indirecto (secundario)		Irregular, aperiódico y discontinuo	1
Directo		Periódico	3
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)		**IMPORTANCIA (I)**	
Recuperable de manera inmediata	1	I=+/- (3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
irrecuperable	8		

Como se observa en la tabla anterior, la característica número doce sintetiza en una cifra la importancia del impacto, cuyo resultado será colocado en la matriz de impactos.

La importancia del impacto puede tomar valores entre 13 y 100. Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes, los impactos con una cifra de importancia de entre 25 y 30 son clasificados como moderados y serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75, por último, serán críticos cuando el valor sea superior a 75.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

a) *Las reuniones de expertos*. Solamente a considerar cuando se trata de estudiar un impacto muy concreto y circunscrito. Si no ocurre así, no se puede pretender ni rapidez ni exhaustividad, a causa de los cruces interdisciplinarios. El método Delphi ha sido de gran utilidad en estos casos.

b) *Las "checklists"*. Son listas exhaustivas que permiten identificar rápidamente los impactos. Existen las puramente "indicativas", y las "cuantitativas", que utilizan estándares para la definición de los principales impactos (por ejemplo, contaminación del aire según el número de viviendas).

c) *Las matrices simples de causa-efecto.* Son matrices limitadas a relacionar la variable ambiental afectada y la acción humana que la provoca.

d) *Los grafos y diagramas de flujo.* Trata de determinar las cadenas de impactos primarios y secundarios con todas las interacciones existentes y sirven para definir tipos de impactos esperados.

e) *La cartografía ambiental o superposición de mapas (overlay).* Se construyen una serie de mapas representando las características ambientales que se consideren influyentes. Los mapas de síntesis permiten definir las aptitudes o capacidades del suelo ante los distintos usos, los niveles de protección y las restricciones al desarrollo de cada zona.

f) *Redes.* Son diagramas de flujo ampliados a los impactos primarios, secundarios y terciarios.

g) *Sistemas de Información Geográficos*. Son paquetes computacionales muy elaborados, que se apoyan en la definición de sistemas. No permiten la identificación de impactos, que necesariamente deben estar integrados en el modelo, sino que tratan de evaluar la importancia de ellos.

h) *Matrices.* Estos métodos consisten en tablas de doble entrada, con las características y elementos ambientales y con las acciones previstas del proyecto. En la intersección de cada fila con cada columna se identifican los impactos correspondientes. La matriz de Leopold es un buen ejemplo de este método. En matrices más complejas pueden deducirse los encadenamientos entre efectos primarios y secundarios, por ejemplo.

Cabe destacar que no existe una metodología específica para cada proyecto o tipo de impacto, es decir, la selección de la metodología de evaluación que se debe de aplicar en cada proyecto debe ser cuidadosamente seleccionada en función, por ejemplo, del ambiente afectado, de los tipos de acciones que se emprendan, de los recursos disponibles, de la calidad de la información, entre otros aspectos; e incluso se pueden utilizar y combinar varias metodologías para evaluar un mismo proyecto.

Para el caso del proyecto se utilizó se optó por utilizar el método propuesto por Conesa Fernández (2010), que consiste en una llamada "Matriz de importancia", que nos permitirá obtener una valoración cualitativa de los impactos. Se eligió esta metodología porque ayuda identificar con mayor facilidad las actividades que pudieran causar impactos, ya que en la matriz de importancia se plasman las etapas y actividades del proyecto, así como los factores del medio que pudieran verse afectados por la ejecución del proyecto. Esta matriz nos permite identificar, prevenir y comunicar los efectos del Proyecto en el Medio para posteriormente obtener una valoración.

En dicha matriz, cada casilla de cruce nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada componente ambiental impactado. Para su ejecución, será necesario identificar las acciones que puedan causar impactos, sobre una serie de factores del medio, es decir, determinar una matriz de identificación de efectos.

TABLA V.4 Matriz de impactos potenciales y su numeración

ACTVIDADES																			
IMPACTO POTENCIAL				Preparación del sitio						Construcción				Operación y Mantenimiento		Abandono del sitio			
				Trazo topográfico	Rescate y reubicación de especies de flora y fauna	Desmonte y despalme	Instalación de obras provisionales	Excavación, compactación y/o nivelación	Generación de residuos	Transporte de materiales	Construcción de infraestructura	Rescate y reubicación de fauna	Generación de residuos	Limpieza y conservación de infraestructura	Generación de residuos	Desmantelamiento	Generación de residuos	Nivelación del terreno	Reforestación
Factores ambientales				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ABIOTICO	AIRE	Calidad del aire	1			3,1	4,1	5,1	6,1	7,1	8,1		10,1		12,1	13,1	14,1	15,1	16,1
		Nivel de ruido	2			3,2	4,2	5,2		7,2	8,2			11,2		13,2		15,2	
	SUELO	Calidad del suelo	3			3,3	4,3	5,3	6,3		8,3		10,3	11,3	12,3	13,3	14,3	15,3	16,3
		Conformación del suelo	4			3,4	4,4	5,4	6,4		8,4		10,4		12,4	13,4	14,4	15,4	16, 4
	AGUA	Infiltración recarga	5			3,5	4,5	5,5			8,5					13,5		15,5	16,5
		Calidad del agua	6						6,6				10,6		12,6		14,6		
BIOTICO	FLORA	Presencia de cobertura vegetal	7	1,7		3,7													
		Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	8	1,8	2,8														16,8
	FAUNA	Biodiversidad	9	1,9	2,9	3,9				7,9		9,9							16,9
		Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	10	1,10	2,10														16,10
	PAISAJE	Modificación del paisaje	11		2,11	3,11	4,11	5,11	6,11		8,11		10,11	11,11	12,11	13,11	14,11	15,11	16,11
SOCIOECONÓMICO	POBLACIÓN	Generación de empleos	12	1,12	2,12	3,12	4,12	5,12	6,12	7,12	8,12	9,12	10,12	11,12	12,12	13,12	14,12	15,12	16,12
		Calidad de vida	13	1,13	2,13	3,13	4,13	5,13	6,13	7,13	8,13	9,13	10,13	11,13	12,13	13,13	14,13	15,13	16,13

A continuación, se presenta la siguiente tabla a fin de hacer más sencilla la interpretación de los impactos definidos en la anterior matriz de identificación.

Tabla V.5. Listado de los impactos potenciales identificados por etapa con su clave numérica.		
IMPACTOS POTENCIALES IDENTIFICADOS (PREPARACIÓN DEL SITIO)		
1	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por trazo topográfico.	1,7
2	Impacto en las especies de flora enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por trazo topográfico del proyecto.	1,8
3	Impacto en la Biodiversidad de fauna por trazo topográfico del proyecto.	1,9
4	Impacto en las especies de fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por trazo topográfico del proyecto.	1,10
5	Impacto en la generación de empleo por trazo topográfico del proyecto	1,12
6	Impacto en la calidad de vida por trazo topográfico del proyecto.	1,13
7	Impacto en las especies de flora enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por rescate y reubicación de especies de flora y fauna.	2,8
8	Impacto en la Biodiversidad de fauna por rescate y reubicación de especies de flora y fauna.	2,9
9	Impacto en las especies de fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por rescate y reubicación de especies de flora y fauna.	2,10
10	Impacto en la modificación del paisaje por rescate y reubicación de especies de flora y fauna.	2,11
11	Impacto en la generación de empleos por rescate y reubicación de especies de flora y fauna.	2,12
12	Impacto en la calidad de vida por rescate y reubicación de especies de flora y fauna.	2,13
13	Impacto en la calidad del aire por desmonte y despalme.	3,1
14	Impacto en el nivel de ruido por desmonte y despalme.	3,2
15	Impacto en la calidad del suelo por desmonte y despalme.	3,3
16	Impacto en la conformación del suelo por desmonte y despalme.	3,4
17	Impacto en la infiltración de recarga por desmonte y despalme.	3,5
18	Impacto en la Presencia de cobertura vegetal por desmonte y despalme.	3,7
19	Impacto en la Biodiversidad de fauna por desmonte y despalme.	3,9
20	Impacto en la modificación del paisaje por desmonte y despalme.	3,11
21	Impacto en la generación de empleo por desmonte y despalme.	3,12
22	Impacto en la calidad de vida por desmonte y despalme.	3,13

23	Impacto en la calidad del aire por instalación de obras provisionales.	4,1
24	Impacto en el nivel de ruido por instalación de obras provisionales.	4,2
25	Impacto en la calidad del suelo por instalación de obras provisionales.	4,3
26	Impacto en la conformación del suelo por instalación de obras provisionales.	4,4
27	Impacto en la infiltración de recarga por instalación de obras provisionales.	4,5
28	Impacto en la modificación del paisaje por instalación de obras provisionales.	4,11
29	Impacto en la generación de empleo por instalación de obras provisionales.	4,12
30	Impacto en la calidad de vida por instalación de obras provisionales.	4,13
31	Impacto en la calidad del aire por excavación, compactación y/o nivelación.	5,1
32	Impacto en el nivel de ruido por excavación, compactación y/o nivelación.	5,2
33	Impacto en la calidad del suelo por excavación, compactación y/o nivelación.	5,3
34	Impacto en la conformación del suelo por excavación, compactación y/o nivelación.	5,4
35	Impacto en la infiltración y recarga por excavación, compactación y/o nivelación.	5,5
36	Impacto en la modificación del paisaje por excavación, compactación y/o nivelación.	5,11
37	Impacto en la generación de empleo por rescate y reubicación de especies de flora y fauna.	5,12
38	Impacto en la calidad de vida por excavación, compactación y/o nivelación.	5,13
39	Impacto en la calidad de aire por generación de residuos.	6,1
40	Impacto en la calidad del suelo por generación de residuos.	6,3
41	Impacto en la conformación del suelo por generación de residuos.	6,4
42	Impacto en la calidad del agua por generación de residuos.	6,6
43	Impacto en la modificación de paisaje por generación de residuos.	6,11
44	Impacto en la generación de empleos por generación de residuos.	6,12
45	Impacto en la calidad de vida por generación de residuos.	6,13
IMPACTOS POTENCIALES IDENTIFICADOS (CONSTRUCCIÓN)		
46	Impacto en la calidad de aire por transporte de materiales.	7,1
47	Impacto en el nivel de ruido por transporte de materiales.	7,2
48	Impacto en la biodiversidad de fauna por transporte de materiales.	7,9
49	Impacto en la generación de empleo por transporte de materiales.	7,12
50	Impacto en la calidad de vida por transporte de materiales.	7,13
51	Impacto en la calidad del aire por construcción de infraestructura.	8,1
52	Impacto en el nivel de ruido por construcción de infraestructura. .	8,2

53	Impacto en la calidad de suelo por construcción de infraestructura.	8,3
54	Impacto en la conformación del suelo por construcción de infraestructura.	8,4
55	Impacto en la infiltración y recarga por construcción de infraestructura.	8,5
56	Impacto en la modificación del paisaje por construcción de infraestructura.	8,11
57	Impacto en la generación de empleo por construcción de infraestructura.	8,12
58	Impacto en la calidad de vida por construcción de infraestructura.	8,13
59	Impacto en la biodiversidad de fauna por rescate y reubicación de fauna.	9,9
60	Impacto en la generación de empleo por rescate y reubicación de fauna.	9,12
61	Impacto en la calidad de vida por rescate y reubicación de fauna.	9,13
62	Impacto en la calidad de aire por generación de residuos.	10,1
63	Impacto en la calidad del suelo por generación de residuos.	10,3
64	Impacto en la conformación del suelo por generación de residuos.	10,4
65	Impacto en la calidad del agua por generación de residuos.	10,6
66	Impacto en la modificación de paisaje por generación de residuos	10,11
67	Impacto en la generación de empleos por generación de residuos	10,12
68	Impacto en la calidad de vida por generación de residuos.	10,13
IMPACTOS POTENCIALES IDENTIFICADOS (OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO)		
69	Impacto en el nivel de ruido por limpieza y conservación de infraestructura.	11,2
70	Impacto en la calidad del suelo por limpieza y conservación de infraestructura.	11,3
71	Impacto en la modificación del paisaje por limpieza y conservación de infraestructura.	11,11
72	Impacto en la generación de empleo por limpieza y conservación de infraestructura.	11,12
73	Impacto en la calidad de vida por limpieza y conservación de infraestructura.	11,13
74	Impacto en la calidad de aire por generación de residuos.	12,1
75	Impacto en la calidad del suelo por generación de residuos.	12,3
76	Impacto en la conformación del suelo por generación de residuos.	12,4
77	Impacto en la calidad del agua por generación de residuos.	12,6
78	Impacto en la modificación de paisaje por generación de residuos	12,11
79	Impacto en la generación de empleos por generación de residuos.	12,12
80	Impacto en la calidad de vida por generación de residuos.	12,13
IMPACTOS POTENCIALES IDENTIFICADOS (ABANDONO DEL SITIO)		
81	Impacto en la calidad del aire por desmantelamiento.	13,1
82	Impacto en el nivel del ruido por desmantelamiento.	13,2

83	Impacto en la calidad del suelo por desmantelamiento.	13,3
84	Impacto en la conformación del suelo por desmantelamiento.	13,4
85	Impacto en la infiltración y recarga por desmantelamiento.	13,5
86	Impacto en la modificación del paisaje por desmantelamiento.	13,11
87	Impacto en la generación de empleo por desmantelamiento.	13,12
88	Impacto en la calidad de vida por desmantelamiento.	13,13
89	Impacto en la calidad de aire por generación de residuos.	14,1
90	Impacto en la calidad del suelo por generación de residuos.	14,3
91	Impacto en la conformación del suelo por generación de residuos.	14,4
92	Impacto en la calidad del agua por generación de residuos.	14,6
93	Impacto en la modificación de paisaje por generación de residuos	14,11
94	Impacto en la generación de empleos por generación de residuos.	14,12
95	Impacto en la calidad de vida por generación de residuos.	14,13
96	Impacto en la calidad del aire por nivelación del terreno.	15,1
97	Impacto en el nivel de ruido por nivelación del terreno.	15,2
98	Impacto en la calidad del suelo por nivelación de terreno.	15,3
99	Impacto en la conformación del suelo por nivelación de terreno.	15,4
100	Impacto en la infiltración y recarga por nivelación de terreno.	15,5
101	Impacto en la modificación del paisaje por nivelación de terreno.	15,11
102	Impacto en la generación de empleo por nivelación de terreno.	15,12
103	Impacto en la calidad de vida por nivelación de terreno.	15,13
104	Impacto en la calidad del aire por reforestación.	16,1
105	Impacto en la calidad del suelo por reforestación.	16,3
106	Impacto en la conformación del suelo por reforestación.	16,4
107	Impacto en la infiltración y recarga por reforestación.	16,5
108	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de flora por reforestación.	16,8
109	Impacto en la biodiversidad de fauna por reforestación.	16,9
110	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de fauna por reforestación.	16,10
111	Impacto en la modificación del paisaje por reforestación.	16,11
112	Impacto en la generación de empleos por reforestación.	16,12

113	Impacto en la calidad de vida por reforestación.	16,13

Tabla V.6 Matriz de valoración de efectos (Preparación del sitio).

| | PREPARACIÓN DEL SITIO | | |

Tabla V.8 Matriz de valoración de efectos (Operación y mantenimiento).

