

AMPLIACIÓN DEL ESTACIONAMIENTO DE LA MARINA KAYBAL

MIA-Particular

RESTAURANTE BOUTIQUE MARINA SHARKY'S S.A. DE C.V.
AGOSTO 2020 | CANCÚN, QUINTANA ROO

Contenido

I.1 Proyecto.....	5
I.1.1. Nombre del proyecto.	5
I.1.2. Ubicación del proyecto.	5
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.	5
I.1.4. Presentación de la documentación legal.	5
I.2 Datos generales del promovente	5
I.2.1. Nombre o razón social.	5
I.2.2. Nacionalidad de la persona física.....	5
I.2.3. Registro federal de contribuyente del promovente.	5
I.2.4. Nombre y cargo del representante legal.	5
I.2.5. Domicilio para oír y/o recibir notificaciones.....	6
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.	6
I.3.1. Nombre o razón social.	6
I.3.2. Registro federal de contribuyentes.....	6
I.3.3. Nombre de los responsables técnicos del estudio.	6
I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.	6
II.1 Naturaleza del proyecto.	7
II.1.1 Ubicación y dimensiones del proyecto.	7
II.1.2 Inversión requerida.	14
II.1.3 Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.	14
II.2 Características particulares del proyecto.	16
II.2.1 Programa de trabajo.	16
II.2.2. Etapa de Preparación del sitio y Construcción.....	16
II.2.3. Etapas de Operación y mantenimiento.	18
II.2.4. Etapa de abandono del sitio.....	18
II.2.5. Materiales y sustancias que serán utilizadas.	18
II.2.6. Equipo e infraestructura requerida, enlistar e indicar capacidad instalada.....	19
II.2.7. Requerimientos de mano de obra.	19
II.2.8. Utilización de explosivos.	19
II.2.9. Sitios alternativos para el desarrollo de la obra o actividad.....	20

II.2.10. Vida útil del proyecto.	20
II.2.11. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	20
III.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	22
III.2 Ley General de Vida Silvestre.	25
III.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	26
III.4 Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo.	27
III.5 Ley de vida silvestre para el Estado de Quintana Roo.	28
III.6 Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Quintana Roo.	29
III.7 Plan estatal de desarrollo 2016-2022.	29
III.8 Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar.	31
III.9 Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez 2018-2030.	32
III.10 Modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (septiembre, 2013).	35
III.11 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.	67
III.12 Áreas Naturales Protegidas.	92
III.13 Regiones prioritarias de conservación.	94
III.13.1 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP's).	95
III.13.2 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).	96
III.13.3 Regiones Marinas Prioritarias (RMP).	98
III.13.4 Áreas de importancia para la conservación de aves.	100
III.13.5 Sitios RAMSAR.	102
III.14 Normas Oficiales Mexicanas (NOMs).	103
III.14.1 En materia de residuos.	103
III.14.2 En materia de agua.	104
III.14.3 En materia de aire.	104
III.14.4 En materia de ruido.	105
III.14.5 En materia de recursos naturales.	105
IV.1 Delimitación del área de estudio.	120

IV. 2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	124
IV. 2.1 Aspectos abióticos	124
IV. 2.1.1 Clima.....	124
IV. 2.1.2 Geología y geomorfología.....	128
IV. 2.1.3 Suelo.....	130
IV. 2.1.4 Hidrología superficial y subterránea.....	133
IV.2.1.5 Descripción general de zona costera y marina	135
IV. 2.2 Aspectos bióticos	141
IV. 2.2.1 Vegetación terrestre	141
IV. 2.2.2 Vegetación acuática	143
IV. 2.2.3 Fauna terrestre	143
IV. 2.3 Aspectos bióticos del área del proyecto	145
IV. 2.3.1 Vegetación terrestre	145
IV. 2.3.2 Fauna terrestre	159
IV. 2.4 Paisaje	166
IV. 2.5 Aspectos socioeconómicos	166
IV. 2.6 Diagnóstico ambiental	168
IV. 2.7 Anexo fotográfico.....	168
V.1 Metodología para identificar y evaluar los Impactos Ambientales.	175
V.1.1 Indicadores de Impacto.	175
V.1.2 Indicadores de Impacto.	178
V.2 Impactos ambientales generados.	184
V.2.1 Identificación de los efectos en el sistema ambiental.....	185
V.3 Caracterización de los Impactos.....	187
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de prevención, mitigación o compensación por componente ambiental.	191
VI.2 Impactos residuales.....	199
VII.1 Pronóstico del escenario.	199
VII.2 Programa de vigilancia ambiental.....	200
VII.3 Conclusiones.....	201
VIII.1 Formatos de presentación.	203

VIII.1.1 Plano definitivos.....	203
VIII.1.2. Fotografías.	203
VIII.1.3. Videos.....	203
VIII.1.4. Listado de Flora y Fauna.	203
VIII.1.5. Otros anexos.	204
VIII.1.6. Glosario de términos.....	204
VIII.4. Bibliografía.	210

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

I.1 Proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto.

Ampliación del Estacionamiento de la Marina Kaybal

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto se realizará dentro de la concesión de Zona Federal No. DGZF-317/17 con No. de Expediente 1033/QROO/2015, ubicada en el Km 3.5 del Boulevard Kukulkán, lado de la laguna, Localidad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

Se prevé que el estacionamiento tenga un período de vida indefinido ya que se realizará mantenimiento preventivo y correctivo. Para fines de este documento se contemplarán 50 años de vida útil.

I.1.4. Presentación de la documentación legal.

Se presentan los siguientes documentos legales:

- Acta Constitutiva de RESTAURANTE BOUTIQUE MARINA SHARKY'S S.A. DE C.V.
- RFC de RESTAURANTE BOUTIQUE MARINA SHARKYS S.A. DE C.V.
- Poder General para Pleitos y Cobranzas a favor del C. Fausto Martin Corona Perez.
- Copia de la Identificación Oficial del C. Fausto Martin Corona Perez.
- Título de Concesión No. DGZF-317/17

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1. Nombre o razón social.

RESTAURANTE BOUTIQUE MARINA SHARKY'S S.A. DE C.V.

I.2.2. Nacionalidad de la persona física

Mexicana

I.2.3. Registro federal de contribuyente del promovente.

RBM920922QP3

I.2.4. Nombre y cargo del representante legal.

Fausto Martin Corona Perez.

Facultad que acredita como Representante legal de la sociedad en el Instrumento Notarial número 481 pasado ante la fe del Licenciado Israel Canto Viana, Notario Público número 102 del estado de Quintana Roo. Otorgando a su favor Poder General Para Pleitos y Cobranzas.

I.2.5. Domicilio para oír y/o recibir notificaciones.

Marina Kaybal, planta alta, local #2 Blvd. Kukulcan km 3.5, Zona Hotelera de Cancún, Benito Juárez, Quintana Roo. C.P. 77500.

Correos electrónicos:

rr@solucionesambientalesrp.com , cecilia.torres@solucionesambientalesrp.com ,
talia.tovar@solucionesambientalesrp.com y kiara.rubio@solucionesambientalesrp.com

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

I.3.1. Nombre o razón social.

RP Soluciones SCP

I.3.2. Registro federal de contribuyentes.

RSO120410HG6

I.3.3. Nombre de los responsables técnicos del estudio.

Mtro. José Ramiro Rubio Ortiz

Colaboradores:

Ing. Amb. Carmen Cecilia Torres Tapia

Biol. Emilio Antonio Poot Canché

Lic. Mariela Talia Tovar Contreras

Lic. Kiara Verónica Rubio Peraza

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.

Marina Kaybal, planta alta, local #2 Blvd. Kukulcan km. 3.5, Zona Hotelera, Cancún, Quintana Roo. C.P. 77500.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto “AMPLIACION DEL ESTACIONAMIENTO DE LA MARINA KAYBAL” consiste en la conformación de 31 nuevos cajones de estacionamiento que se pretenden ubicar dentro de un polígono con **1,785.63 m²** de superficie, de los cuales; **388.36 m²** serán destinados para cajones de estacionamiento, **394.04 m²** para la vialidad de acceso, **148.73m²** para áreas verdes ajardinadas y los **854.51 m²** restantes que colindan con la laguna Nichupté quedarán como área de conservación, tal como se muestra en la **Figura II.1.**

TABLA II.1. CUADRO DE SUPERFICIES DE USOS DE SUELO.

USOS DE SUELO	m ²	%
Áreas Verdes	148.73	8.33
Cajones de Estacionamiento	388.36	21.75
Área de Conservación	854.51	47.85
Vialidad de Acceso	394.04	22.07
TOTAL	1,785.63	100.00

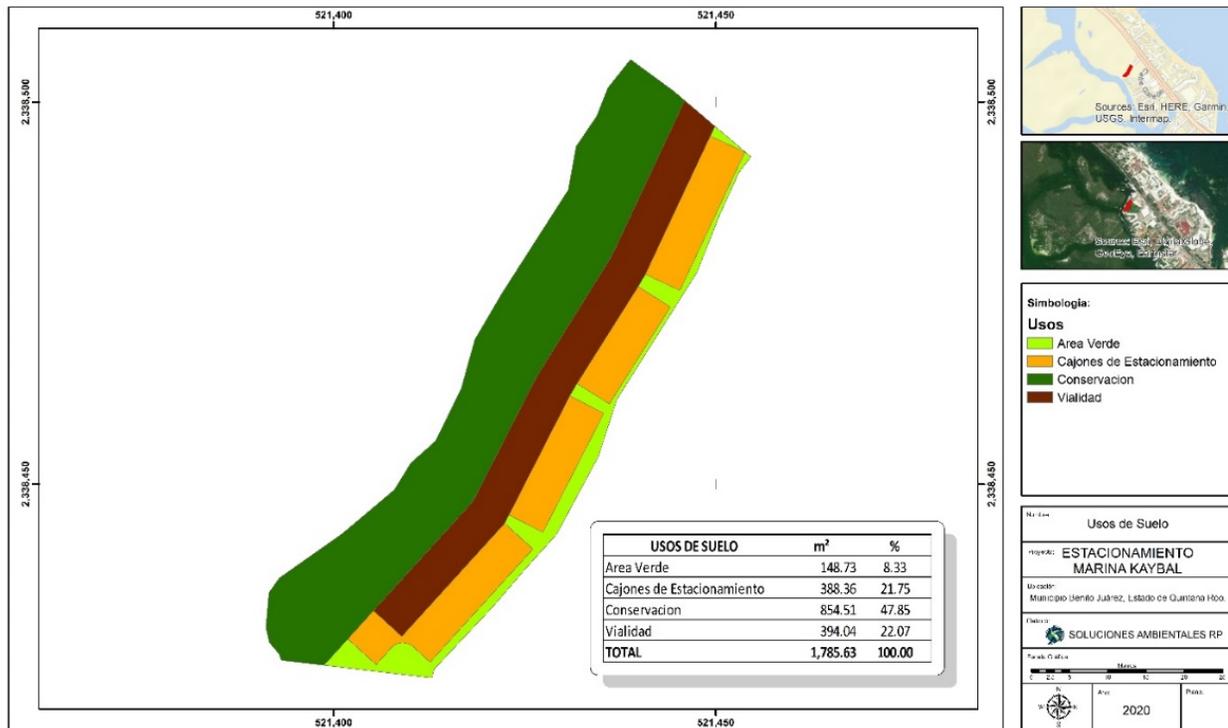


FIGURA II.1. CROQUIS DE DISTRIBUCIÓN USOS DE SUELO.

II.1.1 Ubicación y dimensiones del proyecto.

El proyecto se pretende realizar dentro de la concesión de Zona Federal No. DGZF-317/14 con No. de Expediente 1033/QROO/2015 en una superficie de 1,785.63 m², ubicada en el Km 3.5 del Boulevard Kukulcán, lado de la laguna, Localidad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo.