	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO											
	11,2	11,3	11,11	11,12	11,13	12,1	12,3	12,4	12,6	12,11	12,12	12,13
Naturaleza	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+
Intensidad	2	2	1	4	4	2	4	4	4	4	2	2
Extensión	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	2	2
Momento	4	2	4	2	2	4	2	2	2	2	4	4
Persistencia	1	1	1	4	4	1	2	2	2	2	2	2
Reversibilidad	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Sinergia	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1
Acumulación	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	1	1
Efecto	4	4	4	1	1	4	4	4	4	4	1	1
Periodicidad	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2
Recuperabilidad	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2
IMPORTANCIA	25	22	21	31	31	24	33	33	35	35	24	24
CLASIFICACIÓN												

Tabla V.9 Matriz de valoración de efectos (Abandono del sitio).

	ABANDONO DEL SITIO																																		
	13,1	13,2	13,3	13,4	13,5	13,11	13,12	13,13	14,1	14,3	14,4	14,6	14,11	14,12	14,13	15,1	15,2	15,3	15,4	15,5	15,11	15,12	15,13	16,1	16,3	16,4	16,5	16,8	16,9	16,10	16,11	16,12	16,13
Naturaleza	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Intensidad	2	2	2	2	4	2	4	4	4	1	4	4	4	1	1	2	2	2	2	2	2	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1
Extensión	2	1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Momento	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4
Persistencia	2	1	2	2	4	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1
Reversibilidad	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1
Sinergia	2	1	2	2	1	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Acumulación	4	1	4	4	1	4	1	1	4	4	1	4	1	1	1	4	1	4	4	4	4	4	1	4	4	1	1	1	4	1	1	1	1
Efecto	4	4	4	4	1	4	1	1	4	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	1	1	4	1	4	4	1	4	4	1
Periodicidad	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	4	4	2	2	1	1	1	2	2	4	1	1	2	1	4	2	2	2	4	4
Recuperabilidad	2	2	2	2	2	4	2	4	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
IMPORTANCIA	32	25	29	29	30	32	31	33	38	23	27	35	34	24	24	33	25	28	28	31	27	33	24	36	35	35	33	39	40	34	37	24	21
CLASIFICACIÓN																																	

V.2 Conclusiones

De los resultados obtenidos de la matriz de se obtuvieron un total de 113 impactos potenciales tomando en consideración las diversas actividades y acciones del proyecto, de estos impactos 46 fueron positivos y 67 negativos.

Una vez ya obtenidos los impactos se aplicó la metodología de clasificación de acuerdo con los criterios ambientales ya mencionados anteriormente, obteniendo 23 impactos que se presentan como compatibles y 90 impactos son moderados. Cabe mencionar que los impactos moderados negativos se pueden volver compatibles aplicando las medidas preventivas y de mitigación adecuadas, estas se encuentran propuestas en el capítulo VI de la presente manifestación de impacto ambiental.

Utilizando como base los análisis realizados en este capítulo, se concluye de forma resumida, para evitar reiteraciones, que los impactos potenciales negativos más representativos en el proyecto corresponden a:

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO:

En la etapa de preparación del sitio resultaron 45 impactos de los cuales 30 son de naturaleza negativa y 15 positivos, así como 35 resultaron ser moderados y 10 compatibles.

Los impactos negativos relevantes de esta etapa se engloban a continuación:

1) Se prevé una mínima afectación al aire en cuanto a su calidad y niveles de ruido, siendo las principales actividades la excavación y compactación, instalación de obras provisionales y la generación de residuos, siendo estos impactos calificados como moderados que pudiesen llegar a ser compatibles al planear adecuadamente las actividades y el manejo eficaz de los residuos.

2) La calidad y conformación del suelo proveniente de las actividades de desmonte y despalme, debido a que se requiere el retiro de la cobertura vegetal, también se puede presentar algún evento de derrame de combustible de la maquinaria utilizada, además de las excavaciones y compactaciones de la construcción de los cimientos, siendo que estos impactos se clasifican de manera moderada con valores medios a altos debido a que se considera la principal actividad a desarrollarse en todo el proyecto.

3) En cuanto a flora y fauna, se identificaron impactos a la presencia de cobertura vegetal por el desmonte y despalme, pero esto solo se realizará en las áreas destinadas para construcción,considerando que en algunas áreas no se realizará este proceso en su totalidad ya que se implementarán pilotes; además de que se contemplan áreas verdes y de conservación dentro del proyecto.

Aunado a lo anterior, por las actividades antes mencionadas adicionando la instalación de obras provisionales, se prevé un leve impacto a la biodiversidad de especies de fauna debido a la invasión de la zona por los trabajadores para esta etapa, motivando este evento se proponen las respectivas medidas de prevención y mitigación para evitar la extracción y/o muerte de estos individuos, especialmente los que se encuentren en alguna categoría de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo la actividad de rescate de flora y fauna en la preparación del sitio calificados como impactos positivos moderados con calificaciones medias.

4) En cuanto al factor agua, con la remoción de vegetación por actividades de desmonte y despalme, se identifican impactos a la infiltración y recarga de la zona, afectando de igual manera su calidad como consecuencia de una mala disposición de los residuos que vayan a ser generados o bien se presenten derrames de combustibles por el uso de maquinaria.

5) De igual manera, como se mencionó anteriormente, una mala gestión en el almacenamiento de los residuos generados afectará a la calidad del suelo por lixiviados contaminantes, calidad del aire por las emisiones e impactos en la modificación del paisaje, clasificando dichos impactos como moderados con las calificaciones más altas.

Es importante mencionar que los impactos positivos se ven reflejados en la generación de empleo para los habitantes del municipio de Dzidzantun, Yucatán lo cual desemboca en un aumento en su calidad de vida por las oportunidades resultantes derivadas del proyecto mismo, además de que a partir de la etapa de preparación del sitio se implementará el rescate y ubicación de las especies de flora y fauna que durará incluso en la etapa de mantenimiento.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN:

En la etapa de construcción resultaron 23 impactos de los cuales 14 son de naturaleza negativa y 9 positivos, así como 21 resultaron ser moderados y 2 compatibles.

Los impactos negativos relevantes de esta etapa se engloban a continuación:

1) En el cruce de la matriz y de la evaluación de los impactos, la calidad del aire y nivel de ruido resultaron con valores medios con clasificación de moderados para el caso de la construcción.

2) Se generarán residuos, siendo que estos derivan del uso de maquinaria, así como el movimiento de tierra y olores por la generación de residuos (en caso de no disponerse adecuadamente), dichos impactos serán tomados a consideración para el establecimiento de las medidas de prevención y mitigación dando cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas existentes en la materia.

3) Debido a las actividades de construcción se prevén impactos en la biodiversidad de fauna, clasificados como impactos moderados, sin embargo, debido al movimiento que se tendrá en esta etapa se espera que la fauna del sitio se vaya desplazando hacia otros lugares además de implementar desde la etapa de preparación del sitio un Programa de Rescate de flora y fauna, adicionalmente se capacitará al personal para evitar daño a la fauna, por lo que este impacto podrá ser compatible con las medidas que se aplicaran.

4) Por otra parte, estas obras modifican el paisaje, por lo cual se considera un impacto moderado medio al entorno visual.

5) Del mismo modo, se tienen impactos que afectan la calidad del aire, ya que se generarán emisiones de partículas a la atmósfera, así como también contaminación auditiva, estos impactos se encuentran catalogados como moderados que con medidas de mitigación llegarán a ser compatibles.

Es importante mencionar que los impactos positivos se ven reflejados en esta etapa como la generación de empleo y aumento en la calidad de vida. Aunado a lo anterior, la implementación del Rescate y Reubicación de flora y fauna seguirá siendo la forma de mitigación del desmonte de la vegetación, siendo esta actividad la más importante del proyecto y la que generará los impactos más significativos del proyecto.

Se prevé la reforestación de áreas verdes dentro del área de cambio de uso de suelo, se tratará de reforestar con especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO:

En la etapa de operación y mantenimiento resultaron 12 impactos de los cuales 6 son de naturaleza negativa y 6 positivos, así como 7 resultaron ser moderados y 5 compatibles.

Los impactos negativos relevantes de esta etapa se engloban a continuación:

1) Se considera en menor medida que los trabajadores a cargo del mantenimiento generen residuos sólidos urbanos, siendo calificados como impactos moderados a compatibles debido a la cantidad prevista.

2) Se verán incrementados los niveles de ruido en la zona por la limpieza y mantenimiento de infraestructura, sin embargo, esto será previsto sea mínimo debido a que únicamente se hará uso de maquinaria cuando sea necesario y en conjunto con las correctas medidas de mitigación no representará un impacto significativo.

3) De igual manera, la calidad tanto del suelo como del aire podría verse perturbada por la generación de residuos durante esta etapa del proyecto, impactos catalogados como moderados pero que con la implementación de medidas de mitigación y prevención pueden llegar a minimizarse.

Se genera un impacto positivo por la generación de empleos, aunado a que se prevé un aumento en la calidad de vida de la población debido a que se espera que atraiga a más turistas al municipio debido a la naturaleza del proyecto, siendo este un club de playa, aumentando la circulación de turistas por la zona y creando empleos para los locales que genera un crecimiento económico al municipio, al mismo tiempo que los negocios locales obtienen más visibilidad.

ETAPA DE ABANDONO DE SITIO

Si bien por la naturaleza del proyecto no se prevé el abandono del sitio, se considera para tener un panorama real de los impactos ocasionados por el desarrollo de esta etapa, y así considerar las medidas de prevención y mitigación necesarias en caso de que se presente este escenario.

En la etapa de abandono de sitio resultaron 33 impactos de los cuales 17 son de naturaleza negativa y 16 positivos, así como 27 resultaron ser moderados y 6 compatibles.

Los impactos negativos relevantes de esta etapa se engloban a continuación:

1) Tenemos impactos catalogados como moderados en las obras de desmantelamiento correspondientes a la etapa de abandono del sitio, debido a las actividades mismas y la generación de residuos de infraestructura, en los factores como calidad de aire, nivel de ruido y conformación del suelo, de igual forma al paisaje.

Como puede observarse en el resumen de los impactos identificados, se tiene que la mayoría se consideran moderados, siendo que es imposible que el desarrollo de cualquier actividad no genere impactos al ambiente, por más mínimos que sean. Sin embargo, se tiene que también hay impactos positivos que ayudan a mitigar los anteriores descritos, reforzando con medidas de prevención y mitigación logrando así el desarrollo sustentable del proyecto en comento.

Es de reiterarse que es necesario integrar el desarrollo socioeconómico de las comunidades locales y la conservación de la riqueza ecológica del sitio con el fin de llegar a la sustentabilidad, sobre todo con este desarrollo del proyecto que atraerá más turismo a la zona, por lo que se prevé el crecimiento en esta parte del Estado.

En esta medida el "**Club de Playa Punta Clara, Ubicado en el Municipio de Dzidzantún, Estado de Yucatán**" se realizará respetando los criterios de regulación ecológica establecidos en los programas de ordenamiento y demás disposiciones aplicables. Así mismo se emplearán ecotecnias para la operación de este lo que implicaría menos impactos hacia el ambiente y generará un ahorro en los servicios básicos, aunado al posicionamiento de Yucatán como uno de los principales estados con una excelente calidad de vida para sus habitantes y una oportunidad de inversión en el desarrollo inmobiliario de manera sustentable.

CAPÍTULO VI

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 2

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental 2

VI.1.1 Medidas adicionales 40

VI.2 Impactos residuales 46

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

De conformidad con los lineamientos de la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad particular, emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a continuación, se procederá a presentar las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales que se generarán con la preparación del sitio, la construcción y operación del proyecto.

Las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad.

Asimismo, incluye la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las diversas etapas de un proyecto.

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

En el capítulo anterior, se identificaron y evaluaron los impactos negativos que el proyecto causará al entorno en el que se encuentra. En el presente capítulo se propondrán medidas, acciones y políticas que se puedan aplicar para prevenir, mitigar y/o compensar dichos impactos, tomando en cuenta las condiciones actuales del ambiente local y las actividades que se pretenden realizar durante el proyecto.

Para la propuesta de medidas de mitigación, prevención y/o compensación de impactos que el proyecto generará, es necesario tener en cuenta de que los impactos ambientales negativos pueden evitarse o disminuirse con modificaciones cuidadosas en el diseño de la acción propuesta. Muchas veces, estos impactos se identifican oportunamente y se les otorga el nivel adicional de protección que merecen, modificando el diseño de la acción en su fase de planificación. Cabe aclarar que, además de disminuir los daños al medio ambiente, también se evitan los altos costos que podrían llegar a generar las medidas de mitigación para impactos graves.

Por tal razón, en el presente proyecto se plantean una serie de medidas que se aplicarán previamente a la realización de las actividades del proyecto y posteriormente se describen las medidas que funcionarán para minimizar los impactos que causará el proyecto y que se consideran inevitables para la realización de este.