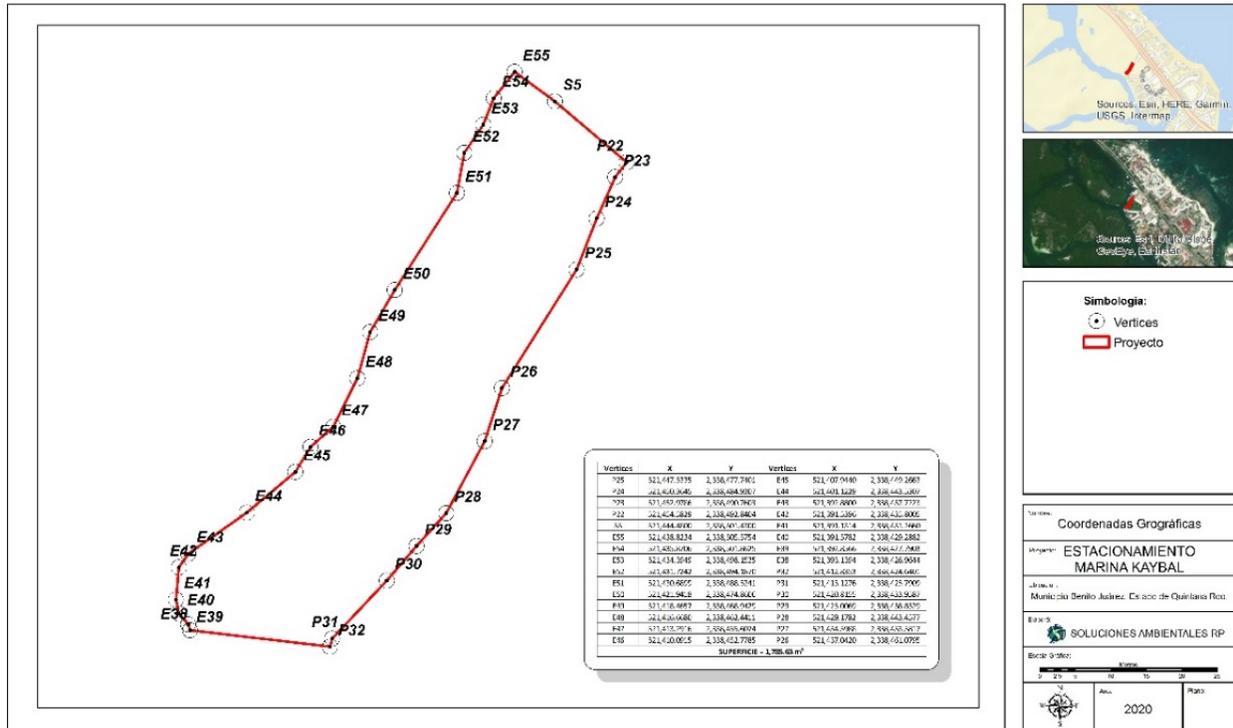


FIGURA II.2. POLÍGONO DEL PROYECTO.

TABLA II.1. CUADRO DE COORDENADAS CONCESIÓN DGZF-317/14

UTM 16 N WGS 84					
Polígono General del Proyecto					
Vértices	X	Y	Vértices	X	Y
P25	521,447.5335	2,338,477.7401	E45	521,407.9440	2,338,449.2663
P24	521,450.3645	2,338,484.9307	E44	521,401.1229	2,338,443.5307
P23	521,452.9786	2,338,490.7603	E43	521,392.8800	2,338,437.7223
P22	521,454.5829	2,338,492.8404	E42	521,391.5396	2,338,435.8005
S5	521,444.4800	2,338,501.4300	E41	521,391.1314	2,338,431.2660
E55	521,438.8234	2,338,505.5754	E40	521,391.5782	2,338,429.2882
E54	521,435.8706	2,338,501.8625	E39	521,392.8566	2,338,427.7903
E53	521,434.3949	2,338,498.1525	E38	521,393.1394	2,338,426.9644
E52	521,431.7242	2,338,494.1870	P32	521,412.8353	2,338,424.6401
E51	521,430.6899	2,338,488.5241	P31	521,413.1276	2,338,425.7909
E50	521,421.9418	2,338,474.8606	P30	521,420.8155	2,338,433.9587
E49	521,418.4657	2,338,468.9429	P29	521,425.0069	2,338,438.8329

UTM 16 N WGS 84					
Polígono General del Proyecto					
Vértices	X	Y	Vértices	X	Y
E48	521,416.6680	2,338,462.4411	P28	521,429.1782	2,338,443.4577
E47	521,413.2916	2,338,455.6074	P27	521,434.5988	2,338,453.5817
E46	521,410.0915	2,338,452.7785	P26	521,437.0420	2,338,461.0795
SUPERFICIE = 1,785.63 m²					

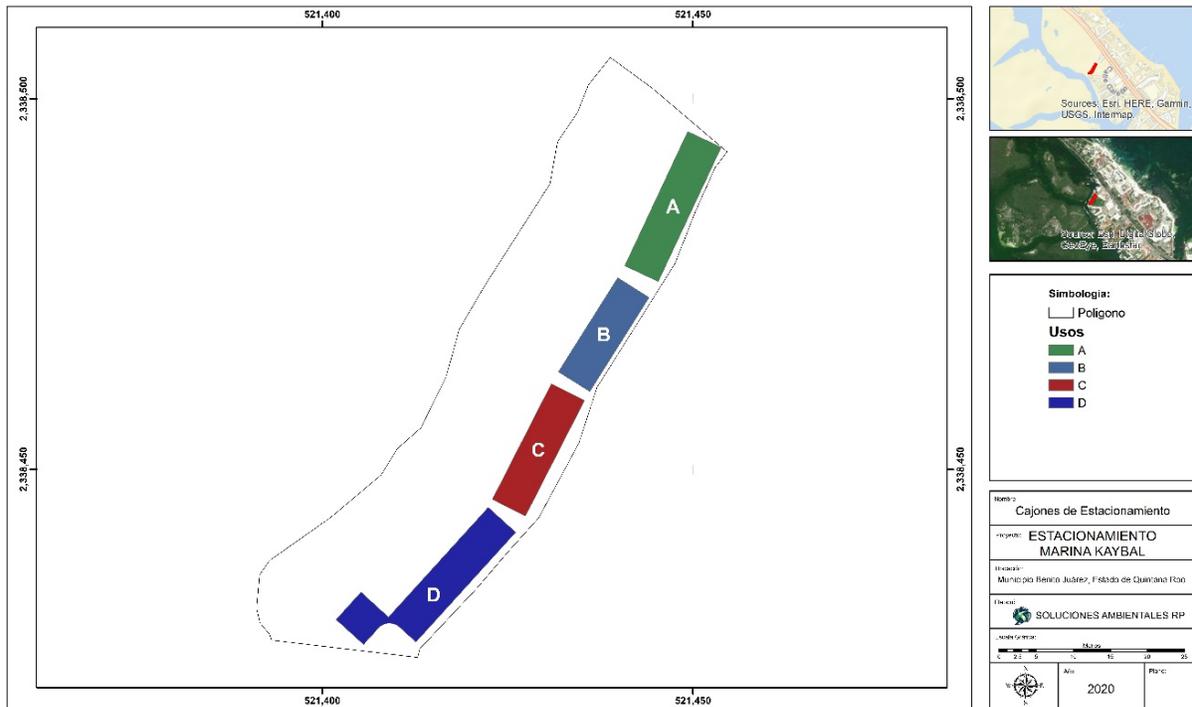


FIGURA II.3. UBICACIÓN DE CAJONES DE ESTACIONAMIENTO

TABLA II.3. SUPERFICIES DE ESTACIONAMIENTOS.

Cajones de Estacionamiento	m ²
A	100.00
B	75.00
C	87.50
D	125.85
TOTAL	388.36

TABLA II.4. CUADRO DE COORDENADAS DE ESTACIONAMIENTOS "A".

UTM 16 N WGS 84		
Estacionamiento A		
Vértices	X	Y
1	521,453.7918	2,338,493.4526
2	521,445.3011	2,338,475.3436
3	521,440.7740	2,338,477.4662
4	521,449.2647	2,338,495.5752
1	521,453.7918	2,338,493.4526
Superficie = 100.00 m ²		

TABLA II.5. CUADRO DE COORDENADAS DE ESTACIONAMIENTOS "B".

UTM 16 N WGS 84		
Estacionamiento B		
Vértices	X	Y
1	521,444.0581	2,338,473.1948
2	521,436.0651	2,338,460.5019
3	521,431.8341	2,338,463.1662
4	521,439.8271	2,338,475.8592
1	521,444.0581	2,338,473.1948
Superficie = 75.00 m ²		

TABLA II.6. CUADRO DE COORDENADAS DE ESTACIONAMIENTOS "C".

UTM 16 N WGS 84		
Estacionamiento C		
Vértices	X	Y
1	521,435.3395	2,338,459.2836
2	521,427.3751	2,338,443.7010
3	521,422.9229	2,338,445.9765
4	521,430.8873	2,338,461.5592
1	521,435.3395	2,338,459.2836
Superficie = 87.50 m ²		

TABLA II.7. CUADRO DE COORDENADAS DE ESTACIONAMIENTOS "D".

UTM 16 N WGS 84					
Estacionamiento D					
Vértices	X	Y	Vértices	X	Y
1	521,426.0613	2,338,441.5148	12	521,407.8196	2,338,428.8350
2	521,412.6087	2,338,426.7152	13	521,407.6864	2,338,428.7223
3	521,410.3887	2,338,428.7331	14	521,407.5635	2,338,428.5984
4	521,410.1113	2,338,428.9443	15	521,405.5456	2,338,426.3785

UTM 16 N WGS 84					
5	521,409.8014	2,338,429.1040	16	521,403.6957	2,338,428.0601
6	521,409.4685	2,338,429.2075	17	521,401.8457	2,338,429.7417
7	521,409.1227	2,338,429.2516	18	521,405.2089	2,338,433.4416
8	521,408.7745	2,338,429.2350	19	521,408.9088	2,338,430.0784
9	521,408.4344	2,338,429.1582	20	521,422.3614	2,338,444.8779
10	521,408.2707	2,338,429.0979	1	521,426.0613	2,338,441.5148
11	521,408.1129	2,338,429.0235			
Superficie = 125.85 m²					

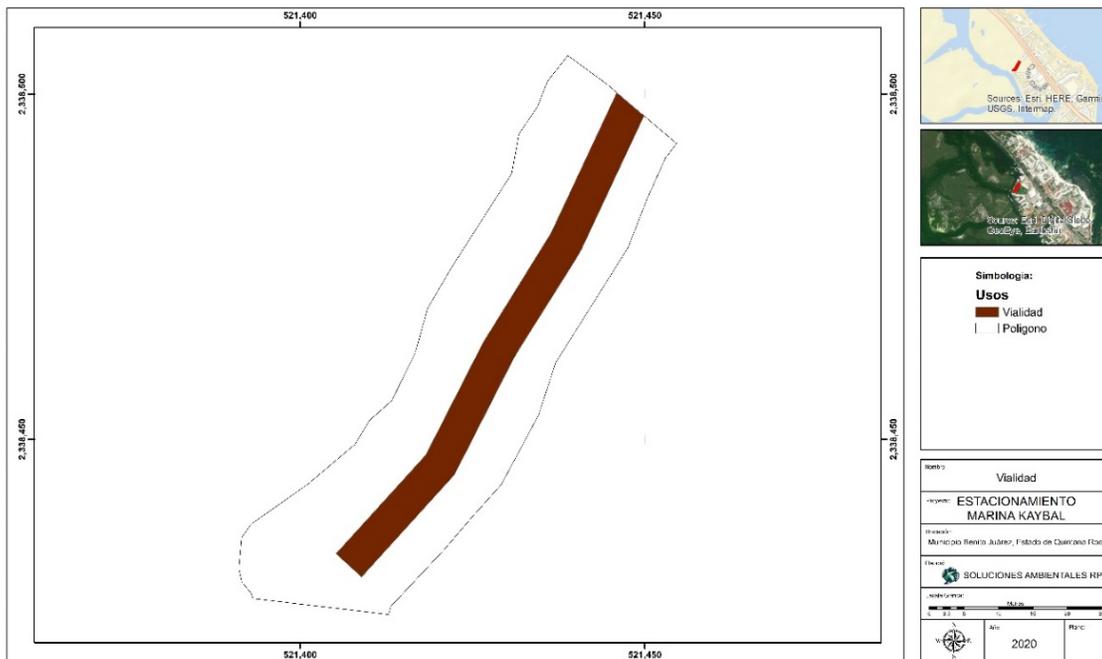


FIGURA II.4. UBICACIÓN DE VIALIDAD DE ACCESO

TABLA II.8. CUADRO DE COORDENADAS VIALIDAD DE ACCESO

UTM 16 N WGS 84		
Vialidad de Acceso		
Vértices	X	Y
1	521,445.9153	2,338,500.2097
2	521,449.8844	2,338,496.8352
3	521,449.2647	2,338,495.5752
4	521,440.7740	2,338,477.4662
5	521,439.8271	2,338,475.8592
6	521,431.8341	2,338,463.1662
7	521,430.8873	2,338,461.5592
8	521,422.9229	2,338,445.9765

9	521,422.3614	2,338,444.8779
10	521,408.9088	2,338,430.0784
11	521,405.2089	2,338,433.4416
12	521,418.2129	2,338,447.7475
13	521,426.5303	2,338,464.0209
14	521,436.3719	2,338,479.8555
1	521,445.9153	2,338,500.2097
Superficie = 39.04 m²		

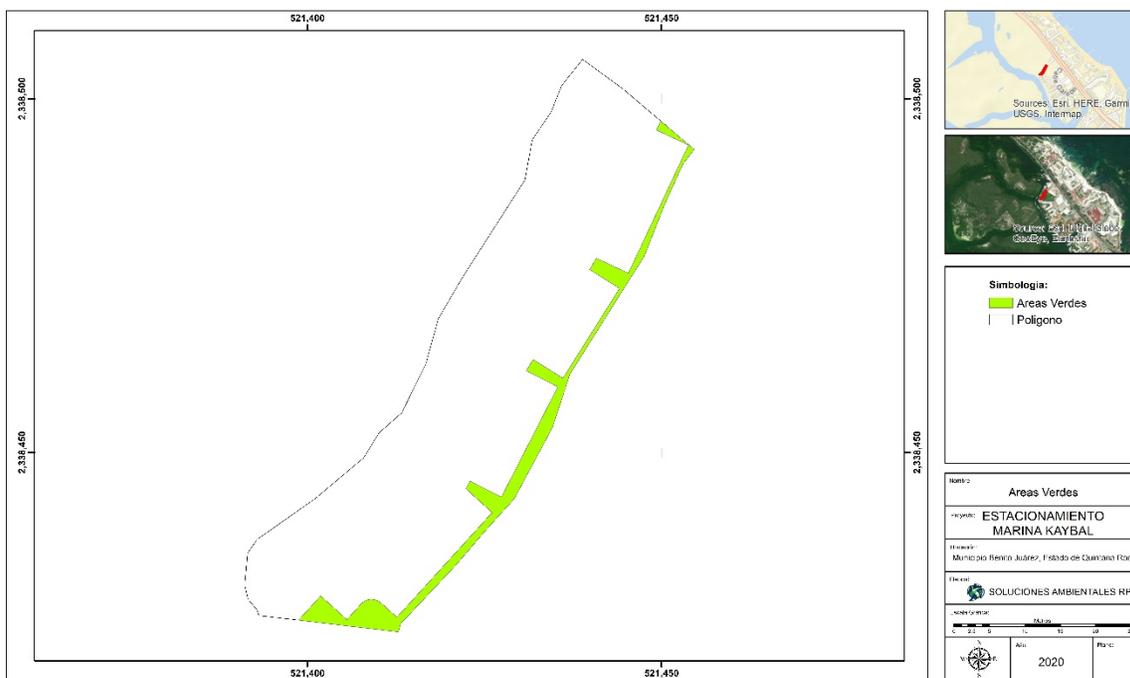


FIGURA II.5. UBICACIÓN DE LAS ÁREAS VERDES

TABLA II.9. CUADRO DE COORDENADAS DEL ÁREAS VERDES

UTM 16 N WGS 84					
Áreas Verdes					
Vértices	X	Y	Vértices	X	Y
1	521,447.5335	2,338,477.7401	24	521,410.3887	2,338,428.7331
2	521,437.0420	2,338,461.0795	25	521,412.6087	2,338,426.7152
3	521,434.5988	2,338,453.5817	26	521,426.0613	2,338,441.5148
4	521,429.1782	2,338,443.4577	27	521,422.3614	2,338,444.8779
5	521,425.0069	2,338,438.8329	28	521,422.9229	2,338,445.9765
6	521,420.8155	2,338,433.9587	29	521,427.3751	2,338,443.7010
7	521,413.1276	2,338,425.7909	30	521,435.3395	2,338,459.2836
8	521,412.8353	2,338,424.6401	31	521,430.8873	2,338,461.5592

UTM 16 N WGS 84					
Áreas Verdes					
Vértices	X	Y	Vértices	X	Y
9	521,398.7223	2,338,426.3056	32	521,431.8341	2,338,463.1662
10	521,401.8457	2,338,429.7417	33	521,436.0651	2,338,460.5019
11	521,403.6957	2,338,428.0601	34	521,444.0581	2,338,473.1948
12	521,405.5456	2,338,426.3785	35	521,439.8271	2,338,475.8592
13	521,407.5635	2,338,428.5984	36	521,440.7740	2,338,477.4662
14	521,407.6864	2,338,428.7223	37	521,445.3011	2,338,475.3436
15	521,407.8196	2,338,428.8350	38	521,453.7918	2,338,493.4526
16	521,408.1129	2,338,429.0235	39	521,449.2647	2,338,495.5752
17	521,408.2707	2,338,429.0979	40	521,449.8844	2,338,496.8352
18	521,408.4344	2,338,429.1582	41	521,453.8120	2,338,493.4958
19	521,408.7745	2,338,429.2350	42	521,454.5829	2,338,492.8404
20	521,409.1227	2,338,429.2516	43	521,452.9786	2,338,490.7603
21	521,409.4685	2,338,429.2075	44	521,450.3645	2,338,484.9307
22	521,409.8014	2,338,429.1040	1	521,447.5335	2,338,477.7401
23	521,410.1113	2,338,428.9443			
Superficie = 148.73 m²					

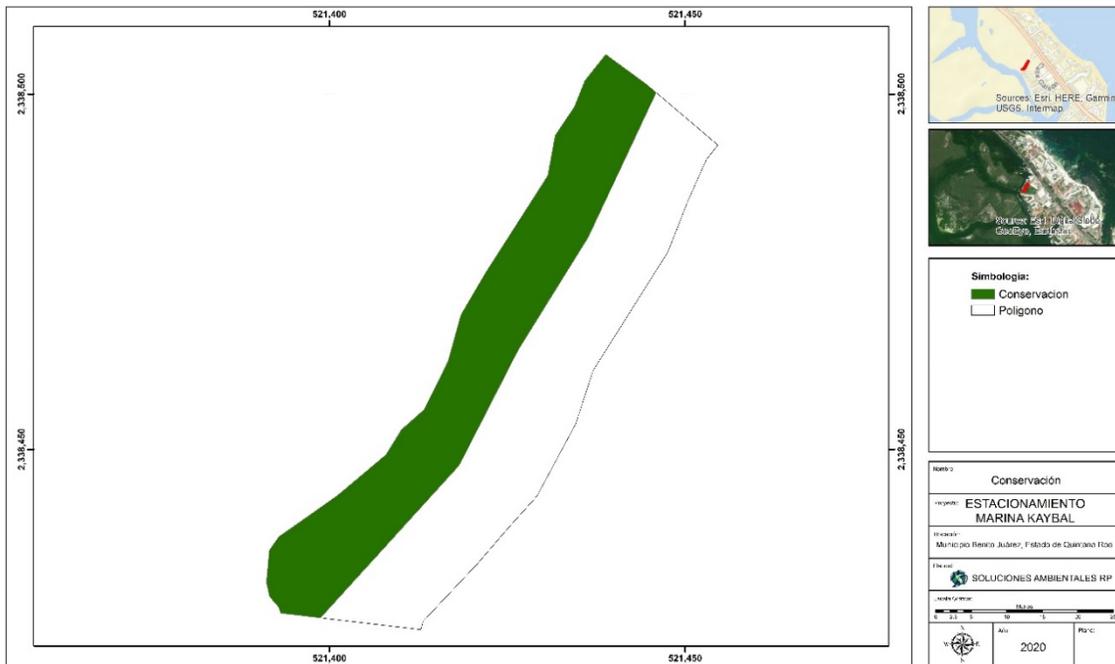


FIGURA II.6. UBICACIÓN DEL ÁREA DE CONSERVACIÓN.

TABLA II.10. CUADRO DE COORDENADAS DEL ÁREA DE CONSERVACIÓN.

UTM 16 N WGS 84					
Área de Conservación					
Vértices	X	Y	Vértices	X	Y
1	521,401.8457	2,338,429.7417	15	521,421.9418	2,338,474.8606
2	521,398.7223	2,338,426.3056	16	521,430.6899	2,338,488.5241
3	521,393.1394	2,338,426.9644	17	521,431.7242	2,338,494.1870
4	521,392.8566	2,338,427.7903	18	521,434.3949	2,338,498.1525
5	521,391.5782	2,338,429.2882	19	521,435.8706	2,338,501.8625
6	521,391.1314	2,338,431.2660	20	521,438.8234	2,338,505.5754
7	521,391.5396	2,338,435.8005	21	521,444.4800	2,338,501.4300
8	521,392.8800	2,338,437.7223	22	521,445.9153	2,338,500.2097
9	521,401.1229	2,338,443.5307	23	521,436.3719	2,338,479.8555
10	521,407.9440	2,338,449.2663	24	521,426.5303	2,338,464.0209
11	521,410.0915	2,338,452.7785	25	521,418.2129	2,338,447.7475
12	521,413.2916	2,338,455.6074	26	521,405.2089	2,338,433.4416
13	521,416.6680	2,338,462.4411	1	521,401.8457	2,338,429.7417
14	521,418.4657	2,338,468.9429			
Superficie = 854.51 m²					

II.1.2 Inversión requerida.

\$572,351.00 (Son Quinientos Setenta y Dos Mil Trescientos Cincuenta y un Pesos 00/100 M.N.)

II.1.3 Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.

El sitio del proyecto se encuentra dentro de una zona completamente urbanizada que cuenta con los servicios básicos como vialidades pavimentadas, alumbrado público, red eléctrica, drenaje sanitario y agua potable, telefonía fija y móvil e internet, además de transporte público urbano. Por lo que es importante mencionar que el proyecto no requiere de la apertura de una nueva vía de comunicación o vialidad de acceso. Se encuentra inmerso en la zona hotelera de la ciudad de Cancún, la cual se fue desarrollando a partir de los años setentas del siglo pasado, creando el primer polo de desarrollo turístico y que transformó el medio natural para dar paso a lo que actualmente se reconoce como la principal zona turística del estado y del Municipio de Benito Juárez.

Red vial. En cuanto a vialidades cuenta con avenidas, actualmente se llega al proyecto por el boulevard Kukulcán siendo la vialidad principal.

Instalaciones sanitarias. En la obra existirán suficientes baños, en una proporción mínima de 1 por cada 15 trabajadores que laboren en las etapas de preparación del sitio y construcción.

Energía eléctrica. En las inmediaciones se cuenta con servicio eléctrico. El sitio es dotado por Comisión Federal de Electricidad (CFE).

Sistema de tratamiento de aguas residuales y manejo de residuos: No se generarán aguas residuales.

Agua potable: El abastecimiento de agua potable se hará a partir de la obra de toma Municipal (CAPA).

Telefonía e internet: Se cuenta con la infraestructura necesaria para proveer de este servicio, tanto por vía convencional por parte de Teléfonos de México, así como distintos operadores de comunicación móvil. El área donde se desarrollará es una zona urbanizada, al ser la Zona Hotelera de Cancún la principal fuente de ingresos del Municipio, por lo que en los alrededores del proyecto podemos encontrar establecimientos comerciales, hoteles, restaurantes, farmacias, etc. Tal como se puede observar en la Figura 7.

El acceso al predio se hace desde la avenida Kukulkán, por lo que no se requiere generar vialidades nuevas para llegar al proyecto.