Tabla VI.1 Medidas para la construcción y operación del Desarrollo Inmobiliario

CLAVE NUMERICA	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	DURACIÓN
AIRE				
PREPARACIÓN DEL SITIO				
3,1	Impacto en la calidad del aire por desmonte y despalme	Se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizarán en las diferentes etapas del proyecto que cumplan con la normatividad aplicable en materia de aire, NOM-045-SEMARNAT-2017, NOM-041-SEMARNAT-2015.	Prevención y mitigación .	**Preparación del sitio.** Se controla la afectación a la calidad del aire por la generación de gases contaminantes
4,1	Impacto en la calidad del aire por instalación de obras provisionales.	Se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizarán en las diferentes etapas del proyecto que cumplan con la normatividad aplicable en materia de aire, NOM-045-SEMARNAT-2017, NOM-041-SEMARNAT-2015.	Prevención y mitigación .	**Preparación del sitio.** Se controla la afectación a la calidad del aire por la generación de gases contaminantes
5, 1	Impacto en la calidad del aire por excavación, compactación y/o nivelación	Todo vehículo deberá contar con certificados de Verificación Vehicular de baja emisión de contaminantes, mismos que deberán ser supervisados cada dos meses. Así mismo deberán encontrarse en óptimas condiciones.	Mitigación	**Preparación del sitio.** Se controlará la emisión de partículas, reduciendo el impacto hacia la calidad del aire en el área de trabajo y en la zona en general
6,1	Impacto en la calidad del aire por generación de residuos	Se colocarán contenedores de residuos temporales en el sitio donde se realizarán las actividades de preparación y construcción. Los contenedores deberán ser del tamaño y número suficientes para la cantidad de residuos que se genere diariamente considerando el número de empleados; deberán estar debidamente identificados de acuerdo con el tipo de residuo que contendrán, ya sea orgánico o inorgánico. Los residuos del material de la preparación de sitio se resguardarán	Prevención	**Preparación del sitio.** Con la correcta disposición de los residuos generados se busca evitar la afectación en la calidad del aire por la generación de malos olores

		en bolsas o contenedores resistentes para que sean recolectados por una empresa prestadora del servicio autorizada hasta su punto de disposición final.		
		Cada segundo día aproximadamente (dependiendo del volumen que se vaya generando), se recolectarán los residuos de los contenedores, y será transportado por el prestador de servicios autorizado al sitio de disposición final para su correcto manejo. No se omite mencionar que se dispondrá de un área para el almacenamiento temporal de residuos.	Prevención	**Preparación del sitio** Evitar la afectación a la calidad del aire por la generación de malos olores
		Respecto a los residuos fisiológicos, serán contenidos en letrinas portátiles a razón de uno por cada 10 trabajadores, serán transportados a sitios de destino mediante una empresa autorizada que será contratada para prestar dichos servicios.	Prevención	**Preparación del sitio** Evitar la afectación a la calidad del aire por la generación de malos olores
3,2	Impacto en el nivel de ruido por desmonte y despalme.	Se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizarán para el desarrollo de la actividad que cumplan con la normatividad aplicable en materia de ruido, NOM-080-SEMARNAT-1994.	Prevención	**Preparación del sitio** Prevenir la contaminación acústica
4,2	Impacto en el nivel de ruido por instalación de obras provisionales	Se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizarán para el desarrollo de la actividad que cumplan con la normatividad aplicable en materia de ruido, NOM-080-SEMARNAT-1994.	Prevención	**Preparación del sitio** Prevenir la contaminación acústica
5,2	Impacto en el nivel de ruido por excavación, compactación y/o nivelación	Se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizarán en las diferentes etapas del proyecto que cumplan con la normatividad aplicable en materia de ruido, NOM-080-SEMARNAT-1994.	Prevención	**Preparación del sitio** Prevenir la contaminación acústica
CONSTRUCCIÓN				
7,1	Impacto en la calidad del aire por el	Se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizarán en las diferentes etapas del proyecto que cumplan con la normatividad aplicable en materia de	Mitigación	**Construcción**

	transporte de materiales	aire, NOM-045-SEMARNAT-2017 y NOM-041-SEMARNAT-2015. Toda maquinaria o vehículo deberá contar con certificados de Verificación Vehicular de baja emisión. Así mismo, deberán encontrarse en perfectas condiciones para evitar desperfectos. De igual forma, se cubrirá el material transportado en los vehículos.		Se disminuirá el impacto negativo a la calidad del aire por la generación de gases contaminantes y la emisión de polvo tanto en el área de trabajo como en la zona en general
8,1	Impacto en la calidad del aire por construcción de infraestructura	Se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizarán en las diferentes etapas del proyecto que cumplan con la normatividad aplicable en materia de aire, NOM-045-SEMARNAT-2017 y NOM-041-SEMARNAT-2015. Todo vehículo deberá contar con certificados de Verificación Vehicular de baja emisión de contaminantes, mismos que deberán ser supervisados cada dos meses. Así mismo, deberán encontrarse en perfectas condiciones para evitar desperfectos.	Mitigación	**Construcción** Se controla la afectación a la calidad del aire por la generación de gases contaminantes
10,1	Impacto en la calidad del aire por generación de residuos	Los residuos sólidos generados por los trabajadores serán almacenados temporalmente en contenedores ubicados en áreas estratégicas que faciliten su recolección y traslados al sitio de disposición final. Los contenedores deberán estar rotulados dependiendo el tipo de residuo, ya sea orgánico o inorgánico y contar con tapa y bolsas plásticas. Cada segundo día serán recolectados por un prestador de servicios autorizado y transportados al sitio de disposición final.	Prevención	**Construcción** Evitar la afectación a la calidad del aire por generación de malos olores.
7,2	Impacto en el nivel de ruido por transporte de materiales.	Se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizará en las diferentes etapas de proyecto que cumplan con la normatividad aplicable en materia de ruido, NOM-080-SEMARNAT-1994. Para evitar el desplazamiento de la fauna nativa se propone una capacitación al personal para que estos	Mitigación y prevención	**Construcción** El ruido generado se encontrará en los niveles permitidos evitando el desplazamiento de la fauna nativa.

		tengan especial cuidado al momento de realizar los trabajos necesarios.		

8,2	Impacto en el nivel de ruido por construcción de infraestructura.	Se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizarán en las diferentes etapas del proyecto que cumplan con la normatividad aplicable en materia de ruido, NOM-080-SEMARNAT-1994. Para evitar el desplazamiento de la fauna nativa se propone una capacitación al personal para que estos tengan especial cuidado al momento de realizar los trabajos necesarios.	Mitigación y prevención	**Construcción** El ruido generado se encontrará en los niveles permitidos evitando el desplazamiento de la fauna nativa.
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
12,1	Impacto en la calidad del aire por la generación de residuos.	Se colocarán contenedores que deberán ser del tamaño y número suficientes para la cantidad de residuos que se genere diariamente; deberán estar debidamente identificados de acuerdo con el tipo de residuos que contendrán, ya sea orgánico o inorgánico. Cada segundo día serán recolectados por un prestador de servicios autorizado y transportados al sitio de disposición final. Los contenedores deberán estar rotulados y contar con tapa y bolsas plásticas.	Prevención	**Operación y mantenimiento** Evitar la afectación a la calidad del aire por la generación de malos olores.

11,2	Impacto en el nivel de ruido por limpieza y conservación de infraestructura.	Se dará mantenimiento a los equipos eléctricos y se verifica el nivel de ruido ambiental para evitar que no rebasen los límites máximos permisibles en la normatividad vigente, NOM-081-SEMARNAT-1994.	Prevención	**Operación y mantenimiento** El ruido generado se encontrará en los niveles permitidos evitando molestias a la fauna nativa.
ABANDONO				
13,1	Impacto en la calidad del aire por desmantelamiento de instalaciones.	Se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizarán en las diferentes etapas del proyecto que cumplan con la normatividad aplicable en materia de aire, NOM-045-SEMARNAT-2017, NOM-041-SEMARNAT-2015. Todo vehículo deberá contar con certificados de verificación vehicular de baja emisión de contaminantes, mismos que deberán ser supervisados cada dos meses. Así mismo deberán encontrarse en óptimas condiciones. Los residuos del material de construcción se resguardarán en bolsas o contenedores resistentes para que sean recolectados por una empresa prestadora del servicio autorizada hasta su punto de disposición final. Se reforestará el área del predio con especies nativas.	Mitigación prevención	**Abandono** Se controlarán las emisiones contaminantes al aire por la generación de gases y se evitarán afectaciones a la calidad del mismo por la dispersión de partículas de polvo así como también se tratará de devolver al sitio sus características originales por medio de la reforestación.
14, 1	Impacto en la calidad del aire por generación de residuos	Para la etapa de abandono del sitio, la cual se prevé solamente de manera enunciativa, los residuos del material de construcción se resguardarán en bolsas o contenedores resistentes para que sean recolectados por una empresa prestadora del servicio autorizada hasta su punto de disposición final.	Prevención	**Abandono** Se evitarán afectaciones a la calidad del aire por la dispersión de partículas de polvo.

15,1	Impacto en la calidad del aire por nivelación del terreno.	Se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizarán en las diferentes etapas del proyecto que cumplan con la normatividad aplicable en materia de aire, NOM-045-SEMARNAT-2017, NOM-041-SEMARNAT-2015. Todo vehículo deberá contar certificados de Verificación Vehicular de baja emisión de contaminantes, mismos que deberán ser supervisados cada dos meses.	Mitigación	**Abandono** Se controla la afectación a la calidad del aire por las emisiones de gases contaminantes.
13,2	Impacto en el nivel de ruido por desmantelamiento.	Se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizará en las diferentes etapas de proyecto que cumplan con la normatividad aplicable en materia de ruido, NOM-080-SEMARNAT-1994.	Mitigación	**Abandono** El ruido generado se encontrará en los niveles permitidos evitando el desplazamiento de la fauna.
15,2	Impacto en el nivel de ruido por nivelación del terreno.	Se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizarán en las diferentes etapas del proyecto que cumplan con la normatividad aplicable en materia de ruido, NOM-080-SEMARNAT-1994.	Mitigación	**Abandono** El ruido generado se encontrará en los niveles permitidos evitando el desplazamiento de la fauna.
SUELO				
PREPARACIÓN DEL SITIO				
3,3	Impacto en la calidad del suelo por desmonte y despalme.	No se hará uso de herbicidas, fuego o productos químicos que pudieran alterar la calidad del suelo, así como también para evitar derrames de sustancias contaminantes en el sitio provenientes de la maquinaria a utilizar no se realizarán mantenimientos a equipos ni carga de combustible en el área.	Prevención	**Preparación del sitio** Se evitará la contaminación del suelo por la generación de fugas y/o derrames de combustibles al igual que

				por uso de químicos nocivos.
5,3	Impacto en la calidad del suelo por excavación, compactación y/o nivelación.	El suelo compactado y nivelado será mínimo, ya que el proyecto solo lo requerirá en las áreas a compactar. En lo que respecta al mantenimiento de la maquinaria o equipo motorizado a utilizar para la realización de dichas actividades se hará fuera del inmueble para evitar el derrame accidental de alguna sustancia.	Prevención	**Preparación del sitio** Se previene la afectación del suelo por actividades de excavación, compactación y/o nivelación de áreas que no estaban delimitadas y derrames accidentales de sustancias nocivas.
6,3	Impacto en la calidad del suelo por generación de residuos.	Los residuos sólidos generados por la alimentación de los trabajadores serán almacenados temporalmente en contenedores ubicados en áreas estratégicas que faciliten su recolección y traslados al sitio de disposición final. Los contenedores deberán estar rotulados dependiendo del tipo de residuo, ya sea orgánico o inorgánico, contar con tapa y bolsas plásticas. Los residuos del material de la preparación del sitio se resguardarán en bolsas o contenedores resistentes para que sean recolectados por una empresa prestadora del servicio autorizada hasta su punto de disposición final. Respecto a los residuos fisiológicos, serán contenidos en letrinas portátiles a razón de uno por cada 10 trabajadores, serán transportados a sitios de destino mediante una empresa autorizada que será contratada para prestar dichos servicios.	Prevención	**Preparación del sitio** Se evitará la contaminación del suelo por infiltración de lixiviados y por residuos sólidos o líquidos dispersos en el área.

3,4	Impacto en la conformación del suelo por desmonte y despalme.	No se hará uso de herbicidas, fuego o productos químicos que pudieran alterar la calidad del suelo y por ende su conformación. El cambio de aceite y en general el mantenimiento de la maquinaria, se realizará en talleres especializados fuera del inmueble para evitar el derrame de alguna sustancia, sin embargo, en caso de ser necesario el cambio de aceite se tomará la medida de colocar algún material absorbente como arena o aserrín para evitar escurrimientos al suelo.	Prevención y mitigación	**Preparación del sitio** Minimizar los cambios y afectaciones en la conformación de la superficie del terreno.
5,4	Impacto en la conformación del suelo por excavación, compactación y/o nivelación	Se delimitaron las áreas donde se llevarán a cabo actividades de excavación para no afectar zonas aledañas a las requeridas para el proyecto. El cambio de aceite y en general el mantenimiento de la maquinaria a utilizar se realizará en talleres especializados fuera del inmueble para evitar el derrame de alguna sustancia, sin embargo, en caso de ser necesario el cambio de aceite se tomará la medida de colocar algún material absorbente como arena o aserrín para evitar escurrimientos al suelo.	Mitigación	**Preparación del sitio** Mitigar los cambios y afectaciones a la riqueza vegetal de la conformación del terreno manteniendo su estabilidad y sus características particulares.
6,4	Impacto en la conformación del suelo por generación de residuos.	Los residuos sólidos generados por la alimentación de los trabajadores serán almacenados temporalmente en contenedores ubicados en áreas estratégicas que faciliten su recolección y traslados al sitio de disposición final. Los contenedores deberán estar rotulados dependiendo del tipo de residuo, ya sea orgánico o inorgánico, contar con tapa y bolsas plásticas. Los residuos del material de la preparación del sitio se resguardarán en bolsas o contenedores resistentes para que sean recolectados por una empresa prestadora del servicio autorizada hasta su punto de disposición final. Respecto a los residuos fisiológicos, serán contenidos en letrinas portátiles a razón de uno por cada 10 trabajadores, serán transportados a sitios de destino mediante una empresa autorizada que será contratada para prestar dichos servicios.	Prevención	**Preparación del sitio** Se evitará la contaminación del suelo por infiltración de lixiviados y por residuos sólidos o líquidos dispersos en el área.