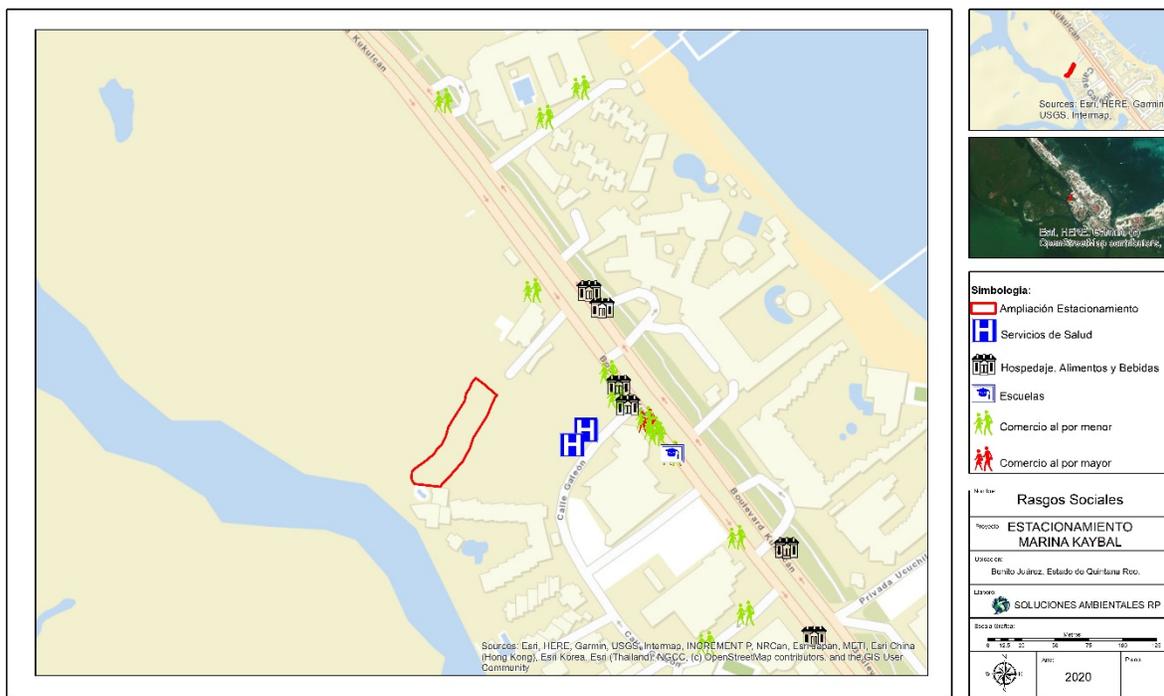


FIGURA II.7. MACROLOCALIZACIÓN DEL PREDIO DONDE SE PRETENDE DESARROLLAR EL PROYECTO AMPLIACIÓN ESTACIONAMIENTO MARINA KAYBAL.

II.2 Características particulares del proyecto.

II.2.1 Programa de trabajo.

El proyecto se desarrollará en un plazo de **4 meses**, desde su preparación y construcción. La etapa de operación está considerada a 50 años o más para lo cual se aplicará mantenimiento a fin de hasta el inicio de la operación

Dentro del **Anexo 5** se presenta el diagrama de Gantt donde se desglosan los tiempos estimados para cada etapa del proyecto.

II.2.2. Etapa de Preparación del sitio y Construcción.

Obra civil requerida para la preparación del terreno.

a) Desmante selectivo

Esta actividad consistirá en la eliminación por medios mecánicos el estrato arbustivo y arbóreo existente en las áreas de desplante.

b) Despalme

Esta actividad consistirá en la remoción de la capa de suelo fértil y la extracción de tocones y raíces de árboles que fueron derribados por medios mecánicos.

c) Excavaciones en cortes

Se llevarán a cabo los cortes que se ubican debajo de las terracerías con un espesor variable. Esto se realiza para colocar las redes de los servicios como eléctricos, drenaje sanitario, aguas pluviales, relleno y nivelación.

Se efectúa un relleno progresivo de la zona donde se realizaron las edificaciones con material de banco en capas de 20 cm de espesor y compactándolo al 95% Proctor.

d) Áreas verdes y Áreas de conservación

Se mantendrá la vegetación nativa en las áreas verdes y áreas de conservación, por lo que se acordonará para evitar que las obras se extiendan hacia estas zonas.

e) Limpieza

Actividad final que consistirá en el retiro de todo tipo de desechos, separándolos por su tipo y por su factibilidad a ser reciclado. La disposición final del material no reciclable o reusable será el relleno sanitario de la ciudad de Tulum o el sitio que la autoridad competente así designe.

Obra civil requerida para la construcción**a) Instalación sanitaria.**

Las áreas impermeables de los estacionamientos, o cualquier área a nivel de piso, tendrá para desalojar en forma eficiente las aguas pluviales excesivas a través de perfiles. Se propone la instalación de una canaleta que recorrerá la vialidad de norte a sur aprovechando la pendiente natural del terreno para la recolección de las aguas pluviales, en ella serán instaladas una serie de cribas con ranuras de 1cm para la retención de sólidos y al final de la canaleta una trampa de grasa la cual podrá filtrar las aguas en caso de que exista algún aceite o hidrocarburo, esto con la finalidad de que las aguas pluviales lleguen filtradas al sistema lagunar. Cabe mencionar que el material de construcción es permeable, por lo que esta canaleta servirá de apoyo para casos de escurrimientos por lluvia prolongada.

b) Sistema de riego.

No se contará con sistema de riego.

c) Instalación eléctrica.

La instalación de eléctrico será subterránea con albortantes ecológicos empotrados en chalupas ancladas al suelo.

d) Edificaciones y áreas comunes.

En el proceso de obra se respetará la vegetación existente y se tomarán en cuenta las medidas de seguridad a base de tapias de 2.40 mts de altura para garantizar la seguridad de los transeúntes y control de acceso de materiales y personal de obra.

e) Sistema estructural.

No cuenta con estructuras.

f) Acabados

Los acabados se definieron teniendo como premisa una larga vida, adecuados a la región, conveniencia costo-beneficio y disponibilidad en el mercado.

II.2.3. Etapas de Operación y mantenimiento.

La etapa de operación consta de la ocupación del área como estacionamiento teniendo el debido mantenimiento tanto correctivo como preventivo, es decir, mantener nivelado el adoquín y sustituir los que en algún momento de dañen.

II.2.4. Etapa de abandono del sitio.

Por el momento, no se contempla la etapa de abandono del sitio.

II.2.5. Materiales y sustancias que serán utilizadas.

Los materiales que se utilizarán para el proyecto son en terraplén sascab y adoquinado permeable.

TABLA II.11. MATERIALES QUE SE REQUERIRÁN EN LA OBRA

MATERIALES	TIPO	ESPECIFICACIÓN
Terraplén	Bases	Material inerte de banco (relleno):
	Agregados	polvo de piedra.
Agua potable	Tubería	PVC de 15 cm de diámetro, PVC de 20 cm diámetro. Instalación de manglas herméticas de 15 y 20 cm diámetro. Instalación de acometida domiciliaria PVC. Llaves y dispensarios ahorradores de agua
Áreas verdes		Picos, palas, guantes, tijeras de podar.

Además de los materiales de construcción referidos en la sección anterior, el proyecto requiere del empleo de las sustancias algunas de las cuales se anotan en la siguiente tabla. Al respecto, se debe mencionar que ninguna de ellas se almacenará en obra en cantidades que pudieran representar un serio peligro para las instalaciones o al personal contratado para la construcción.

TABLA II.12. SUSTANCIAS QUE SE REQUIEREN EN LA OBRA

TIPO	ESPECIFICACIÓN
Bases	Agua cruda.

II.2.6. Equipo e infraestructura requerida, enlistar e indicar capacidad instalada.

- Equipo de topografía
- Retroexcavadora
- Vibrador a gasolina para concreto

II.2.7. Requerimientos de mano de obra.

Personal Técnico y Administrativo

Es el encargado de la dirección, supervisión, administración y control de la obra. No interviene físicamente en la construcción. Su cantidad real es variable, dependiendo de la capacidad técnica de la compañía encargada de la construcción que intervenga en la obra.

Personal de construcción

Para la ejecución de los trabajos que se requieren desde la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, será necesario contar con el personal que se enlista en la siguiente tabla. De esta tabla es evidente que se ofertarán un mínimo de 17 empleos, que de acuerdo al programa de obra el volumen real se ajustará a cada etapa constructiva del proceso.

TABLA II.13. PERSONAL DE CONSTRUCCIÓN.

Puesto	Cantidad
Oficial albañil	1
Ayudante de Albañil	4
Electricista	1
Ayudante de Electricista	2
Jardineros	1
Ayudante de Jardinero	2
Topógrafo	1
Ayudante de Topografía	2
Personal técnico	1
Personal administrativo	2
TOTAL	17

II.2.8. Utilización de explosivos.

No se contempla el uso de explosivos en ninguna de las etapas del proyecto.

II.2.9. Sitios alternativos para el desarrollo de la obra o actividad.

Como se mencionó anteriormente, el proyecto se pretende desarrollar dentro de un área concesionada por mi representada, por lo que no se evaluaron sitios alternativos para realización del proyecto.

Cabe mencionar que el proyecto se considera como una obra de complejo turístico y de servicio, desarrollo que le está dando repunte a la ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez. Por lo que, a través de la iniciativa privada, amplía y mejora de los servicios que se brindan en el sitio, se cuenta con un desarrollo altamente ordenado desde el punto de vista urbanístico, con una imagen y un sentido ad hoc a lo que representa la ciudad de Cancún como una zona donde se mezcla el desarrollo en la integración del espacio natural

II.2.10. Vida útil del proyecto.

Para efectos de este estudio se estima un tiempo de vida útil (etapa de operación y mantenimiento) de 50 años

II.2.11. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Residuos peligrosos.

La provisión del aceite que utilice la maquinaria involucrada en la preparación del sitio y construcción, así como el manejo que se le dé a éste será responsabilidad de la compañía de mantenimiento, la cual cumplirá con los lineamientos establecidos para el tratamiento de dichas sustancias. En caso de que exista un derrame, ya sea de aceite o de combustible, se procederá a seguir los lineamientos señalados por la normativa aplicable.

Al finalizar los trabajos de pintura, los botes vacíos de pintura y solventes, así como los trapos impregnados utilizados para el manejo de dichas sustancias, serán manejados como residuos peligrosos de acuerdo a su naturaleza y en concordancia con la normatividad vigente en la materia.

El manejo temporal de los residuos peligrosos durante la construcción será como sigue: se colocarán en recipientes con tapa, rotulados de acuerdo a la normativa; los residuos sólidos y líquidos se manejarán de forma independiente y segregada. Se instalará 1 almacén temporal donde se resguardarán estos residuos y cumplirán con los requisitos y especificaciones previstos en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento.

Emisiones a la atmósfera y de ruido.

En las distintas etapas del proyecto, se generan partículas de polvo derivadas de las actividades durante los trabajos de mano de obra.

Para mitigar las afectaciones por concepto de generación de polvos fugitivos al ambiente, se utilizará agua para rociar las posibles fuentes de emisión, además de que se utilizarán mallas y lonas para contenerlos, esta última medida aplica también para los vehículos que transporten el material de construcción. Las medidas tomadas de igual manera contribuirán a mitigar el impacto por generación y dispersión de polvos fugitivos sobre los predios que se encuentran ubicados cerca del proyecto.

Las emisiones derivadas de vehículos automotores serán controladas a través de la revisión constante del equipo y la afinación o verificación vehicular en talleres autorizados en el ramo, cabe señalar que las reparaciones, revisiones y/o mantenimiento de estos vehículos son responsabilidad de la empresa que los renta y opera.

La mayor parte del trabajo se realizará con herramienta menor y considerando el área libre, y el bajo tránsito de vehículos durante esta etapa, se prevé que los niveles de ruido emitidos no serán excesivos. Los trabajadores expuestos a niveles de ruido considerados de riesgo contarán con protección auditiva durante el tiempo que lleve a cabo dicha actividad.

Durante la etapa de operación se prevé que el aumento del tráfico vehicular sea entre mínima y moderada debido a la naturaleza del proyecto.

Residuos sólidos urbanos.

Los residuos sólidos generados durante la preparación del sitio y la construcción son básicamente cartones, papeles, bolsas o sacos y cajas de material, envolturas diversas, clavos, dependiendo de los volúmenes generados en el tiempo, los residuos de cartón, plásticos y/o sacos se trasladarán para su disposición final.

Los residuos vegetales producto del desmonte y despalme en la superficie de afectación, se trozarán y se llevarán al sitio de disposición final del municipio, o bien, se esparcirán en las áreas verdes.