CONSTRUCCIÓN				
8,3	Impacto en la calidad del suelo por la construcción de infraestructura	Se designarán áreas específicas en donde se realizará la preparación de la mezcla del cemento, así como sitios donde se almacenará el material para la construcción, siendo estos correctamente almacenados para evitar cualquier percance de derrames accidentales.	Prevención	**Construcción** Se evitará la contaminación del suelo en diferentes partes del predio por sustancias químicas contaminantes.
10,3	Impacto en la calidad del suelo por generación de residuos	Los residuos sólidos generados por la alimentación de los trabajadores serán recolectados y trasladados al sitio de disposición final. Los contenedores deberán estar rotulados dependiendo el tipo de residuos, ya sea orgánico o inorgánico, así como también contar con tapa y bolsas plásticas, de igual manera estos deberán ser almacenados temporalmente en contenedores ubicados en áreas estratégicas que faciliten su acceso y recolección. Cada segundo día serán recolectados por un prestador de servicios autorizado y transportados al sitio de disposición final. Respecto a los residuos fisiológicos, serán contenidos en letrinas portátiles a razón de uno por cada 10 trabajadores y serán transportados a sitios de destino mediante una empresa autorizada que será contratada para prestar dichos servicios.	Prevención	**Construcción** Se evitará la contaminación del suelo por infiltración de lixiviados y residuos sólidos o líquidos dispersos en el área.
8,4	Impacto en la conformación del suelo por construcción de infraestructura	Se designarán áreas específicas en donde se realizará la preparación de la mezcla del cemento, así como sitios donde se almacenará el material para la construcción, siendo estos correctamente almacenados para evitar cualquier percance de derrames accidentales.	Prevención	**Construcción** Mitigar los cambios en la conformación de la superficie del terreno manteniendo su estabilidad y características particulares.

10,4	Impacto en la conformación del suelo por generación de residuos.	Se designarán áreas específicas en donde se realizará la preparación de la mezcla del cemento, así como sitios donde se almacenará el material para la construcción, siendo estos correctamente almacenados para evitar cualquier percance de derrames accidentales.	Prevención	**Construcción** Mitigar los cambios en la conformación de la superficie del terreno manteniendo su estabilidad y características particulares.
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
12,3	Impacto en la calidad del suelo por generación de residuos	En la operación estará colocada la señalización para indicar que los residuos deben ser depositados en los contenedores ubicados estratégicamente (debidamente identificados y con tapa), se realiza la separación de los residuos en botes de residuos orgánicos e inorgánicos. Cada segundo día, se recogerán los residuos de los botes, y serán transportados por el personal autorizado al sitio de almacenamiento, para posteriormente ser recolectados y transportados al sitio de disposición final autorizado.	Prevención	**Operación y mantenimiento** Se evitará la contaminación del suelo por infiltración de lixiviados y por residuos sólidos o líquidos dispersos en el área.
12,4	Impacto en la conformación del suelo por generación de residuos	En la operación estará colocada la señalización para indicar que los residuos deben ser depositados en los contenedores ubicados estratégicamente (debidamente identificados y con tapa), se realiza la separación de los residuos en botes de residuos orgánicos e inorgánicos. Cada segundo día, se recogerán los residuos de los botes, y serán transportados por el personal autorizado al sitio de almacenamiento, para posteriormente ser recolectados y transportados al sitio de disposición final autorizado.	Prevención	**Operación y mantenimiento** Se evitará la contaminación del suelo por infiltración de lixiviados y por residuos sólidos o líquidos dispersos en el área.
ABANDONO				

13,3	Impacto en la calidad del suelo por desmantelamiento. .	Para la etapa de abandono del sitio, la cual se prevé solamente de manera enunciativa los residuos provenientes de la demolición que son restos de estructuras serán depositados en bolsas o contenedores resistentes para que sean recolectados por una empresa prestadora del servicio autorizada hasta su punto de disposición final.	Prevención	**Abandono del sitio** Se evitará la contaminación del suelo por infiltración de lixiviados y por residuos sólidos o líquidos dispersos en el área.
14,3	Impacto en la calidad del suelo por generación de residuos	Para la etapa de abandono del sitio, la cual se prevé solamente de manera enunciativa los residuos provenientes de la demolición que son restos de estructuras serán depositados en bolsas o contenedores resistentes para que sean recolectados por una empresa prestadora del servicio autorizada hasta su punto de disposición final.	Prevención	**Abandono del sitio** Se evitará la contaminación del suelo por infiltración de lixiviados y por residuos sólidos o líquidos dispersos en el área.
15,3	Impacto en la calidad del suelo por nivelación	El suelo compactado y nivelado será mínimo, ya que el proyecto solo lo requerirá en las áreas a compactar. En lo que respecta al mantenimiento de la maquinaria o equipo motorizado a utilizar para la realización de dichas actividades se hará fuera del inmueble para evitar el derrame accidental de alguna sustancia.	Prevención	**Preparación del sitio** Se previene la afectación del suelo por actividades de excavación, compactación y/o nivelación de áreas que no estaban delimitadas y derrames accidentales de sustancias nocivas.
AGUA				
PREPARACIÓN DEL SITIO				

3,5	Impacto en la infiltración y recarga por desmonte y despalme	Para la remoción de cobertura vegetal se delimitarán y verificarán las áreas a afectar previamente, en las áreas en donde se requiera, con ayuda de maquinaria se llevará a cabo el desmonte únicamente en las áreas indicadas y siendo este direccionado; tratando siempre de conservar la mayor cantidad de vegetación en las zonas donde sea viable.	Mitigación	**Preparación del sitio** Se mitigará el impacto a la infiltración y recarga disminuyendo la cantidad de vegetación a remover desmontando únicamente las zonas necesarias para el proyecto.
5,5	Impacto en la infiltración y recarga por excavación, compactación, y/o nivelación	Se delimitaron las áreas donde se llevarán a cabo actividades de excavación para no afectar zonas aledañas a las requeridas para el proyecto. El cambio de aceite y en general el mantenimiento de la maquinaria a utilizar se realizará en talleres especializados fuera del inmueble para evitar el derrame de alguna sustancia, sin embargo, en caso de ser necesario el cambio de aceite se tomará la medida de colocar algún material absorbente como arena o aserrín para evitar escurrimientos al suelo.	Prevención	**Preparación del sitio** Mitigar los cambios y afectaciones a la riqueza vegetal de la conformación del terreno manteniendo su estabilidad y sus características particulares.
6,6	Impacto en la calidad del agua por generación de residuos	No se almacenarán en el área del proyecto grandes cantidades de sustancias lubricantes, combustibles, solventes o alguna otra con características de peligrosidad para evitar derrames accidentales en el sitio que pudieran significar un impacto en la calidad del agua. Los residuos sólidos generados por la alimentación de los trabajadores serán recolectados y trasladados al sitio de disposición final. Los contenedores deberán estar rotulados dependiendo el tipo de residuos, ya sea orgánico o inorgánico, así como también contar con tapa y bolsas plásticas, de igual manera estos deberán ser almacenados temporalmente en contenedores ubicados en áreas estratégicas que faciliten su acceso y recolección. Cada segundo día serán recolectados por un prestador de servicios autorizado y transportados al sitio de disposición final.	Prevención	**Preparación del sitio** Se evitará la contaminación del suelo por infiltración de lixiviados y por residuos sólidos o líquidos dispersos en el área.

CONSTRUCCIÓN				
8,5	Impacto en la infiltración y recarga por construcción de infraestructura	Para el uso del agua requerida durante las etapas de construcción se proveerá mediante el establecimiento de almacenes de agua provenientes de fuentes lícitas y autorizadas, limitando su uso de acuerdo con las políticas que establecerá el responsable de obra y ajustando el abastecimiento del agua a las necesidades pertinentes. Para evitar derrames accidentales en el sitio, no se realizarán mantenimientos a equipos, maquinaria o vehículos automotores, así como carga de combustible en la zona.	Prevención	**Construcción** Se evitará al máximo la liberación, infiltración e impactos por contaminantes al agua subterránea afectando su infiltración y recarga.
10,6	Impacto en la calidad del agua por generación de residuos	Los residuos generados por los trabajadores serán depositados en los contenedores ubicados estratégicamente (debidamente identificados y con tapa). Así como rotulados dependiendo del tipo de residuos sean estos orgánicos o inorgánicos. Cada segundo día serán recolectados por un prestador de servicios autorizado y transportados al sitio de disposición final.	Prevención	**Construcción** Se evitará el deterioro de la calidad del agua por infiltración de lixiviados y por residuos sólidos o líquidos dispersos en el área.
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				

12,6	Impacto en la calidad del agua por generación de residuos.	Será colocada la señalización para indicar que los residuos sólidos deben de ser depositados en los contenedores establecidos dentro de las instalaciones. Se presenta junto a esta manifestación un programa de manejo y disposición de los residuos **(ANEXO 29)** generados en las etapas del presente proyecto. Los contenedores deberán ser del tamaño y número suficientes para la cantidad de residuos que se genere diariamente; deberán estar debidamente identificados de acuerdo con el tipo de residuo que contendrán, ya sea orgánico o inorgánico. Cada segundo día serán recolectados por un prestador de servicios autorizado y transportados al sitio de disposición final.	Prevención	**Operación y Mantenimiento** Se evitará el deterioro de la calidad del agua por infiltración de lixiviados y por residuos sólidos o líquidos dispersos en el área.
ABANDONO				
13,5	Impacto en la infiltración y/o recarga por desmantelamiento.	La demolición de la construcción se realizará con herramientas manuales y se hará uso de maquinaria únicamente para la remoción de pilotes cuidando que esta se encuentre en óptimas condiciones para evitar derrames de combustible o alguna sustancia que pudiera lixiviar al acuífero. Los residuos líquidos que se pudieran generar por la desinstalación de la planta de tratamiento y las tuberías de drenaje serán envasados y tratados en lo que respecta al Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, el cuál se encuentra en el **(ANEXO 29).**	Prevención	**Abandono** Se evitará el deterioro de la calidad del agua por infiltración de lixiviados y por residuos sólidos o líquidos dispersos en el área.
15,5	Impacto en la infiltración y/o recarga por nivelación.	El cambio de aceite y en general el mantenimiento de la maquinaria a utilizar se realizará en talleres especializados fuera del inmueble para evitar el derrame de alguna sustancia, sin embargo, en caso de ser necesario el cambio de aceite se tomará la medida de colocar algún material absorbente como arena o aserrín para evitar escurrimientos al suelo.	Prevención	**Preparación del sitio** Mitigar los cambios y afectaciones a la riqueza vegetal de la conformación del terreno manteniendo su estabilidad y sus características particulares.

14,6	Impacto en la calidad del agua por generación de residuos	Para la etapa de abandono del sitio, la cual se prevé solamente de manera enunciativa los residuos del material de construcción se resguardarán en bolsas o contenedores resistentes para que sean recolectados por una empresa prestadora del servicio autorizada hasta su punto de disposición final.	Prevención	**Abandono** Se evitará el deterioro de la calidad del agua por infiltración de lixiviados y por residuos sólidos o líquidos dispersos en el área.
FLORA				
PREPARACIÓN DEL SITIO				
3,7	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por desmonte y despalme	Para la remoción de cobertura vegetal se delimitarán y verificarán las áreas a afectar previamente, con ayuda de maquinaria se llevará a cabo el desmonte únicamente de las áreas indicadas y siendo este direccionado; tratando siempre de conservar la mayor cantidad de árboles en las zonas donde sea viable.	Prevención y mitigación	**Preparación del sitio** El desmonte se llevará a cabo dentro de las áreas establecidas para así no afectar las áreas adyacentes y se mitigará el daño por medio de la reforestación.
FAUNA				
PREPARACIÓN DEL SITIO				
3,9	Impacto en la biodiversidad de fauna por desmonte y despalme	Se implementará un programa de rescate, protección y conservación de flora y fauna silvestre **(ANEXO 30)**, así como también se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizará en las diferentes etapas del proyecto que cumplan con la normatividad aplicable en materia de ruido, NOM-080-SEMARNAT-1994 para evitar el desplazamiento de la fauna en el lugar por perturbaciones en el nivel de ruido.	Prevención	**Preparación del sitio** Se minimiza la posibilidad de afectación a la fauna silvestre y su establecimiento en la zona.
CONSTRUCCIÓN				

7,9	Impacto en la biodiversidad de fauna por transporte de materiales.	Se implementará un plan de rescate y reubicación de especies de flora y fauna, así como también se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizará en las diferentes etapas del proyecto que cumplan con la normatividad aplicable en materia de ruido, NOM-080-SEMARNAT-1994, para evitar el desplazamiento de la fauna en el lugar por perturbaciones en el nivel de ruido.	Mitigación	**Construcción** Se minimiza la posibilidad de afectación a la fauna silvestre nativa y su establecimiento en la zona.

PAISAJE				
PREPARACIÓN DEL SITIO				
3,11	Impacto en la modificación del paisaje por desmonte y despalme.	La remoción de vegetación por actividades de desmonte y despalme se realizará únicamente en las áreas que se destinen a instalaciones o edificaciones con el objeto de preservar, en la medida de lo posible, el paisaje natural del lugar.	Mitigación	**Preparación del sitio.** Minimizar las afectaciones al paisaje natural del sitio.
4,11	Impacto en la modificación del paisaje por instalación de obras provisionales.	Se delimitará el área donde se ubicará la instalación de obras provisionales como el patio de maniobras, bodega provisional y servicios sanitarios para que, de esta forma, se tenga una mejor organización en la instalación de ellos y no afectar a los componentes naturales característicos del paisaje.	Prevención	**Preparación del sitio.** Minimizar las afectaciones al paisaje natural del sitio.
5,11	Impacto en la modificación del paisaje por excavación, compactación y/o nivelación.	Las actividades de nivelación, excavación y/o compactación se realizarán únicamente en el área donde se establecerá la obra civil por lo que el área de nivelación del terreno será mínima.	Mitigación	**Preparación del sitio.** Minimizar las afectaciones al paisaje natural del sitio.
6,11	Impacto en la modificación del paisaje por generación de residuos.	Los residuos del material de la preparación del sitio se resguardarán en bolsas o contenedores resistentes para que sean recolectados por una empresa prestadora del servicio autorizada hasta su punto de disposición final.	Prevención	**Preparación del sitio.** Se tratará de causar menor impacto al paisaje
CONSTRUCCIÓN				
8,11	Impacto en la modificación del paisaje por construcción de infraestructura.	En todo proyecto que implique el levantamiento de infraestructura ajena a un sitio se produce una modificación del paisaje, siendo este impacto difícil de medir, prevenir y mitigar. Sin embargo, se contempla el establecimiento de áreas verdes en el proyecto que ayudará a disminuir el impacto al paisaje aparte de contribuir a la conservación y restauración del sitio.	Mitigación	**Construcción.** Minimizar las afectaciones al paisaje natural del sitio.