Los residuos generados durante la ejecución de la obra por los trabajadores son residuos sólidos urbanos, principalmente restos de alimentos, empaques y embalajes de alimentos, entre otros. La disposición adecuada de éstos será la disposición temporal en contenedores plásticos de 150 L para su posterior traslado al sitio de disposición más cercano.

Durante la operación del proyecto se generarán los residuos sólidos urbanos comunes. Éstos se almacenarán de manera temporal en el área destinada para ello y posteriormente se destinarán al sitio de disposición final más cercano.

Aguas residuales

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se dará servicio de baño en las instalaciones de la marina, las cuales están conectadas al drenaje sanitario municipal.

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACION Y ORDENAMIENTO JURIDICO APLICABLES

El proyecto “Ampliación del Estacionamiento de la Marina Kaybal” se pretende desarrollar dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar concesionados, por lo que se ubica en un ambiente costero y le son aplicables diversos preceptos legales contenidos en la LGEEPA, en su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, Así como en los instrumentos de Ordenamiento y desarrollo urbano.

En los siguientes apartados se realizará el análisis de vinculación con los instrumentos normativos que le corresponden.

III.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Publicada en el DOF el 28 de enero de 1988.

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

Párrafo reformado DOF 23-02-2005

X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;

Fracción reformada DOF 23-04-2018

...”

El procedimiento de evaluación del impacto ambiental, es el mecanismo que se debe aplicar de manera precautoria para identificar los posibles impactos ambientales que se puedan generar por la construcción y operación del proyecto, por ello y en conformidad a lo establecido en dichos artículos, se cumple de manera evidente al presentar este documento de manera previa al desarrollo del proyecto, que por ser una obra que se pretende desarrollar en un ecosistema costero, específicamente en la ZOFEMAT de la laguna Nichupté, resulta ser regulada mediante esta ley.

*“Artículo 35 BIS 1.- Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.
...”*

En cumplimiento, se anexa una carta protesta de decir verdad, así como de haber implementado los mejores métodos y técnicas para la realización de la presente manifestación de impacto ambiental, dando por cumplido el artículo anterior.

“Artículo 98.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:

- I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;*
- II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva;*
- III. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos;*
- IV. En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural;*
- V.- En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas, y*
- VI. La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.”*

El proyecto es compatible con la vocación natural del suelo, así como los usos establecidos en los Ordenamientos Territoriales analizados en este estudio, cumpliendo los criterios de las UGA's correspondientes.

“Artículo 110.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:

I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y

II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.”

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, se utilizarán vehículos automotores, así como maquinaria. Cabe mencionar que, dentro de las medidas de mitigación, se establece que, para las dos primeras etapas, se contratará a aquella empresa que demuestre que la maquinaria se encuentra en buen estado y con mantenimientos recientes, para evitar que las emisiones sobrepasen los límites máximos permisibles de acuerdo a la normatividad ambiental vigente.

“Artículo 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;

II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;

III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes.

IV.- La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar, y

V.- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.”

Para el cumplimiento de esta disposición, se implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos para brindar el manejo para su disposición final de acuerdo al tipo de residuo generado, con el fin de evitar escurrimientos al suelo que pudieran provocar desequilibrio en su composición, de igual manera se tendrá una estricta vigilancia con los vehículos que se resguarden dentro del proyecto para detectar cualquier derrame de hidrocarburos al suelo. De presentarse el caso, se activará el protocolo para remover del sitio el material contaminado para enviarlo a disposición final para su tratamiento.

“Artículo 136.- Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:

I.- La contaminación del suelo;

II.- Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;

III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y
Fracción reformada DOF 13-12-1996

IV.- Riesgos y problemas de salud.

Se contratará a una empresa autorizada para que transporte a un sitio de disposición final autorizado, los residuos que se generen durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, evitando la contaminación por residuos. Así como la implementación del Programa de Manejo Integral de Residuos.

III.2 Ley General de Vida Silvestre.

Publicada en el DOF el 3 de julio del 2000.

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

Se implementará el Programa de Rescate y Reubicación de la Fauna y el Programa de Rescate y Reubicación de Flora con el fin de llevar prácticas adecuadas con su manejo. Así mismo, se le brindará una capacitación sobre el tema a los trabajadores para prevenir el mal manejo de los ejemplares que se rescaten y reubiquen en las áreas de conservación.

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

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

Artículo adicionado DOF 01-02-2007.

El proyecto consiste en la ampliación del estacionamiento de la Marina Kaybal con sascab y adoquinado permeable (para más referencias, ver capítulo II). En cumplimiento a este artículo y como parte del diseño del proyecto, se mantendrá en su totalidad el área en donde se ubica el manglar de borde como área de conservación. Se mantendrán intactos

los organismos de mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) que están listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Lo anterior garantiza la continuidad de los flujos hídricos y las funciones ecológicas que desempeñan para el ecosistema.

Así mismo, se implementará el Programa de Protección de Manglar que tiene como objetivo principal conservar la estructura y funcionamiento de los individuos de manglar incluyendo los procesos ecosistémicos en la zona del proyecto que permitan la continuidad de la vida. Se llevará a cabo un monitoreo de la calidad del agua, estado de conservación de flora y fauna y se llevarán acciones de educación ambiental durante todas las etapas del proyecto, a fin de garantizar que el sitio conserve su estatus ambiental.

III.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Publicada en el DOF el 8 de octubre de 2003.

“Artículo 18.- 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.”

Tal y como se describe en el Programa de Manejo Integral de Residuos adjunto dentro del **Anexo 4**, los residuos sólidos urbanos serán subclasificados en orgánicos e inorgánicos pasando por un proceso de valorización para posteriormente ser enviados a centros de reciclaje o a sitios de disposición final autorizados.

“Artículo 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y ni provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales...”

No se prevé que el proyecto en ninguna de sus etapas genere residuos peligrosos, sin embargo, se considera la separación de residuos de acuerdo a la clasificación de esta Ley. Para el cumplimiento de lo anterior, se implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos (**Anexo 4**), que incluye un apartado para atender contingencias por derrames de hidrocarburos al suelo.

III.4 Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo.

Publicada en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 29 de junio del 2001

“Artículo 103.- Las emisiones a la atmósfera, tales como olores, gases o partículas sólidas y líquidas, que provengan de fuentes fijas y móviles de competencia estatal o municipal, que puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente, deben apearse a las previsiones de esta ley, de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, de la Ley General y normas oficiales mexicanas”.

“Artículo 105.- Para la prevención y control de la contaminación a la atmósfera, se considerará como criterio que las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y del equilibrio ecológico.”

En cumplimiento a esta disposición, a los vehículos y herramientas empleadas durante la preparación del sitio y construcción del proyecto, se les realizará un mantenimiento periódico que garantice su funcionamiento óptimo. Se supervisará que las emisiones de contaminantes no rebasen los límites máximo permisibles emitidos por las Normas Oficiales Mexicanas (NOMs) aplicables en la materia.

“Artículo 132.- Para la recarga de mantos acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable.

Para los efectos del párrafo anterior en los predios con un área menor de 100 metros cuadrados deberán proporcionar como área verde el 10% como mínimo; en predios con superficie mayor de 101 a 500 metros cuadrados, como mínimo el 20%; en predios cuya superficie sea de 501 a 3,000 metros cuadrados, como mínimo el 30%, y predios cuya superficie sea de 3,001 metros cuadrados en adelante, proporcionarán como área verde el 40% como mínimo.”

El área total del área concesionada es de 1785.63 m² y se dividirá en los siguientes usos: 148.73 m² de área verde, 388.36 m² de cajones de estacionamiento, 854.51 m² de área de conservación de manglar y 394.04 m² de vialidad.

El área de conservación por sí sola equivale al 47.85% lo que permitirá la recarga del manto acuífero. Por lo que se cumple con el presente criterio.

El área verde equivale al 8.33%, la vialidad al 22.7% y los cajones de estacionamiento al 21.75%. La suma de estos da un total de 52.78% de área semi-permeables, puesto que los materiales que se emplearan son sascab y adoquinado permeable. Cabe destacar que, aunque sea permeable, para evitar que residuos sólidos y aceites vayan directos a la laguna por el arrastre del agua pluvial, se instalaran canaletas y cribas en donde quedaran atrapados para su posterior limpieza.

III.5 Ley de vida silvestre para el Estado de Quintana Roo.

Publicada en Periódico Oficial. el 25 de septiembre de 2012

“Artículo 3.- Es deber de todos los habitantes del Estado conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses del Estado y de la Nación.”

“Artículo 18.- Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.

Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.”

“Artículo 106.- Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.”

El Promovente reconoce su responsabilidad en cuanto a la conservación de la vida silvestre. Por lo que acatará las disposiciones y acuerdos vigentes. Entre las disposiciones que realizarán será prohibir la caza, extracción y/o maltrato de cualquier especie de flora y fauna silvestre dentro del polígono del predio y sus alrededores.

III.6 Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Quintana Roo.

Publicada en el P.E. 18 de junio de 2019

“Artículo 21.- En materia de residuos está prohibido:

V. Los tiraderos y sitios de disposición a cielo abierto;

VI. Abandonar y disponer residuos, cualquiera que sea su tipo o características, en la vía pública, predios baldíos, cenotes, ríos subterráneos, manglares, ductos de drenaje y alcantarillado, en cuerpos de agua; cavidades subterráneas; áreas naturales protegidas y zonas de conservación ecológica, zonas de exclusión, zona rurales y zonas cerca de aeródromos o aeropuertos;

XI. El almacenamiento por más de 6 meses de residuos sólidos urbanos, biorresiduos y de manejo especial en las fuentes generadoras o empresas de servicios;

XII. La mezcla de residuos sólidos urbanos, biorresiduos y de manejo especial;

XIII. La disposición de residuos de la construcción y de demolición en la vía pública o en cualquier otro sitio diferente al destinado para su disposición;

XIV. La disposición o entrega de los residuos a empresas que no tengan registro y autorización vigente emitida por la autoridad competente, para prestar el servicio de recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final...”

En cumplimiento a esta disposición, los residuos generados en todas las etapas del proyecto se colocarán en contenedores con tapa rotulados (diferenciados según el tipo de residuo) para que posteriormente una empresa autorizada los transporte a un sitio de disposición final autorizado. Con lo anterior se garantizará que los residuos generados por el proyecto no contaminen el suelo, agua y aire. No se mantendrán almacenados por más de 6 meses y se implementará el Programa de Manejo Integral de Residuos. Durante la operación del proyecto, los Residuos sólidos urbanos generados, serán recolectados por el servicio de recolección municipal.

III.7 Plan estatal de desarrollo 2016-2022.

Publicado el 25 de enero de 2017 en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo

El Plan Estatal de Desarrollo es la herramienta que dota de orden a la acción pública del gobierno, en el corto, mediano y largo plazos; en su estructura se mantiene una relación estratégica entre ciudadanía y gobierno que permiten estructurar alternativas de actuación socialmente compartidas. El documento rector de planeación es una hoja de ruta de las

acciones que serán emprendidas por las dependencias, las entidades y los organismos, con base en las demandas ciudadanas y que serán ejecutadas dentro del periodo constitucional.

Está integrado por cinco ejes rectores:

1. Desarrollo y Diversificación Económica con Oportunidades para Todos.

Objetivo general: Incrementar la competitividad, la innovación y la calidad del capital humano para consolidar el crecimiento y desarrollo económico de Quintana Roo de manera sostenible y sustentable.

Estrategia general: Impulsar a través de la vinculación con los sectores empresarial, educativo y social, el dinamismo de las regiones por medio de la diversificación de las actividades económicas que privilegien las vocaciones productivas con enfoque sustentable y de respeto a los derechos laborales.

2. Gobernabilidad, Seguridad y Estado de Derecho.

Objetivo general: Garantizar la integridad física y patrimonial de las personas, con estricto apego a la legalidad, cercanía con la población en el marco de los derechos humanos, gobernabilidad y paz social.

Estrategia general: Desarrolla esquemas de corresponsabilidad ciudadana que permitan diseñar políticas públicas integrales para una eficaz gobernanza, así como para la prevención y combate de los delitos, y la protección de la integridad, en el marco de los derechos humanos y con la administración impartición de justicia.

3. Gobierno Moderno, Confiable y Cercano a la Gente

Objetivo general: Contar con una administración pública comprometida con la obtención y evaluación de resultados, transparente en su actuar y con la rendición de cuentas como práctica usual en su acontecer, resguardando responsablemente las finanzas públicas e innovando en la práctica gubernamental, permitiendo así, generar una relación de co-creación con la ciudadanía en el corto, mediano y largo plazos.

Estrategia general: Transitar de los métodos de programación soportados en procesos, a la programación presupuestaria con base en resultados, bajo el acompañamiento de un Sistema de Evaluación del Desempeño que nos permita integrar indicadores estratégicos y de gestión para medir los avances en la consecución de los objetivos y metas establecidas en el PED, así como informar oportunamente a la ciudadanía respecto al estado que guarda la administración y garantizar la asignación y manejo responsable de los recursos públicos.

4. Desarrollo Social y Combate a la Desigualdad.

Objetivo general: Incrementar la calidad de vida de las personas en situación de pobreza, marginación y vulnerabilidad, garantizando la igualdad de oportunidades para todos los quintanarroenses.

Estrategia general: Priorizar el gasto en materia de desarrollo social y hacer de la participación ciudadana una aliada para el diseño y la aplicación de programas efectivos que influyan en la recomposición del tejido social.

5. Crecimiento Ordenado con Sustentabilidad Ambiental.

Objetivo general: Orientar, bajo una política de sustentabilidad, el ordenamiento y control territoriales de la entidad, impulsando un sistema de ciudades y comunidades rurales que potencialicen su valor natural, cultural e histórico, además de garantizar el respeto al medio ambiente y la preservación de los recursos naturales en un esquema de equilibrio territorial.

Estrategia General: Impulsar un modelo de crecimiento urbano sustentable que considere la vocación turística, las políticas federales y los criterios internacionales de desarrollo humano, así como la dotación de infraestructura y de los equipamientos necesarios, los servicios públicos de calidad y el adecuado manejo de los recursos naturales

De los ejes anteriormente expuestos, se hace la vinculación con el eje 5. *Crecimiento Ordenado con Sustentabilidad Ambiental*. Actualmente, Marina Kaybal, brinda servicio de lotes comerciales y resguardo de embarcaciones menores. Es indispensable contar con los suficientes cajones de estacionamiento para dar el servicio que demanda la cantidad de usuarios. Tomando en cuenta las necesidades de servicio que se tienen que atender y tomando en cuenta las características del sitio es que se presenta la presente Manifestación de Impacto Ambiental. Se propone el uso de materiales permeables que permitan la recarga de los mantos acuíferos y conservar un área de 931.66 m² con especies de manglar.

III.8 Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar.

Publicada en el DOF el 21 de agosto de 1991

“Artículo 29.- Los concesionarios de la zona federal marítimo terrestre, de los terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, están obligados a:

- I. Ejecutar únicamente el uso, aprovechamiento o explotación consignado en la concesión;*
- II. Iniciar el ejercicio de los derechos consignados en la concesión, a partir de la fecha aprobada por la Secretaría;*
- III. Iniciar las obras que se aprueben, dentro de los plazos previstos en la concesión, comunicando a la Secretaría de la conclusión dentro de los tres días hábiles siguientes;*
- IV. Responder de los daños que pudieran causarse por defectos o vicios en las construcciones o en los trabajos de reparación o mantenimiento;*
- V. Cubrir los gastos de deslinde y amojonamiento del área concesionada;*
- VI. Mantener en óptimas condiciones de higiene el área concesionada;*

VII. Cumplir con los ordenamientos y disposiciones legales y administrativas de carácter federal, estatal o municipal;

El proyecto cuenta con la concesión No. DGZF-317/17 para un área de 1,785.63 m², emitida por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros (Consultar dentro del **Anexo 1**).

“Artículo 34.- Los concesionarios o permisionarios podrán solicitar por escrito a la Secretaría, las modificaciones de las bases y condiciones conforme a las cuales se otorgó la concesión o permiso.

En los casos procedentes, la Secretaría aprobará la modificación solicitada aplicando en lo conducente, las disposiciones contenidas en este Reglamento.”

Se solicitará el cambio de Uso a General para la concesión antes mencionada, una vez que se obtenga la autorización correspondiente en materia de Impacto Ambiental otorgada por esta Secretaría.

III.9 Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez 2018-2030.

Publicado en el Diario Oficial el 30 de abril del 2019.

La actualización del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, Quintana Roo (2018–2030), surge de la necesidad de dar congruencia a este instrumento de planeación, con respecto a:

1. Las reformas normativas señaladas en la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, publicada en el Diario Oficial de la Federación en noviembre de 2016;
2. La Nueva Agenda Urbana ONU-HABITAT III;
3. A la nueva Guía Metodológica para la Elaboración y Actualización de los Programas Municipales de Desarrollo Urbano de la SEDATU, publicada en mayo del 2017; y
4. A la creación el 6 de noviembre del año 2015 del municipio de Puerto Morelos y a la consecuente modificación de los límites municipales de Benito Juárez, su composición sociodemográfica y de sus centros urbanos.
5. Este instrumento normativo se alinea y contribuye con el actual Plan Municipal de Desarrollo de Benito Juárez 2016-2018 en lo que corresponde al Eje 4: Benito Juárez de 10.

La estrategia para la regulación óptima del desarrollo urbano del centro de población, es el de subdividir territorialmente la localidad en distritos delimitados por vialidades primarias, corredores urbanos, elementos naturales y físicos, con la intención de hacer más compacta la ciudad impulsando usos de suelo mixtos, la densificación, el aprovechamiento de predios ociosos, vacantes o subutilizados y el crecimiento vertical.

En estos distritos se busca impulsar la multiplicidad de servicios, comercio, vivienda, la construcción de áreas verdes y de convivencia social, para que sus habitantes puedan vivir, trabajar, acceder a servicios y recrearse sin la necesidad de realizar grandes traslados, que todo les quede cercano.

En los distritos se pretende tener cierta autonomía, con respecto a los sectores de la localidad que concentran actualmente los servicios privados y públicos, el comercio básico y especializado (imagen III.1).

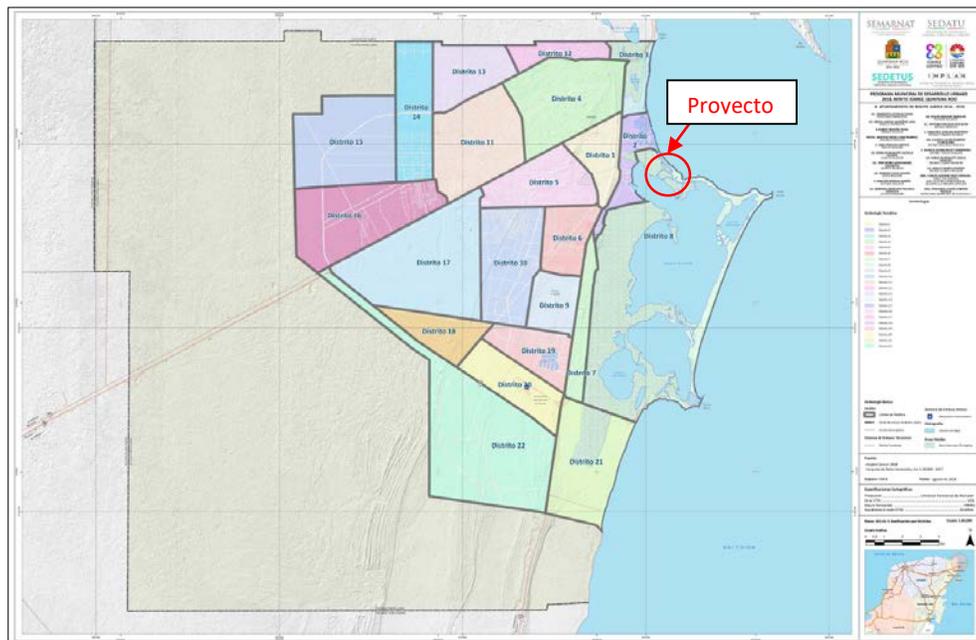


IMAGEN III.1. DISTRITOS URBANOS DEL PROGRAMA MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE BENITO JUÁREZ 2018-2030.

De acuerdo a la ubicación del proyecto, le corresponde el **Distrito 08**:

- Superficie: 8,731.2 Has
- Población: 4,166 habitantes
- Densidad poblacional: 0.5 hab/ha
- Viviendas: 1,262
- Densidad habitacional: 0.1 Viv/ha

- Conformada por: Zona Hotelera y Sistema Lagunar Nichupte
- Smz que configuran el distrito: 1ª, 2da, 3ra etapa, y Sistema Lagunar Nichupte
- Ubicación: Al este de la localidad, corresponde al área denominada Isla Cancún y Sistema Lagunar Nichupte.

Delimitación:

- Norte: Puerto Cancún y Mar caribe
- Sur: Blvd. Kukulcan
- Este: Mar Caribe
- Oeste: Sascaberas y Puerto Cancún

Al hacer la sobreposición del polígono del proyecto sobre los usos de suelo establecidos para el **Distrito 08** del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez 2018-2030 se encuentra que el uso del suelo está marcado como **Zona Federal**, la Zona Urbana con la que colinda cuenta con el Uso de suelo TH/6/F, cuya clasificación permite el establecimiento de servicios turísticos y recreativos condicionados a respetar los porcentajes máximos de superficie construible;

TABLAS PARA USO DE SUELO TURÍSTICO HOTELERO

Parámetros y Restricciones en función del Tamaño de los lotes Turístico Hoteleros						
Rango Superficie (m ²)	Frente Mínimo (m)	COS	Restricciones (m)			
			Frente Principal	Frente Secundario	Posterior	Lateral
menos 1,000	40	40%	10	5	5	5
1,000 - 2,500	40	40%	10	5	5	5
2,500 - 5,000	40	50%	10	5	10	5
5,000 - 10,000	60	45%	10	10	10	10
10,000 - 15,000	80	45%	15	15	15	15
15,000 - 30,000	100	40%	15	15	15	15
más de 30,000	130	35%	15	15	15	20



Modalidades de Densidades en usos Turístico Hoteleros			
Clave	Densidad Neta Cts./Ha	Clave	Densidad Neta Cts./Ha
A	60	J	170
B	75	K	175
C	85	L	180
D	100	M	190
E	110	N	200
F	120	O	220
G	140	P	240
H	160	Q	270
I	165		

Criterio de Relación de Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS) y Número de Niveles en lotes Turístico Hotelero - PROPUESTA PMDU 2018			
Niveles	CUS	Niveles	CUS
2	1	12	3.4
3	1.2	13	3.6
4	1.4	14	3.8
5	1.6	15	4
6	2	16	4.2
7	2.2	17	4.4
8	2.4	18	4.6
9	2.6	19	4.8
10	3	20	5
11	3.2		

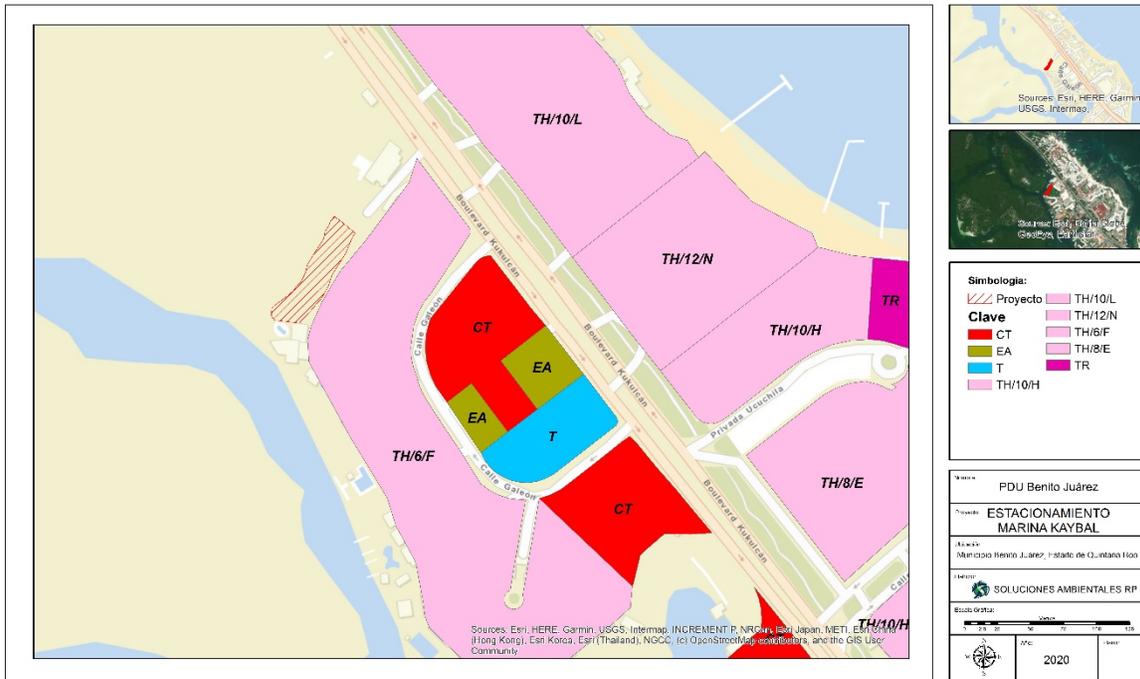


IMAGEN III.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO EN RELACIÓN AL PDUCP 2014-2030.