10,11	Impacto en la modificación del paisaje por generación de residuos.	Los residuos sólidos generados por la alimentación de los trabajadores serán almacenados temporalmente en contenedores ubicados en áreas estratégicas que faciliten su recolección y traslados al sitio de disposición final. Los contenedores deberán estar rotulados dependiendo el tipo de residuo, ya sea orgánico o inorgánico y contar con tapa al igual que con bolsas plásticas. Respecto a los residuos fisiológicos, serán contenidos en letrinas portátiles a razón de uno por cada 10 trabajadores, serán transportados a sitios de destino mediante una empresa autorizada que será contratada para prestar dichos servicios.	Prevención	**Preparación del sitio.** Se tratará de causar menor impacto al paisaje que propicie su modificación.

ABANDONO				
13,11	Impacto en la modificación del paisaje desmantelamiento	Para la etapa de abandono del sitio, la cual se prevé solamente de manera enunciativa, después del desmantelamiento, se prevé la reforestación del sitio con especies nativas para tratar, en la medida de lo posible, de devolverle al sitio sus características iniciales.	Mitigación	**Operación y mantenimiento.** Minimizar las afectaciones al paisaje natural del sitio.
14,11	Impacto en la modificación del paisaje por generación de residuos	Para la etapa de abandono del sitio, la cual se prevé solamente de manera enunciativa, los residuos del material de construcción se resguardarán en bolsas o contenedores resistentes para que sean recolectados por una empresa prestadora del servicio autorizada hasta su punto de disposición final.	Mitigación	**Operación y mantenimiento.** Minimizar las afectaciones al paisaje natural del sitio por la dispersión de residuos en el área.

15,11	Impacto en la modificación del paisaje nivelación del terreno	Las actividades de nivelación, excavación y/o compactación se realizarán únicamente en el área donde se establecerá la obra civil por lo que el área de nivelación del terreno será mínima.	Mitigación	**Preparación del sitio.** Minimizar las afectaciones al paisaje natural del sitio.
POBLACIÓN				
PREPARACIÓN DEL SITIO				
6,13	Impacto en la calidad de vida por generación de residuos	Los residuos del material de la preparación del sitio se resguardarán en bolsas o contenedores resistentes para que sean recolectados por una empresa prestadora del servicio autorizada hasta su punto de disposición final	Prevención	**Preparación del sitio** Evitar el deterioro de la calidad de vida de la población por la generación y el mal manejo de residuos.
CONSTRUCCIÓN				
10,13	Impacto en la calidad de vida por generación de residuos	En la etapa de operación se coloca señalización para indicar que los residuos deben de ser depositados en los contenedores ubicados estratégicamente (debidamente identificados y con tapa) y de las sanciones que causarían su incumplimiento. Se presenta junto a esta manifestación un programa de manejo y disposición de los residuos, el cuál puede ser consultado en el **(ANEXO 29).**	Prevención	**Construcción** Evitar el deterioro de la calidad de vida de la población por la generación y el mal manejo de residuos.
ABANDONO DEL SITIO				
15,13	Impacto en la calidad de vida por generación de residuos	Para la etapa de abandono del sitio, la cual se prevé solamente de manera enunciativa, los residuos del material de construcción se resguardarán en bolsas o contenedores resistentes para que sean recolectados por una empresa prestadora del servicio autorizada hasta su punto de disposición final.	Prevención	**Abandono del sitio** Evitar el deterioro de la calidad de vida de la población por la generación y el mal manejo de residuos.

VI.1.1 Medidas adicionales

Medidas adicionales:

Nombre: Plática informativa a los empleados del proyecto.

Descripción y especificaciones de funcionamiento: Se les informará a los trabajadores que participen en las labores de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, así como el personal a cargo de la etapa de abandono, acerca de las medidas que se tomarán para prevenir y mitigar los efectos negativos al medio ambiente que se proponen en el presente Estudio de Impacto Ambiental y se les indicarán las actividades permitidas y restringidas. Estas medidas deberán ser tomadas como parte de un reglamento y se estipulará algún tipo de penalización al que no las lleve a cabo.

Para la realización de esta medida, se organizará una junta general previa a comenzar las actividades de cada etapa del proyecto donde el encargado de la obra o el responsable del Órgano Interno de Control Ambiental del Desarrollo Comercial deberá comunicar a los demás empleados del proyecto, las medidas que se tomarán para minimizar los impactos negativos y las áreas que se deben de respetar como de conservación. En la junta se establecerán, entre otros, los siguientes lineamientos:

- Se deben utilizar los baños portátiles para realizar necesidades fisiológicas.
- Se debe colocar los residuos en los contenedores establecidos en el proyecto.
- Se prohíbe afectar o colectar la vegetación fuera del área establecida.
- Se prohíbe cazar, capturar o lastimar ningún tipo de fauna que se encuentre en el predio, por el contrario, se tratará de ahuyentar hacia otras áreas provistas de vegetación.
- Se prohíbe estrictamente encender fuego para cualquier uso, así como la quema de vegetación.
- Limitar el paso de los vehículos a las áreas permitidas, evitando ocupar áreas fuera de las establecidas de afectación.
- Respetar las zonas destinadas a la vegetación reforestada.

Objetivo: Evitar la omisión o aplicación errónea de alguna medida de mitigación por parte de los empleados, ya sea por desconocimiento de su existencia o de la forma de llevarla a cabo correctamente.

Impacto ambiental a prevenir:
Todos los impactos mitigables identificados para el proyecto

Indicador de eficiencia: El indicador para medir de eficiencia de esta medida, se tomará en base en la manera en que se estén aplicando correctamente las demás medidas de prevención y mitigación propuestas.

Etapa en la que se realizará y duración: La junta informativa en comento, se realizará previo a comenzar las actividades de cada etapa del proyecto; sin embargo, deberá monitorearse que la plática haya sido efectiva a través de la correcta implementación de las demás medidas propuestas en el presente estudio. Esta actividad se hará en todas las etapas del proyecto en donde sea necesaria la contratación de personal.

Nombre: Manejo de residuos sólidos

Descripción y especificaciones de funcionamiento: Se colocarán contenedores de residuos temporales en los sitios donde se vayan realizando las actividades del proyecto.

Los contenedores deberán ser del tamaño y número suficientes para la cantidad de residuos que se genere diariamente, considerando el número de empleados; Deberán estar debidamente identificados de acuerdo con el tipo de residuo que contendrán, ya sea orgánico o inorgánico.

Para los residuos en general (sólidos urbanos y manejo especial), se habilitará un almacén temporal de residuos con piso impermeable en donde se colocarán los contenedores adecuados para cada tipo de residuos. Tanto el almacén como los contenedores estarán debidamente señalizados conforme al marco legal aplicable.
Cada tercer día aproximadamente (dependiendo del volumen que se vaya generando), se recogerán los residuos de los contenedores y será transportado por una empresa con las autorizaciones correspondientes para su traslado al sitio de disposición final autorizado.

Objetivo: Evitar que los trabajadores arrojen residuos como restos de comida, bolsas y botellas de plástico, esto para evitar la contaminación del suelo, el deterioro del paisaje y la afectación a la fauna que podría confundir la basura con alimento. Aunado a lo anterior, se pretende evitar la dispersión de residuos de construcción.

Impacto ambiental a prevenir:
Modificación del paisaje, generación de residuos y modificación de las características físicas del suelo.

Indicador de eficiencia: no se encontrarán residuos sólidos urbanos ni de manejo especial dispersos en el área del proyecto.

Etapa en la que se realizará y duración: Los contenedores se colocarán al momento de realizar las obras en el área, y permanecerán durante todas las etapas y durante el tiempo que dure el proyecto, incluso se contempla en la etapa de abandono. De igual manera, el almacén temporal de residuos se implementará en todas las etapas del proyecto.

Nombre: Manejo de residuos fisiológicos

Descripción y especificaciones de funcionamiento: Se contratará a una empresa especializada en proveer los servicios de letrinas portátiles para uso de los empleados; dicha empresa será la responsable de la instalación, limpieza periódica, y desmantelamiento final de las letrinas. Se colocará una letrina por cada diez trabajadores en la etapa de preparación del sitio y construcción.

Objetivo: Evitar el fecalismo al aire libre por parte de los trabajadores, lo que podría ocasionar una contaminación biológica y daños a la salud de las personas de poblados cercanos.

Impacto ambiental a prevenir:
Contaminación del suelo y del manto freático.

Indicador de eficiencia: En las visitas de inspección se verificará que no haya presencia de materia fecal en el suelo.

Etapa en la que se realizará y duración: Las letrinas serán instaladas por parte de la empresa especializada antes del inicio de la obra, y estarán disponibles todo el tiempo que duren las etapas de preparación del sitio y construcción, realizando una limpieza aproximadamente una vez por semana.

Nombre: Manejo de los agregados (polvo de piedra, cemento, cal, etc.).

Descripción y especificaciones de funcionamiento: Antes del inicio de la construcción se deberá capacitar al personal y se les deberá indicar que los polvos agregados solo deberán estar abiertos en el momento en que fueran a utilizarlos, ya que al dejarlos expuestos a la acción del viento estos podrían ser suspendidos en la atmósfera causando contaminación a la misma además de ser perjudiciales a la salud si estos son respirados por el personal que labora en la obra. En el caso del polvo de piedra este deberá ser humedecido y en el caso de tener grandes volúmenes estos deberán ser cubiertos por una lona.

Objetivo: Evitar que se generen emisiones de partículas sólidas a la atmósfera y el deterioro del paisaje

Impacto ambiental a prevenir: Contaminación del aire y modificación del aspecto del paisaje.

Indicador de eficiencia: No se deberán reportar polvos en el aire ni blanqueamiento de hojas por acumulación de polvo de la vegetación aledaña.

Etapa en la que se realizará y duración: Estas actividades se realizan en las etapas de preparación del sitio y construcción.

Nombre: Prevención del ruido.

Descripción y especificaciones de funcionamiento: Para evitar el desplazamiento de la fauna nativa se propone que se capacite al personal para estos tengan especial cuidado al momento de realizar los trabajos necesarios para la construcción, se les deberá explicar que deben evitar hasta donde sea posible la generación de ruido, además se les pedirá que si utilizan radios o cualquier aparato de sonido este sea con volumen moderado para evitar perturbaciones a la fauna.

De igual manera, para la maquinaria y vehículos utilizados en la etapa de preparación del sitio y construcción, se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizará en las diferentes etapas del proyecto que cumplan con la normatividad aplicable en materia de ruido, NOM-080-SEMARNAT-1994.

Objetivo: Evitar la contaminación acústica y evitar las molestias a la fauna.

Impacto ambiental a prevenir: Contaminación acústica

Indicador de eficiencia: Se verificarán los niveles de ruido en el área a través de instrumentos validados en la materia.

Etapa en la que se realizará y duración: Durante todas las etapas del proyecto.

Nombre: Rescate y reubicación de Flora y Fauna con categoría de riesgo según la NOM059-SEMARNAT-2010.

Descripción y especificaciones de funcionamiento: al realizar las actividades de preparación del sitio, en caso de encontrarse alguna especie de flora o de fauna que se encuentre dentro de alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 se procederá a reubicar fuera del área de afectación

Con el fin respetar lo establecido en la normatividad aplicable en materia ambiental se realizará la reubicación de las especies vegetales que se encuentren enlistadas en la referida norma oficial con el fin de que se favorezca su permanencia en el predio y sigan siendo un atractivo visual y parte estructural del ecosistema.

Objetivo: Preservar las especies de flora y fauna con categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Impacto ambiental a prevenir:
Pérdida y fragmentación del hábitat, así como modificación del aspecto del paisaje.

Indicador de eficiencia: Se podrán apreciar las especies nativas rescatadas dentro del área de conservación y conectividad.

Etapa en la que se realizará y duración: Durante la etapa de preparación del sitio.

Nombre: Evitar la contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos.

Descripción y especificaciones de funcionamiento: quedará estrictamente prohibido la realización de actividades de mantenimiento a la maquinaria pesada o al equipo en el área donde se desarrollará el proyecto. En caso de que sea estrictamente necesario, se deberá ocupar un área impermeable y charolas metálicas para contener posibles derrames o escurrimientos que contaminen el subsuelo. Esta actividad deberá ser realizada bajo la supervisión del responsable de campo de la obra y el proveedor de estos servicios.

De igual manera, se revisará periódicamente la maquinaria y equipo con el fin de identificar posibles derrames de sustancias.

En el caso de almacenar sustancias como aceites o lubricantes, éstos deberán ser resguardados en un lugar específicamente diseñado para estas sustancias con piso impermeable y con materiales compatibles. Solamente deberá resguardarse la cantidad necesaria a utilizar en un día de trabajo.
El manejo de estas sustancias será por parte del personal debidamente capacitado para esta actividad.

Objetivo: Se evitará la ocurrencia de derrames accidentales de lubricantes, pinturas, grasas, solventes o combustibles provenientes de la maquinaria y equipo.

Impacto ambiental a prevenir:
Contaminación del suelo y manto freático.

Indicador de eficiencia: No se observan incidentes con hidrocarburos en toda la etapa de construcción.

Etapa en la que se realizará y duración: Durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

Nombre: Señalización.

Descripción y especificaciones de funcionamiento: Se colocará señalización correspondiente a las diversas actividades del proyecto, así como a restricciones y limitaciones las cuales se mencionan a continuación:

- Límites del área del proyecto, evitando que se afecte más allá de lo previsto en el estudio.
- Límites de las áreas de obras permanentes, para evitar la remoción completa de la cobertura vegetal del área del proyecto y cumplir el desmonte direccionado por etapas.
- Manejo integral de residuos, para que los residuos generados sean colocados adecuadamente en los botes correspondientes.
- Prohibición de captura o colecta de especies dentro del área de estudio.
- Prohibición del uso de fuego.
- Uso de Equipo de Protección Personal y condiciones seguras de trabajo.
- Reducción de velocidad con el fin de evitar el atropellamiento de especies faunísticas.

Objetivo: llamar la atención sobre situaciones de riesgo, prohibiciones y avisos de una forma rápida y fácilmente comprensible

Impacto ambiental a prevenir: los que requieren de una señalización para asegurar su cumplimiento.

Indicador de eficiencia: que los empleados y usuarios cumplan con lo indicado en los letreros correspondientes debido a su claridad.

Etapa en la que se realizará y duración: desde la etapa de preparación hasta la etapa de abandono, es una medida constante.

VI.2 Impactos residuales.

Durante la ejecución del proyecto se aplicarán las medidas pertinentes para prevenir, mitigar y/o compensar los impactos que se produzcan en cada una de sus etapas; sin embargo, existen impactos que persisten aún después de haber aplicado las medidas de mitigación necesarias, los cuáles son denominados impactos residuales.

Los impactos residuales resultantes del **"Club de Playa Punta Clara, Ubicado en el Municipio de Dzidzantún, Estado de Yucatán".**

Flora: Para la realización del proyecto, será necesario el desmonte de vegetación en el predio, y si bien, la vegetación afectada no será recuperada al aplicar las medidas de mitigación, se prevé destinar áreas verdes y esas áreas no deberán ser afectadas.

Fauna: Al afectar la vegetación en la zona de construcciones permanentes y el desmonte igual se afecta el hábitat para la fauna silvestre, por lo que se pretende implementar en todo momento el rescate y reubicación de especies de fauna para evitar su afectación. De igual manera, se prevé dejar espacios como áreas verdes que puedan servir como conectividad funcional para ciertas especies.

Suelo: Se prevé que con el desmonte de vegetación el suelo quede desprovisto, contribuyendo a su erosión, siendo que para evitar la extensión de este se trituran los residuos vegetales y se dispondrán en las áreas de no afectación.

Paisaje: Esta variable del componente ambiental presentará modificaciones debido a la implementación de las estructuras propias del Desarrollo las cuales son ajenas al medio natural del sitio. No obstante, se espera que el diseño del proyecto basado en la afectación de áreas específicas ayude a mitigar el efecto visual que se pudiera generar.

CAPÍTULO VII

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 2

VII.1 Pronósticos del escenario. 2

VII.2 Programa de vigilancia ambiental. 8

VII.2.1 Prónostico Ambiental. 14

VII.2.2 Evaluación de alternativas. 14

VII.3 Conclusiones. 15

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

De conformidad con los lineamientos de la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental de proyectos que requieran Cambio de Uso de Suelo o Proyectos Agropecuarios modalidad particular emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a continuación se presenta una proyección en la que se describe el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación, sobre los impactos ambientales identificados previamente, considerando la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados anteriores.

VII.1 Pronósticos del escenario.

La manifestación de impacto ambiental abarca las etapas de construcción y operación por lo que se desarrollaron tres modelos de escenarios en el área del proyecto, siendo estos sin el proyecto, con proyecto sin medidas de mitigación y con proyecto aplicando las medidas de mitigación.

Factor o atributo ambiental con posibles impactos		Escenario sin construcción del proyecto	Escenario con proyecto sin medidas de mitigación	Escenario con proyecto implementando las medidas de mitigación
Abiótico	**Suelo**	El área de estudio está ubicada en una zona, parcialmente rodeado por vegetación, el predio presenta distintas variaciones e irregularidades en su relieve, topográficamente se considera como semiplano y accesible para el desplazamiento.	● Disminución en la calidad de suelo por posibles derrames de combustibles de la maquinaria que se emplea para desmonte del sitio, estando en mal estado, además de las actividades de construcción. ● Aumento en la susceptibilidad del suelo a ser erosionado. ● Contaminación del suelo por la descarga de residuos líquidos fisiológicos sin tratar.	● El derrame de combustibles es nulo, si por alguna situación extraordinaria sucediese, el personal actuará de inmediato conforme a las disposiciones aplicables en la materia. ● El desmonte se realiza de manera direccionada conforme va avanzando la construcción para evitar la erosión al suelo por zonas desprovistas de vegetación. ● Al remover la vegetación solamente en el área de afectación, el suelo no estará en riesgo alto de riesgos, al tener de igual manera áreas susceptibles a convertirse en áreas verdes que minimicen la acción erosiva del suelo. ● Los trabajadores no realizan sus necesidades fisiológicas al aire libre debido a que cuentan con letrinas portátiles, mismas que son instaladas por el personal autorizado, así como por el personal

				autorizado, así como también se dispone adecuadamente los residuos sanitarios.
	Agua	Calidad de agua: buena, ligeramente salina.	● Contaminación del manto freático por el derrame de combustibles de los vehículos automotores y la maquinaria utilizada. ● Sobreexplotación del acuífero para el uso de agua en todas las etapas del proyecto. ● Se reduce la capacidad de infiltración del agua para regenerar el manto freático debido a la remoción de vegetación de todo el polígono del proyecto y por la colocación de superficies impermeables.	● El derrame de combustible es nulo, si por alguna casualidad sucediese, el personal actuará de inmediato conforme a las disposiciones aplicables en la materia. ● Los trabajadores contarán con letrinas portátiles para sus necesidades fisiológicas, estas serán instaladas por el personal autorizado, así como también se dispondrá adecuadamente los residuos sanitarios.
	Aire	Calidad media al encontrarse cercana a una zona urbana. Emisiones de ruido bajas debido a la ubicación retirada, siendo la carretera el emisor de ruido más cercano.	● La emisión de ruido estará por encima de los límites máximos permisibles ocasionando una contaminación acústica. ● Al levantar los materiales, el paso de vehículos y excavaciones realizadas en el suelo, estas actividades ocasionarán un levantamiento de partículas las cuales estarán suspendidas en el aire ocasionando una afectación a la salud de los trabajadores,	● Las emisiones de ruido no se encontrarán por encima de los limites máximos permisibles, dado que se aplicarán monitoreos de ruido. ● Se generarán afectaciones puntuales en las etapas de preparaciones recuperando gracias a las áreas verdes, y el programa de reforestaciones para reducir las emisiones de GEI en la atmósfera.

			así como a la modificación del paisaje. ● Se generarán gases de efecto invernadero por encima de los límites máximos permisibles de los vehículos automotores y maquinaria utilizados en todas las etapas del proyecto.	● Aplicación de medidas en las etapas de construcción para evitar la dispersión de partículas suspendidas generadas por el transporte de materiales, excavación realizada y levantamiento de los materiales.
Biótico	**Flora**	Se presenta vegetación de dunas costeras, con un impacto de este en el sistema ambiental, debido a las actividades realizadas alrededor del predio.	● Desmonte de toda el área del proyecto sin realizar la identificación y reubicación de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. ● Los trabajadores extraen especies de flora del sitio del proyecto para diversos fines. ● Se observan incendios como productos del uso de fuego en las actividades de desmonte.	● Se les capacita a los trabajadores que en dado caso de encontrar especies florísticas que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas serán desplantadas de manera cuidadosa y reubicadas de acuerdo a lo establecido en el plan de rescate de flora y fauna; así como también para evitar la alteración o extracción de especies vegetales. De igual manera, no se presentan incendios debido a que se acata por el personal la prohibición del uso de fuego. ● Recuperación de zonas al momento de las actividades de reforestación con especies endémicas.
	Fauna	Actividades faunísticas afectadas por actividades antropogénicas y por	● Los trabajadores, al momento de realizar las actividades de preparación y construcción no	● Cuidado y reubicación a las especies que estén en la NOM-059-

		encontrarse la carretera en colindancia.	tendrían cuidado de ahuyentar a las especies que pudiesen encontrarse, por lo que habría un aumento en la mortandad de los animales. ● Los trabajadores al encontrarse con especies de animales se los podrán llevar a sus hogares. ● No hay áreas que permitan el desplazamiento de las especies de fauna a través del predio.	SEMARNAT-2010, debido al plan de Rescate y Reubicación de Fauna. ● Gracias a la capacitación, el personal actúa debidamente al encontrarse con fauna dentro de la zona del proyecto, además que no se las llevarán, porque serán sancionados.
	Paisaje	Impactado alrededor del predio por actividades humanas.	● Modificación drástica en el paisaje por desmonte y despalme indiscriminado. ● Estructuras invasivas y que producen impacto visual fuerte.	● Modificación al paisaje por la construcción del Club de Playa, pero se contempla reforestar áreas verdes para dejar agradable el lugar visualmente.
Residuos		Presencia de residuo en el predio.	● Generación excesiva de residuos en las etapas de construcción y mantenimiento, no se aprovecharán los residuos que pueden ser revalorizados ya que no habrá clasificación de residuos propiciando a la contaminación, además de que los residuos peligrosos no se dispondrán de manera correcta provocando afectaciones al ambiente y salud humana. ● Disposición inadecuada de los residuos durante la operación lo que ocasionará la proliferación de fauna	● Las áreas de trabajo se vislumbran limpias, al disponer de un almacén temporal de residuos y recipientes rotulados y de los colores respectivos para la correcta disposición de residuos. ● Nula contaminación a los factores ambientales por el correcto manejo y disposición de los residuos. ● Sin la presencia de fauna nociva ni vectores.

		nociva y vectores. Contaminación al suelo, agua y afectaciones a flora y fauna silvestre.	
Socioeconómicos	Economía local estable	● Los trabajadores no son de las comunidades cercanas al área del proyecto, por lo que generará su descontento y el rechazo a la construcción del mismo. No se contribuiría a la economía del Estado. Todo esto provocaría disminución de la calidad de vida de las personas.	● Generación de empleos para los habitantes de Dzidzantún, además de contribuir a la derrama económica del estado al adquirir insumos y materiales en la región. ● Aumento en la calidad de vida de las comunidades en cuanto a la economía y al medio ambiente.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental.

Un Programa de vigilancia ambiental es un sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de impacto ambiental.

Para garantizar el cumplimiento de los principios ambientales y de las medidas de prevención, compensación y mitigación de los impactos ambientales propuestas en los documentos que pretenden regularizar el proyecto en materia ambiental, así como, de los términos y condicionantes a que la autoridad sujete al proyecto, el promovente implementará el Programa de Vigilancia Ambiental siguiente:

Nombre: Programa de vigilancia ambiental para el proyecto **"Club de Playa Punta Clara, Ubicado en el Municipio de Dzidzantún, Estado de Yucatán".**

Objetivo:

Para que un programa de Vigilancia ambiental pueda considerarse efectivo, Conesa-Fernández, propone los siguientes objetivos a cumplir.

- Controlar la correcta ejecución de las medidas preventivas y correctoras previstas.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y del medio, empleados en las actuaciones proyectadas de índole ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considera insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión y a quién van dirigidos.

Para el caso concreto del proyecto, se consideran los siguientes objetivos específicos de acuerdo a los impactos ambientales y las medidas presentadas en los capítulos anteriores:

- Verificar que todos los empleados que laborarán en el proyecto conozcan las medidas de prevención y mitigación que se proponen para el proyecto, así como también que sepan desarrollarlas adecuadamente.
- Verificar que las actividades de preparación del sitio y construcción se den acorde a lo establecido en la Manifestación de Impacto Ambiental y las condicionantes establecidas por la autoridad.
- Verificar el correcto desmonte y despalme de la vegetación.
- Lograr una correcta disposición de los residuos sólidos y fisiológicos por parte de los trabajadores.
- Evitar que la maquinaria utilizada produzca emisiones a la atmósfera o ruido excesivos que rebasen los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas.
- Asegurar la supervivencia de las especies de flora y fauna localizadas en el área y que se encuentran en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Asegurar la permanencia de los elementos bióticos y abióticos presentes en los alrededores del proyecto en las condiciones actuales.

- Verificar que el mantenimiento de la instalación no ponga en riesgo al ecosistema en el que se encuentra.

Fases:

El plan de vigilancia ambiental tiene una duración equivalente al plazo de obra, con una previsión inicial de 48 meses para la preparación del sitio y 120 meses para la construcción. De acuerdo al proyecto, el programa de vigilancia ambiental se estructura en dos fases: preparación del sitio que comprende el cambio de uso de suelo, así como la construcción de infraestructuras; y de seguimiento, que se corresponde con la restauración y regeneración de cubierta vegetal afectada por las obras, en las áreas verdes.

Metodología:

La realización del control ambiental se basa en el seguimiento de la ejecución de las obras y el análisis de la situación y evolución, mediante comparativas al origen (estado de preoperacional del medio), de cada factor del medio susceptible de ser afectado en cada momento y evaluar la aplicación correcta de las medidas protectoras y correctoras y sus resultados. Durante el seguimiento se deducirá la necesidad de aplicar medidas correctoras de carácter complementario.

Levantamiento de la información:

Para recabar la información necesaria a fin de cumplir con los objetivos del programa, se realizarán visitas de inspección periódicas conforme la autoridad emita, abarcando las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y, si es el caso, el abandono del sitio. Dichas visitas serán realizadas por un técnico debidamente capacitado y con experiencia en el proceso de inspección o auditoría ambiental, quien en compañía de la persona que designe el promovente, realizará un recorrido en el predio, verificando que se lleve a cabo el cumplimiento de las medidas de mitigación, a las que el promovente se compromete en este estudio, así como los términos y condicionantes establecidos en las autorizaciones en materia ambiental emitidas por las autoridades federal, estatal y municipal.

Para documentar los hechos respecto del manejo ambiental adecuado de la obra, se hará un levantamiento de evidencias a través de una hoja de verificación o "check-list", el cual contendrá un listado de los indicadores ambientales contemplados en el estudio para cada etapa del proyecto con sus respectivas medidas de mitigación y las condicionantes establecidas por la autoridad, complementándolo con un registro fotográfico de los cumplimientos y no conformidades de los mismos.

Los puntos principales a tomar en cuenta en las visitas de inspección serán los siguientes:

- Se verificará con ayuda de un dispositivo GPS que las actividades del proyecto se estén realizando en las áreas y tiempos definidos previamente en la Autorización Ambiental.

- Se observará que el centro de Investigación de Tecnologías se construya tal y como se especifica en el presente estudio, sin alteraciones al diseño o materiales a utilizar.