III.10 Modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (septiembre, 2013).

El municipio de Benito Juárez cuenta con una importante experiencia de ordenamiento del territorio basado en instrumentos de política ambiental desde hace casi 20 años, iniciándose con la publicación del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Corredor Cancún-Tulum (9 de junio de 1994).

Adicionalmente a este instrumento, el 30 de noviembre de 1994 se publica también el Ordenamiento Ecológico de la Región denominada Sistema Lagunar Nichupté. Ambos Ordenamientos fueron de carácter regional (territorial). Finalmente, el 20 de Julio de 2005 se publica el Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del Municipio de Benito Juárez. Sin embargo y a más de 7 años de la publicación de este último instrumento, las perspectivas de aprovechamiento sustentable y de conservación dentro del territorio municipal han cambiado, al igual que el estado de conservación de sus diferentes ecosistemas.

Esto indujo a la necesidad de revisar y actualizar (modificar) el Ordenamiento vigente, para hacerlo acorde a estas nuevas perspectivas de aprovechamiento, en aras de mejorar la calidad de vida de los habitantes del municipio, y establecer nuevas estrategias para un mejor cuidado y conservación de los recursos naturales presentes.

ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA DE MODELO

Es con este marco jurídico que se presenta la Propuesta de Modelo de Ordenamiento Ecológico Local, que básicamente se refiere a la representación en un sistema de información geográfica, de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) y sus respectivos lineamientos y estrategias ecológicas, entendiéndose por UGA la unidad mínima del territorio a la que se asignan determinados lineamientos y estrategias ecológicas.

La delimitación de las UGA son el resultado de la información recopilada y del análisis de resultados obtenidos a través de las distintas etapas señaladas en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento, que hasta el momento se ha descrito con sus productos más relevantes.

Durante la modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL), en esta etapa de modelo se realizaron una serie de propuestas innovadoras en cuanto a la forma habitual de plantear los Usos de Suelo y las actividades productivas que estos instrumentos están facultados a regular por la legislación vigente.

Una de las principales aportaciones en esta propuesta de Modelo es la de incluir diferentes “actividades productivas” a las actividades sectoriales identificadas y analizadas desde las etapas de Caracterización y Diagnóstico. Esto es porque muchas de las actividades sectoriales presentan diferentes grados de modificación al medio ambiente, así como también diferentes perspectivas de cambios de uso de suelo y de aprovechamiento de los recursos naturales (ambas ligadas a la necesidad jurídica de establecer regulaciones a los ya mencionados usos de suelo y actividades productivas).

El polígono donde se pretende llevar a cabo el proyecto, tal y como se observa en el siguiente mapa, se encuentra ubicado dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Benito Juárez modificado en septiembre de 2013:

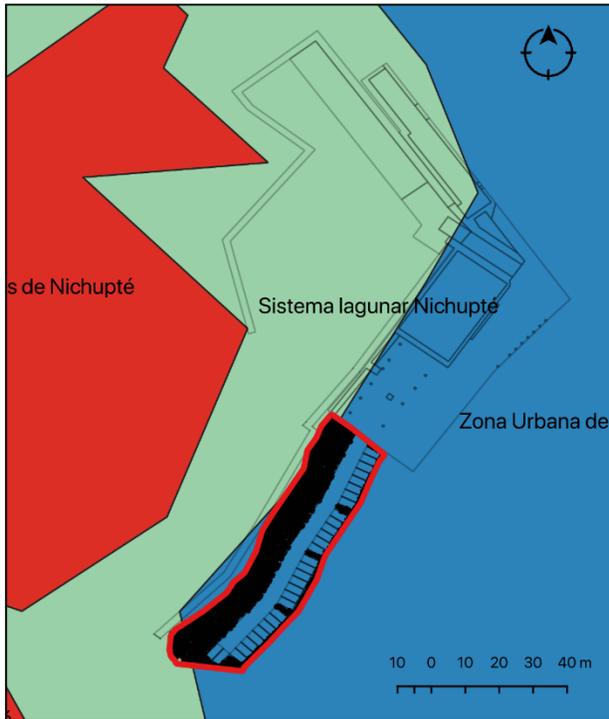
- UGA 21.- Zona Urbana de Cancún
- UGA 25.- Sistema Lagunar Nichupté



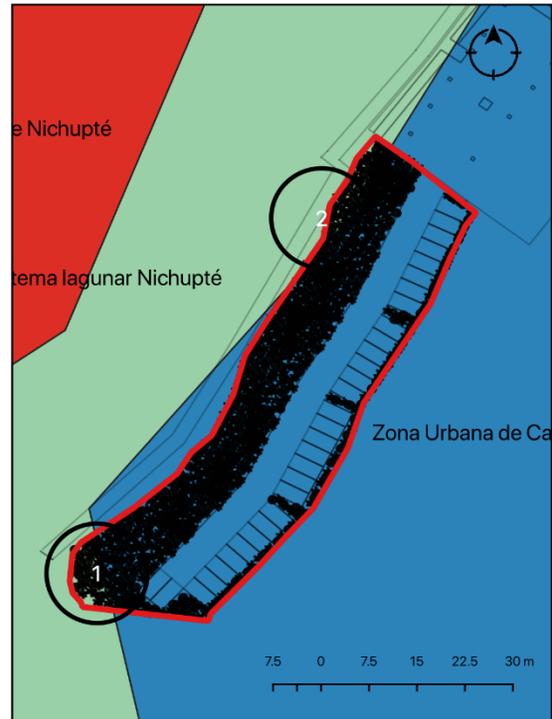
IMAGEN III.3. UBICACIÓN DEL POLÍGONO DEL PROYECTO CON RESPECTO AL POEL DE BENITO JUÁREZ.

Es importante señalar que, aunque una porción del predio aparentemente se encuentre dentro de la UGA 25 Sistema Lagunar Nichupté, todo el desplante del proyecto quedará concentrado en la UGA 21 denominada Zona Urbana de Cancún.

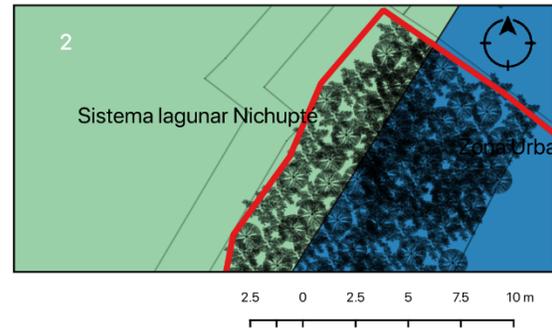
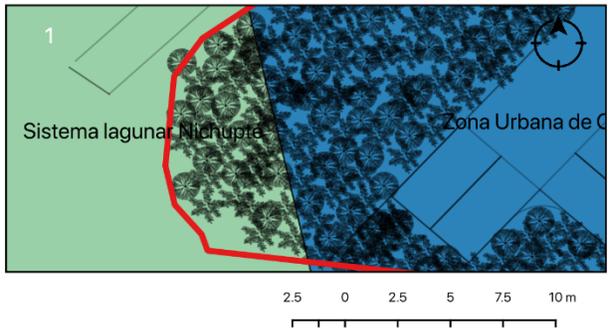
OBSERVACIÓN DE PREDIO DEL PROYECTO CON RELACIÓN A LA DISTRIBUCIÓN DE LAS ÁREAS Y SU UBICACION CON EL POEL BENITO JUÁREZ



Polígono del predio de la ampliación del estacionamiento de Marina Kaybal.

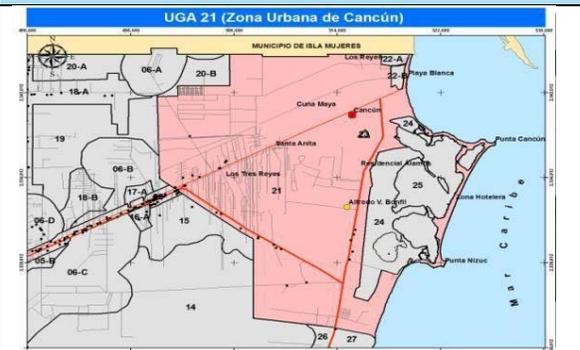
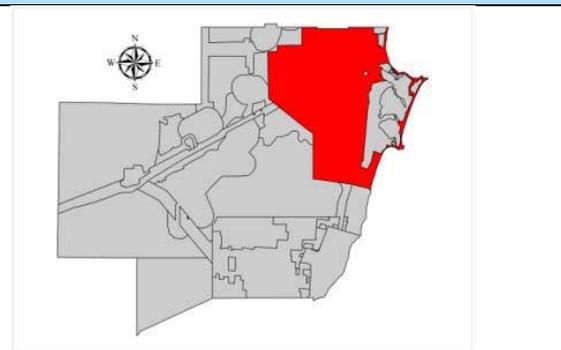


Predio del proyecto de ampliación en donde se pudiera observar que el predio se sobrepone a la UGA denominada sistema lagunar Nichupté, pero por coordenadas no es así.



Se hace la observación de que las zonas que cartográficamente pudiera contraponerse en la UGA del sistema lagunar Nichupté, esta destinada en el proyecto como área de conservación, por lo que es un área que no será modificada.

IMAGEN III.4. UBICACIÓN DEL POLÍGONO DEL PROYECTO CON RESPECTO A LAS UGAS DEL POEL BENITO JUÁREZ.