- Se interrogará a los empleados acerca de su conocimiento sobre las medidas de prevención y mitigación que se llevarán a cabo en el proyecto.
- Se detectará que las letrinas y los botes de basura sean instalados y se estén usando adecuadamente, es decir, se verificará que el área permanezca limpia, libre de basura y fecalismo al aire libre. Esto para todas las etapas del proyecto.

- Se verificará que la maquinaria se encuentre en perfecto estado, es decir, sin que produzca humo o ruidos excesivos.

- Se verificará que a los vehículos y la maquinaria no se les proporcione mantenimiento en el sitio del proyecto, en vez de eso en un lugar establecido para dicha actividad.

- Se verificará que ninguna especie de flora y fauna haya sido afectada directamente por las labores de los empleados o la maquinaria.

- Se verificará que el desmonte se lleve a cabo por etapas y sin la utilización de sustancias que puedan dañar al ecosistema.

Al término del recorrido por la instalación, luego de leídas las anotaciones y escritas las observaciones que fueren necesarias, las hojas de registro serán firmadas en original y copia por el responsable de la supervisión ambiental y la persona que designe el promovente, como responsable para vigilar que se dé seguimiento a las recomendaciones que emita el supervisor, quedando el original en poder de ésta última.

Dichas hojas de registro quedarán resguardadas a manera de expediente en las oficinas administrativas del Club de Playa, para asegurar fácil acceso a la información que contiene.

Tramitación de informes

Se redactarán informes de seguimiento mensuales, incluyendo los contenidos que se han desarrollado previamente correspondientes al programa de vigilancia y seguimiento ambiental general. Todos los informes emitidos deberán ser remitidos a la dirección de obra y a la dirección general de medio ambiente. Además de estos informes, se podrán redactar otros informes específicos, por la aparición de nuevos impactos o por la observación del aumento de la intensidad de impactos ya detectados. Además, se redactará un informe final, que determinará cómo se han desarrollado las actuaciones desde un punto de vista ambiental, siguiendo el programa de vigilancia establecido.

Calendario de trabajo

El calendario de trabajo y los puntos de inspección vienen determinados por el plan de obra, adecuándose y reestructurándose con el desarrollo de la misma. El equipo de vigilancia ambiental debe trabajar en coordinación con el personal técnico del contratista, y estar informado de las actuaciones de la obra que se vayan a realizar, asegurándose de esta forma su presencia en la fecha exacta de ejecución de las unidades de obra que puedan tener repercusiones ambientales. Asimismo, se le debe notificar con antelación la situación de los tajos o lugares donde se actuará y el periodo previsto de permanencia, de forma que sea posible establecer los puntos de inspección oportunos, de acuerdo con los indicadores a controlar establecidos en este programa.

Fase de preparación del sitio y construcción y seguimiento

- Vigilancia ambiental.
- Control de áreas ocupadas e instalaciones auxiliares de obra.
- Control de la contaminación de partículas sólidas en suspensión en la atmósfera.
- Control de la contaminación sonora.
- Control de la calidad de las aguas superficiales.
- Control de la protección de la vegetación.
- Control de la protección de la fauna.
- Control de las alteraciones del paisaje.
- Control de las operaciones de transporte y acopio de materiales, tránsito de maquinaria.

- Control de las operaciones de construcción de infraestructuras.
- Control de las operaciones de creación de otras infraestructuras o servicios.

La fase de seguimiento se corresponde con la restauración y regeneración de la cubierta vegetal afectada por las obras. Los controles a realizar son:

- Control de estado y limpieza final de la zona de obras.
- Control del acabado de estructuras y parámetros, así como de las superficies de tierra, asegurando que estos se ejecuten según lo previsto.
- Control de las actuaciones de restauración, si estas fueran precisas debido a la erosión: garantizado la correcta ejecución de las mismas; controlando la calidad de los materiales utilizados (tierra, abono, semillas, árboles, agua, etc.); realizando un seguimiento del éxito de las plantaciones.

Los aspectos básicos a analizar y controlar según el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto son:

La ejecución de las obras: vigilando que las instalaciones de obra se ubiquen en los puntos proyectados y que sus actividades sean las indicadas; controlando los terrenos ocupados por la obra; controlando el replanteo y el marcaje de la obra (especialmente durante las operaciones desmonte); vigilando las pequeñas modificaciones aprobadas por la Dirección de Obra; vigilando la topografía original; comprobando que se cumplen los plazos marcados y en la época estipulada.

Las emisiones a la atmósfera: para controlar los niveles de polvo se vigilarán las operaciones productoras de polvo, la velocidad de los vehículos que circulen por la obra, se comprobará la reiterada de acumulaciones de polvo en pistas y se verificará que se apliquen los riesgos establecidos. Del mismo modo se vigilará que no se sobrepasen los niveles legales de emisión de gases y ruido.

El suelo: vigilando para ello las zonas de tránsito de maquinaria; los procesos de erosión; los derrames accidentales por diferentes causas (cambios de aceite, movimientos de tierra, almacenamiento de sustancias.

La vegetación: se controlará la afección a especies y comunidades vegetales protegidas, se vigilará el área afectada; la selección de tierra vegetal y los acopios de la misma. La vigilancia de los riesgos, también se precisa como control de la afección a la vegetación.

La fauna: es necesario un seguimiento por el que discurrirán las condiciones para detectar especies de fauna amenazada.

Fase de seguimiento

- El acabado de destructoras y parámetros, así como de superficies de tierra, asegurando que estos se ejecuten según lo previsto.
- Las operaciones de limpieza final de obra, garantizando su eficacia.
- Las actuaciones de restauración, si estas fueran precisas debido a la erosión: garantizado la correcta ejecución de las mismas; controlando la calidad de los materiales utilizados (tierra, abono, semillas, árboles, agua, etc.); realizando un seguimiento del éxito de las plantaciones.

Aspectos básicos a controlar en cumplimiento

El plan de vigilancia ambiental será responsabilidad de la dirección de obra y su coste económico vendrá incluido en la asistencia técnica encargada de la vigilancia de las obras, designándose un equipo técnico medioambiental encargado del cumplimiento del mismo. De forma mensual, se presentarán a la dirección de obra, los informes realizados por el equipo técnico designado para

llevar a cabo el plan de vigilancia ambiental. además de estos informes, se podrán redactar otros informes específicos, por la aparición de nuevos impactos o por la observación del aumento de la intensidad de impactos ya detectados.

Listado de medidas preventivas, correctoras y compensatorias a comprobar durante la ejecución de los documentos ambientales del proyecto, se extraen una serie de medidas a llevar a cabo durante la ejecución de la obra, que deberán vigilarse y comprobar su ejecución. A continuación, se enumeran las medidas a llevar a cabo, que habrán de controlarse y recoger en los informes pertinentes.

Antes del comienzo de la ejecución de las obras

- Solicitud de autorización de afección a especies vegetales
- Reconocimiento del terreno para detección de nidos
- Redacción del plan de gestión de residuos
- Revisión de documentación de maquinaria que entrará en obra
- Habilitación de zona de instalaciones auxiliares y estancia de vehículos
- Señalización de obras
- Acondicionamiento de zona específica para residuos
- Habilitar una losa de hormigón o una lona impermeable en parque de maquinaria
- Redacción de plan de restauración vegetal: planificación de traslapes y revegetaciones

Durante la construcción de la obra

- Vigilancia de la ocupación del suelo: instalaciones de obra (casetas; maquinaria, acopios…)
- Vigilancia del despeje, movimientos de tierra
- Supervisión del replanteo y marcaje de la obra
- Supervisión de los restos de tierra y plantas
- Vigilancia de la realización de riegos periódicos
- Evitar derrames de combustibles
- Vigilancia del almacenamiento y la gestión, por una empresa autorizada, de residuos sólidos y líquidos (aceite, hormigón, sustancias contaminantes…)
- Supervisión de las operaciones productoras de polvo cuando se produzcan vientos de más de 60 km/h 2.23
- Vigilancia de las zonas de tránsito de maquinaria
- Vigilancia del cumplimento de la normativa sobre emisión de gases
- Vigilancia del cumplimiento de la normativa sobre emisión de ruidos
- Vigilancia de la afección a especies protegidas de flora
- Vigilancia de la afección a especies protegidas de fauna
- Seguimiento de los plazos marcados
- Elaboración de un informe mensual
- Elaboración de informes especiales, si son solicitados
- Seguimiento de las plantaciones de vegetación autóctona y de su éxito al término de la ejecución de las obras
- Supervisión de la eliminación de señales de obra
- Supervisión del acabado de estructuras, parámetros y superficies de tierra 3.3.
- Vigilancia de la limpieza y despeje de márgenes
- Seguimiento de la regeneración natural del suelo
- Supervisión de las actuaciones de restauración últimos trabajos
- Limpieza final de obra
- Informe final de obra
- Informe del seguimiento y vigilancia ambiental general

Contenido mínimo la información recogida durante la ejecución del programa se sintetizará en informes mensuales. El contenido mínimo de los informes será el siguiente:

- Antecedentes
- Estado de desarrollo de la ejecución de las obras
- Medidas preventivas, correctoras y compensatorias llevadas a cabo, en caso de decidir partes de no conformidad.
- Incidencias ambientales detectadas, impactos no previstos inicialmente y medidas correctoras para minimizar
- Grado de cumplimiento de las medidas ambientales establecidas en el proyecto
- Traslados a vertedero
- Residuos
- Afecciones a la vegetación
- Conclusiones

Informe final

A la finalización de las obras, se elabora un informe final, en el que se sintetice como se ha llevado a cabo el seguimiento, recoja las posibles incidencias surgidas durante la ejecución de las obras y recopile toda la información generada durante el periodo de tiempo en el que se ha aplicado el plan de vigilancia ambiental de las obras

Interpretación de la información.

En un lapso no mayor a cinco días naturales posteriores a la visita de supervisión, se hará llegar al suscrito, un informe técnico escrito derivado de las visitas. El informe incluirá una valoración del grado de cumplimiento de las medidas y condicionantes ambientales estipuladas. En este informe se señalarán el cumplimiento y, en su caso, se sugerirán las medidas que deberán ser adoptadas para corregir las no conformidades, para lograr minimizar o prevenir el efecto negativo sobre el ambiente. De igual manera, en caso que se detecte una infracción a la legislación ambiental, se harán las recomendaciones convenientes al promovente con la finalidad de que este tome las medidas pertinentes al respecto.

El promovente, contará con un término de cinco días hábiles para llevar a cabo las recomendaciones y sugerencias señaladas en el informe técnico, en el entendido que dicho plazo no aplicará para el caso de presentarse la autoridad ambiental a realizar alguna visita de inspección y ésta fije los plazos y términos de acuerdo a la legislación correspondiente en que deban ser atendidas sus recomendaciones. La empresa responsable de la supervisión ambiental elaborará informes de acuerdo a la periodicidad que se haya establecido en los documentos que regularicen en materia de impacto ambiental al proyecto.

A continuación, se enlistan los indicadores que se utilizarán para verificar que la información recabada en las visitas de supervisión cumpla con los establecido para la prevención y mitigación de los impactos que podría ocasionar el proyecto.

- Las actividades del proyecto se están realizando de acuerdo a los tiempos y áreas definidos previamente en la Autorización Ambiental.
- Todos los empleados conocen las medidas de prevención y mitigación que propone el proyecto y la manera de realizarlas adecuadamente.
- No hay evidencia de una inadecuada disposición de residuos sólidos. Éstos se almacenan de manera temporal en los contenedores correspondientes y después son trasladados al sitio de disposición final del municipio.
- No hay evidencias de defecación al aire libre por parte de los trabajadores.

- La maquinaria se encuentra en perfecto estado, es decir, sin producir humos o ruidos excesivos.
- No hay evidencias de que alguna especie de flora y/o fauna haya sido lastimada directamente por las labores de los empleados o la maquinaria.
- El desmonte se llevó a cabo por etapas y sin la utilización de sustancias que puedan dañar al ecosistema.

Retroalimentación de resultados.

De acuerdo a los resultados de la interpretación de la información se verificará y se evaluará la efectividad de las medidas de mitigación hacia los componentes afectados en el medio en el que se desarrolla el proyecto.

En el caso de que se detectara que las medidas de mitigación propuestas no fueron las adecuadas, o que se ejecutaron erróneamente, será necesario el replanteamiento de nuevas medidas, o en su caso, de nuevas metodologías, para asegurar que el daño ambiental que ocasionará el proyecto, sea reducido en la medida de lo posible.

VII.2.1 Pronóstico Ambiental.

De acuerdo al análisis anterior de los diferentes escenarios, así como también a los impactos generados por el proyecto, se determinó que los impactos más significativos se encuentran relacionados con la vegetación, ya que se realizará un cambio de uso de suelo de uso forestal a un suelo apto para instalaciones del club de playa.

Para el resto de impactos negativos presentes en el proyecto **"Club de Playa Punta Clara, Ubicado en el Municipio de Dzidzantún, Estado de Yucatán"**, se determinaron medidas, preventivas y de mitigación que permitirán la reducción de la magnitud y extensión, así como también reduciendo el tipo de impacto de moderados a compatibles.

Ahora bien, comparando los escenarios de proyecto sin medidas y proyecto con medidas se puede apreciar la importante diferencia y reducción de los impactos negativos, demostrando la importancia de la implementación adecuada de las medidas presentadas en la manifestación. No se omite mencionar los impactos positivos que traerá consigo la implementación del proyecto para la población, generación de empleo, mejora en la calidad de vida, así como también el uso de materiales locales y la contratación de empresas locales que prestan diferentes servicios.

De esta manera la implementación de las medidas preventivas y de mitigación reducen los impactos negativos al suelo, agua, vegetación, fauna, aire y paisaje, y que de forma benéfica se mejorará la calidad de vida de las poblaciones de los habitantes.

VII.2.2 Evaluación de alternativas.

Para la selección del sitio donde se pretende ubicar el club de playa, se tomaron en cuenta criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos. Para tal efecto se realizó un análisis exhaustivo de los ordenamientos ecológicos aplicables, llegando a la conclusión que la instalación del proyecto no violenta los programas analizados.

Dentro de los criterios técnicos se tomó en cuenta la topografía y el impacto a la vegetación, la metodología para el transporte de materiales y suministros, y el empleo de tecnología sustentable.

Aunado a lo anterior, el proyecto se pretende establecer en el municipio de Dzidzantún, y pretende brindar un espacio recreativo que a su vez genere empleos a los habitantes, contemplando así los criterios socioeconómicos de las mismas.

Por las razones anteriormente descritas es que el sitio seleccionado para la implementación del proyecto es el adecuado, se pretende realizar un cambio de uso de suelo de forestal a un suelo que sea apto para las instalaciones del club de playa, y se han determinado las medidas de mitigación adecuadas y necesarias en el área, para este proyecto. Por tanto, el cambio de ubicación del proyecto podría significar mayores daños al ambiente, como la remoción de una mayor cantidad de vegetación forestal o que se violenten programas de ordenamiento entre otras.

VII.3 Conclusiones.

Conforme a la información recopilada, analizada y evaluada a lo largo de los capítulos, referentes al proyecto **"Club de Playa Punta Clara, Ubicado en el Municipio de Dzidzantún, Estado de Yucatán"** se concluye lo siguiente:

Después de ser ejecutada la construcción del club de playa, se considera que habrá modificaciones de los componentes bióticos y abióticos del área en la cual se pretende desarrollar. En base a las condiciones ambientales que presenta el terreno, así como en los resultados obtenidos de la valoración de los impactos ambientales potenciales identificados, se puede vislumbrar un escenario que no dará lugar a impactos ambientales significativos ni comprometerá significativamente la biodiversidad de la flora y fauna presente en el área de influencia del proyecto, ya que dichos impactos serán puntuales y no significativos según el análisis del capítulo V del presente estudio, siempre y cuando se ejecuten las medidas de mitigación y prevención dispuestas.

También es importante señalar los beneficios que conlleva el proyecto en el sector socioeconómico como es la generación de empleos, ya que para la realización de las actividades del proyecto será necesaria la contratación de mano de obra calificada y no calificada. Se procurará que la gente de la región sea la empleada para la realización de la obra, lo cual contribuirá a mejorar la calidad de vida de los habitantes de los municipios que rodean al proyecto, principalmente en el municipio de Dzidzantún.

Habiendo mencionado lo anterior, se espera que el proyecto tenga una buena aceptación en la comunidad local, debido a que este contribuye con los beneficios ya mencionados, al mismo tiempo como es un proyecto que va a atraer a más visitantes a la zona, tendrá un impacto positivo en el turismo local siendo un apoyo a la economía.

Tomando a consideración todo lo que se ha mencionado y analizado en los capítulos anteriores se puede llegar a la conclusión de que el proyecto es ambientalmente viable respetando los criterios de regulación ecológica, restricciones y normas oficiales aplicables en la región.

CAPÍTULO VIII

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 1

VIII.1 Formatos de presentación 1

VIII.1.1. Planos definitivos 2

VIII.1.2. Fotografías 2

VIII.1.3. Videos 2

VIII.1.4. Listas de flora y fauna 2

VIII.2. Otros anexos 2

VIII.2.1. Documentación legal. 2

VIII.2.2. Anexos complementarios 3

VIII.3. Glosario de términos 3

VIII.4. Referencias bibliográficas. 6

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

A efecto de dar cumplimiento a lo dispuesto por los lineamientos de la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental para proyectos que requieran cambio de uso de suelo o proyectos agropecuarios, modalidad particular, emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y recursos Naturales, a continuación, se procederá a enlistar los anexos correspondientes de la presente manifestación de acuerdo a lo estipulado por la Guía en comento.

VIII.1 Formatos de presentación

Se presentan dos copias impresas de la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto **"CLUB DE PLAYA PUNTA CLARA, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE DZIDZANTÚN, ESTADO DE YUCATÁN"**, con sus respectivos anexos y resumen ejecutivo.

Así mismo se presentan tres discos formato CD-ROM que contienen la Manifestación, sus respectivos anexos y el resumen ejecutivo.

VIII.1.1. Planos definitivos

A continuación, se enlistan los planos contenidos en la presente Manifestación de Impacto Ambiental:

- Croquis tamaño doble carta. **(ANEXO 11)**
- Plano del Polígono General **(ANEXO 12)**
- Plano conjunto del proyecto **(ANEXO 13)**
- Plano de azoteas **(ANEXO 14)**
- Plano de condición forestal **(ANEXO 15)**
- Plano de cortes y fachadas **(ANEXO 16)**
- Plano de cambio de uso de suelo permanente **(ANEXO17)**
- Plano de instalaciones eléctricas **(ANEXO 18)**
- Plano de instalaciones hidráulicas **(ANEXO 19)**
- Plano de instalaciones sanitarias **(ANEXO 20)**
- Plano de obras provisionales **(ANEXO 21)**
- Plano Acceso a la playa **(ANEXO 22)**

VIII.1.2. Fotografías

Se presenta como **(ANEXO 36)** la memoria fotográfica de las instalaciones del proyecto.

VIII.1.3. Videos

No se presentan archivos de video para el proyecto en comento.

VIII.1.4. Listas de flora y fauna

1. Muestreo de Flora **(ANEXO 23)**
2. Muestreo de Avifauna **(ANEXO 24)**
3. Muestreo de Mastofauna **(ANEXO 25)**
4. Muestreo de Herpetofauna **(ANEXO 26)**

VIII.2. Otros anexos

VIII.2.1. Documentación legal.

- Copia debidamente certificada de la escritura pública número 28, 529 (veintiocho mil quinientos veintinueve), de fecha diecinueve de julio de dos mil diecinueve, pasada ante la fe del Licenciado Francisco José Guerra Castro, Notario Público Titular de la Notaría Pública Número 26 (Veintiséis) del Estado de Querétaro; en la cual se hace constar la Constitución de la Sociedad Anónima de Capital Variable, denominada "Kaab Ti Buc del Sureste". **(ANEXO 1)**

- Copia debidamente certificada de la escritura pública número 29,690 (veintinueve mil seiscientos noventa), de fecha quince de diciembre de dos mil veinte, pasada ante la fe del Licenciado Francisco José Guerra Castro, Notario Público Titular de la Notaría Pública Número 26 (Veintiséis) del Estado de Querétaro; en la cual se protocoliza el Acta de Asamblea General Ordinaria, celebrada por los accionistas de la Sociedad Mercantil denominada "Kaab Ti Buc del Sureste", Sociedad Anónima de Capital Variable. Y en la que se designa al suscrito, Miguel González Regueiro", como presidente del Consejo de Administración con Poder General Amplísimo para Pleitos y Cobranzas, y General para Actos de Administración General de la referida sociedad. **(ANEXO 2)**

- Copia debidamente certificada del acta número 1053 (Mil cincuenta y tres), de fecha dieciséis de agosto de dos mil veinticuatro, pasada ante la fe del maestro en derecho, José Enrique Gutiérrez López, notario público del estado, en ejercicio, titular de la notaría pública número ochenta y siete, con residencia en la ciudad y municipio de Mérida, Yucatán. En la que comparece bajo formal protesta de decir verdad a formalizar un contrato de división en dos partes, respecto a un predio rústico, ubicado en la localidad de Santa Clara, municipio de Dzidzantún, Yucatán. **(ANEXO 3)**

- Copia debidamente certificada del acta número 611 (seiscientos once), de fecha diecisiete de mayo de dos mil veinticuatro, pasada ante la fe del maestro en derecho, José Enrique Gutiérrez López, notario público del estado, en ejercicio, titular de la notaría pública número ochenta y siete, con residencia en la ciudad y municipio de Mérida, Yucatán. Misma que contiene un contrato de compraventa a plazos con reserva d dominio, respecto de un tablaje rústico, ubicado en la localidad de Santa Clara, Municipio de Dzidzantún, Estado de Yucatán, otorgado por los señores Alejandro Flores Guillermo, Armando Jose Rivero Ponce y Miguel Eduardo Flores Guillermo, a favor de la persona moral denominada "Kaab Ti Buc del Sureste", sociedad anónima de capital variable. **(ANEXO 4)**

- Copia debidamente certificada del acta número 1054 (Mil cincuenta y cuatro), de fecha dieciséis de agosto de dos mil veinticuatro, pasada ante la fe del maestro en derecho, José Enrique Gutiérrez López, notario público del estado, en ejercicio, titular de la notaría pública número ochenta y siete, con residencia en la ciudad y municipio de Mérida, Yucatán. Que contiene un contrato de cancelación de la reserva de dominio, respecto a un predio urbano ubicado en la localidad de Santa Clara, Municipio de Dzidzantún, Estado de Yucatán, otorgado por los señores Alejandro Flores Guillermo, Armando Jose Rivero Ponce y Miguel Eduardo Flores Guillermo, a favor de la persona moral denominada "Kaab Ti Buc del Sureste", sociedad anónima de capital variable. **(ANEXO 5)**

- Registro Federal de Contribuyentes del promovente **(ANEXO 6)**

- Identificación oficial del C. Miguel González Regueiro **(ANEXO 7)**

- Identificación oficial del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental **(ANEXO 8)**

- Registro Federal de Contribuyentes o CURP del responsable técnico **(ANEXO 9)**

- Cédula profesional del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental **(ANEXO 10)**

VIII.2.2. Anexos complementarios

- Plan de contingencia a huracanes **(ANEXO 27)**
- Manual SITAR DLD14 **(ANEXO 28)**
- Plan de RSU **(ANEXO 29)**
- Programa de rescate, protección y reubicación **(ANEXO 30)**
- Plan de captación de agua de lluvia **(ANEXO 31)**
- Programa de protección de tortugas marinas **(ANEXO 32)**
- Programa de reforestación **(ANEXO 33)**
- Capacidad de carga **(ANEXO 34)**
- Resolutivo capacidad de carga **(ANEXO 35)**

VIII.3. Glosario de términos

Área agropecuaria: Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las propias actividades antropogénicas.

Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios: Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

Área de maniobras: Área que se utiliza para el pre armado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.

Área urbana: Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y se presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies

de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre una base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesiones del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos, residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce 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.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

a. La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
b. La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
c. La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
d. La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
e. El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la zona donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Vegetación natural: Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por las obras de infraestructura eléctrica y sus asociadas.

VIII.4. Referencias bibliográficas.

Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental para proyectos que requieran CAMBIO DE USO DE SUELO O PROYECTOS AGROPECUARIOS Modalidad: particular emitido por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC).

Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de Yucatán (POETY).

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

Programa De Desarrollo Urbano Del Municipio De Conkal

Ley de Aguas Nacionales.

Base de datos de la Gerencia Regional Península de Yucatán de la Comisión Nacional del Agua

Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Yucatán.

Ley General de Vida Silvestre

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)

García E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía Universidad Nacional Autónoma de México. México, Quinta Edición. 90 pp.

Orellana, R., Espadas, C., Conde, C. y Gay, C. 2009. Atlas Escenarios de Cambio Climático en la Península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán México. Pág. 32.

Duch, Jorge. 1991. La conformación territorial del estado de Yucatán. Los componentes del medio físico, Universidad Autónoma Chapingo. Centro Regional de la Península de Yucatán, México.

Orellana, R., Espadas, C., Conde, C. y Gay, C. 2009. Atlas Escenarios de Cambio Climático en la Península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán México. Pág. 32.

Comisión Nacional del Agua. 2009. Análisis de las temporadas de huracanes de los años 2006, 2007 y 2009. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Gerencia Regional XII. Península de Yucatán. Comisión Nacional del Agua. Diagnóstico Hídrico de la Región Hidrológico-Administrativa XII Península de Yucatán. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Pág. 201.

López-Ramos, E. Geological Summary of the Yucatan Peninsula. In: Nairm, A. E. M. et al., eds. The Gulf of México and the Caribbean. Plenum press Nueva York. 1975. Pp. 257-282. En: García de Fuentes, A., Córdoba y Ordoñez C. y Ponce de León, P. (Eds.) Atlas de Procesos Territoriales de Yucatán, pp. 159-1g2. Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.

Bautista y G. Pa la cio (Eds.) Caracterización y Manejo de los Suelos de la Península de Yucatán: Implicaciones Agropecuarias, Forestales y Ambientales. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán. Pág. 38.

Comisión Nacional del Agua. (s. f.-a). *ACTUALIZACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA EN EL ACUÍFERO PENÍNSULA DE YUCATÁN (3105), ESTADO DE YUCATÁN.* gob.mx. https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/sections/Edos/yucatan/yucatan.html

Estudio de información integrada del Acuífero Cárstico Península de Yucatán. (s. f.). INEGI, 978-607-530-000-9. https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825086886

SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO. (2013, julio). Atlas de Peligros por Fenómenos Naturales del Estado de Yucatán. gob.mx. http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/cob-atlas-estatales.html

Herrera-Castañeda S. R. (2002). *Regionalización de los deslizamientos en México*. Universidad Autónoma de México, Academia de Ingeniería de México.

Zepeda, O., Vázquez, D. (2001). Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México. CENAPRED. Pág. 141

Flores, S. & Espejel, I. 1994. Tipos de vegetación de la península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. Sostenibilidad Maya. México. Fascículo 3.

Estudio hidrológico del Estado de Yucatán. 2002. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825224165/702825224165.pdf

Carnevalli G., R. Duno, I. Ramírez y J.L. Tapia. 2010. Plantas vasculares; Diversidad vegetal. En Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. Pp175-178.

Pla, Laura. 2006. Biodiversidad: Inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza.

Centro de Investigación Científica de Yucatán. 2016. Catálogo de Flora de la Península de Yucatán.

Jiménez, J. Durán, R., Dupuy, J., y J. González-Iturbide. 2010. Uso de Suelo y Vegetación Secundaria.

Censo de Población y Vivienda 2020 de INEGI.

Sistema de Información Cultural

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática (2002). Estudio Hidrológico del Estado de Yucatán. https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825224165

Palacio, A. G. (2005). Caracterización y manejo de los suelos de la Península de Yucatán: implicaciones agropecuarias, forestales y ambientales. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán y SEMARNAT.

SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO. (2013, julio). Atlas de Peligros por Fenómenos Naturales del Estado de Yucatán. gob.mx. http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/cob-atlas-estatales.html

Herrera-Castañeda S. R. (2002). Regionalización de los deslizamientos en México. Universidad Autónoma de México, Academia de Ingeniería de México.

Información básica de peligros naturales a nivel municipal. (2023). CENAPRED. Pág.13

Estudio hidrológico del Estado de Yucatán. 2002. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825224165/702825224165.pdf

CONABIO, Regiones marinas prioritarias. disponible en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Mlistado.html