UGA 21																																																									
																																																									
Superficie: 34,937.17ha	Política ambiental: Aprovechamiento Sustentable																																																								
<p>Criterios de Delimitación: Esta UGA se delimitó con base en la poligonal del Centro de Población establecida en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable del Municipio de Benito Juárez (PMDUS BJ), el cual ha sido aprobado por el H. Cabildo Municipal y publicado en la Gaceta Municipal el 26 de diciembre de 2012 y en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 8 de marzo de 2013.</p>																																																									
<p>Condiciones de la Vegetación y Uso de Suelo:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>CLAVE</th> <th>CONDICIONES DE LA VEGETACION</th> <th>HECTAREAS</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ZU</td> <td>Zona Urbana</td> <td>10,622.07</td> <td>30.40</td> </tr> <tr> <td>VS2</td> <td>Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en recuperación</td> <td>9,666.56</td> <td>27.67</td> </tr> <tr> <td>VSa</td> <td>Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia</td> <td>5,241.10</td> <td>15.00</td> </tr> <tr> <td>VSA</td> <td>Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en buen estado</td> <td>2,647.59</td> <td>7.58</td> </tr> <tr> <td>SV</td> <td>Sin Vegetación Aparente</td> <td>2,302.20</td> <td>6.59</td> </tr> <tr> <td>AH</td> <td>Asentamiento Humano</td> <td>2,108.27</td> <td>6.03</td> </tr> <tr> <td>Ma</td> <td>Manglar</td> <td>1,023.16</td> <td>2.93</td> </tr> <tr> <td>SBS</td> <td>Selva Baja Subcaducifolia</td> <td>693.00</td> <td>1.98</td> </tr> <tr> <td>GR</td> <td>Mangle Chaparro y graminoideas</td> <td>363.84</td> <td>1.04</td> </tr> <tr> <td>CA</td> <td>Cuerpo de Agua</td> <td>156.52</td> <td>0.45</td> </tr> <tr> <td>TU</td> <td>Tular</td> <td>76.68</td> <td>0.22</td> </tr> <tr> <td>MT</td> <td>Matorral Costero</td> <td>36.18</td> <td>0.10</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">TOTAL</td> <td>34,937.17</td> <td>100.00</td> </tr> </tbody> </table>		CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACION	HECTAREAS	%	ZU	Zona Urbana	10,622.07	30.40	VS2	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en recuperación	9,666.56	27.67	VSa	Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia	5,241.10	15.00	VSA	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en buen estado	2,647.59	7.58	SV	Sin Vegetación Aparente	2,302.20	6.59	AH	Asentamiento Humano	2,108.27	6.03	Ma	Manglar	1,023.16	2.93	SBS	Selva Baja Subcaducifolia	693.00	1.98	GR	Mangle Chaparro y graminoideas	363.84	1.04	CA	Cuerpo de Agua	156.52	0.45	TU	Tular	76.68	0.22	MT	Matorral Costero	36.18	0.10	TOTAL		34,937.17	100.00
CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACION	HECTAREAS	%																																																						
ZU	Zona Urbana	10,622.07	30.40																																																						
VS2	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en recuperación	9,666.56	27.67																																																						
VSa	Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia	5,241.10	15.00																																																						
VSA	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en buen estado	2,647.59	7.58																																																						
SV	Sin Vegetación Aparente	2,302.20	6.59																																																						
AH	Asentamiento Humano	2,108.27	6.03																																																						
Ma	Manglar	1,023.16	2.93																																																						
SBS	Selva Baja Subcaducifolia	693.00	1.98																																																						
GR	Mangle Chaparro y graminoideas	363.84	1.04																																																						
CA	Cuerpo de Agua	156.52	0.45																																																						
TU	Tular	76.68	0.22																																																						
MT	Matorral Costero	36.18	0.10																																																						
TOTAL		34,937.17	100.00																																																						
% de UGA que posee vegetación en buen estado de conservación: 10.92 %	Superficie de la UGA con importancia para la recarga de acuíferos.																																																								
<p>Objetivo de la UGA: Regular el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las zonas de reserva para el crecimiento urbano, dentro de los límites del centro de población, con el fin de mantener los ecosistemas relevantes y en el mejor estado posible, así como los bienes y servicios ambientales que provee la zona, previo al desarrollo urbano futuro.</p>																																																									

<p>Problemática General: Presión de los recursos naturales por incremento de asentamientos irregulares; Expansión de la mancha urbana fuera de los centros de población; Presión y riesgo de contaminación al acuífero por la expansión urbana y falta de servicios básicos; Incremento en la incidencia y de Incendios Forestales; Carencia de servicios de recolección y disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos; Incompatibilidad entre instrumentos de planeación urbana y ambiental; Necesidades de infraestructura en zonas urbanas de Cancún; Cambios de Uso de Suelo no autorizados.</p>
<p>Poblados o sitios importantes en esta UGA (habitantes): Según INEGI (2010), esta UGA cuenta con 29 localidades, siendo las dos principales Cancún y Alfredo V. Bonfil. La población total de la UGA es de 643,577 habitantes, aunque fuentes paralelas indican que la población total de la ciudad es de poco más de 800,000 habitantes. La red carretera abarca un total de 462.52 km, en su mayoría de caminos pavimentados.</p>
<p>Lineamientos Ecológicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se contiene el crecimiento urbano dentro de los límites del centro de población, propiciando una ocupación compacta y eficiente del suelo urbano de tal manera que las reservas de crecimiento se ocupen hasta obtener niveles de saturación mayores al 70% de acuerdo a los plazos establecidos en el programa de desarrollo urbano de la ciudad de Cancún, para disminuir la tasa de deterioro de los recursos naturales. • Las autoridades competentes deben propiciar que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al menos 12 m² de áreas verdes accesibles por habitante, acorde a la normatividad vigente en la materia. • Las autoridades competentes deben propiciar el tratamiento del 100 % de las aguas residuales domésticas, así como la gestión integral de la totalidad de los residuos sólidos generados en esta localidad.
<p>Recursos y Procesos Prioritarios: Suelo, Cobertura vegetal</p>
<p>Parámetros de aprovechamiento: Sujeto a lo establecido en su Programa de Desarrollo Urbano vigente.</p>
<p>Usos Compatibles: Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.</p>
<p>Usos Incompatibles: Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.</p>

Recursos y procesos prioritarios	Clave	Criterios de Regulación Ecológica
Agua	URB	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
Suelo y Subsuelo		19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29
Flora y Fauna		30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41

Paisaje	43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59
---------	--

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	
Recurso Agua		
URB-01	En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán instalar y operar por su propia cuenta, sistemas de tratamiento y reciclaje de las aguas residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia.	El proyecto consiste únicamente en la ampliación del área de estacionamiento de una Marina que ya está operando, por lo que los sanitarios que se emplearán durante las etapas de preparación del sitio y de operación del proyecto, son los que ya se encuentran en las en sus instalaciones, las cuales están conectadas a la Red de alcantarillado municipal.
URB-02	A fin de evitar la contaminación ambiental y/o riesgos a la salud pública y sólo en aquellos casos excepcionales en que el tendido de redes hidrosanitarias no exista, así como las condiciones financieras, socioeconómicas y/o topográficas necesarias para la introducción del servicio lo ameriten y justifiquen, la autoridad competente en la materia podrá autorizar a persona físicas el empleo de biodigestores para que en sus domicilios particulares se realice de manera permanente un tratamiento de aguas negras domiciliarias. Estos sistemas deberán estar aprobados por la autoridad ambiental competente.	
URB-03	En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario estará obligado a conectarse a dicho servicio. En caso de que a partir de un dictamen técnico del organismo	

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	
	<p>operador resulte no ser factible tal conexión, se podrán utilizar sistemas de tratamiento debidamente certificados y contar con la autorización para la descargas por la CONAGUA.</p>	
<p>URB-04</p>	<p>Los sistemas de producción agrícola intensiva (invernaderos, hidroponía y viveros) que se establezcan dentro de los centros de población deben reducir la pérdida del agua de riego, limitar la aplicación de agroquímicos y evitar la contaminación de los mantos freáticos.</p>	<p>El proyecto no incluye las actividades especificadas en el presente criterio.</p>
<p>URB-05</p>	<p>En el caso de los campos de golf o usos de suelo similares que requieran la aplicación de riegos con agroquímicos y/o aguas residuales tratadas, deberán contar con la infraestructura necesaria para optimización y reciclaje del agua. Evitando en todo la contaminación al suelo, cuerpos de agua, y mantos freáticos.</p>	<p>El presente proyecto se refiere a la construcción y operación de un estacionamiento, no considera la creación de campos de golf ni similares.</p>
<p>URB-06</p>	<p>Los proyectos de campos deportivos y/o de golf, así como las áreas ajardinadas de los desarrollos turísticos deberán minimizar el uso de fertilizantes y/o pesticidas químicos para evitar riesgos de contaminación.</p>	
<p>URB-07</p>	<p>No se permite la disposición de aguas residuales sin previo tratamiento hacia los cuerpos de agua, zonas inundables y/o al suelo y subsuelo, por lo que se promoverá que se establezca un sistema integral de drenaje y tratamiento de aguas residuales.</p>	<p>Los trabajadores usarán los sanitarios de la Marina Kaybal que ya cuenta con conexión a la red de alcantarillado municipal. Por lo que el proyecto no prevé contaminación por aguas residuales en ninguna de sus etapas.</p>
<p>URB-08</p>	<p>En las zonas urbanas y sus reservas del Municipio de Benito Juárez se deberán establecer espacios</p>	<p>El proyecto contempla conservar la vegetación y los individuos de mangle que se encuentran</p>

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	
	<p>ajardinados que incorporen elementos arbóreos y arbustivos de especies nativas.</p>	<p>contiguos a la laguna. Los organismos que componen esta área son mangle rojo (<i>Rhizophora mangle</i>) y mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>). En las áreas verdes se mantendrán especies nativas tales como la palma chit (<i>Thrinax radiata</i>). Manteniendo así un área del 47.85% de área de conservación y un 8.33% de áreas verdes.</p>
<p>URB-09</p>	<p>Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos que cuenten con elementos arbóreos y arbustivos y cuya separación no será mayor a un km entre dichos parques.</p>	<p>El proyecto contempla un área de conservación de 854.51 m² que equivale al 47.85% del área total del proyecto. Esta área es relevante para mantener los procesos ecológicos de la laguna Nichupté puesto que se encuentra aproximadamente a 27.12 metros de distancia del ANP Manglares de Nichupté.</p>
<p>URB-10</p>	<p>Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua presentes en los centros de población deben formar parte de las áreas verdes, asegurando que la superficie establecida para tal destino del suelo garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.</p>	<p>El polígono del proyecto colinda con la laguna Nichupté, por lo que se contempló dejar como área de conservación la franja colindante a la laguna que cuenta con individuos de mangle rojo (<i>Rhizophora mangle</i>) y mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>) lo que garantizará el mantenimiento de las condiciones ecológicas de la laguna y permitirá la continuidad vegetal al borde. En el caso de las áreas verdes, se harán actividades de remoción de especies exóticas como la casuarina (<i>Casuarina equisetifolia</i>) y el almendro (<i>Terminalia catappa</i>) para que posteriormente se sustituyan por especies nativas del</p>

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	
		sitio como la palma chit (<i>Thrinax radiata</i>).
URB-11	Para el ahorro del recurso agua, las nuevas construcciones deberán implementar tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua.	El proyecto contempla el uso de agua únicamente para labores de limpieza y mantenimiento, así como el riego de áreas verdes. Se promoverá el uso responsable del agua a través de capacitaciones en materia de Ecología impartidas al personal operativo.
URB-12	En las plantas de tratamiento de aguas residuales y de desactivación de lodos deberán implementarse procesos para la disminución de olores y establecer franjas de vegetación arbórea de al menos 15 m de ancho que presten el servicio de barreras dispersantes de malos olores dentro del predio que se encuentren dichas instalaciones.	El proyecto no contempla la instalación de Plantas de tratamiento de aguas residuales.
URB-13	La canalización del drenaje pluvial hacia espacios verdes, cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, debe realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, u otros que garanticen la retención de sedimentos y contaminantes. Dicha canalización deberá ser autorizada por la Comisión Nacional del Agua.	Las aguas pluviales se filtrarán de manera natural al subsuelo debido a que los materiales como el sascab y adoquín son permeables, sin embargo, los excedentes de aguas pluviales podrán fluir a las cribas y a la trampa de grasa que se ubica entre la vialidad y el área de conservación. Esto para evitar que las aguas pluviales arrastren grasas y residuos al área de conservación y por ende a la laguna.
URB-14	Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.	El proyecto no está sujeto a estos criterios, ya que no contempla crematorios o cementerios.
URB-15	Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.	
URB-16	Los proyectos en la franja costera dentro de las UGA urbanas deberán	Se ubicarán cribas y una trampa de grasa de manera paralela al área

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	
	<p>tomar en cuenta la existencia de las bocas de tormenta que de manera temporal desaguan las zonas sujetas a inundación durante la ocurrencia de lluvias extraordinarias o eventos ciclónicos. Por ser tales sitios zonas de riesgo, en los espacios públicos y privados se deben de realizar obras de ingeniería permanentes que en una franja que no será menor de 20 m conduzcan y permitan el libre flujo que de manera natural se establezca para el desagüe.</p>	<p>de conservación y la vialidad de acceso al proyecto. Esta infraestructura evitará que los residuos y las grasas lleguen al área de conservación y posteriormente a la laguna. Cabe mencionar que se favorecerá la filtración del agua pluvial al contar con el área total del proyecto con materiales permeables.</p>
URB-17	<p>Serán susceptible de aprovechamiento los recursos biológicos forestales, tales como semilla, que generen los arboles urbanos, con fines de propagación por parte de particulares, mediante la autorización de colecta de recursos biológicos forestales.</p>	<p>El proyecto no contempla colectas de recursos forestales.</p>
Recurso suelo y subsuelo		
URB-19	<p>La autorización emitida por la autoridad competente para la explotación de bancos de materiales pétreos deberá sustentarse en los resultados provenientes de estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones irreversibles al recurso agua, aun en los casos de afloramiento del acuífero para extracción debajo del manto freático. Estos estudios deberán establecer claramente cuáles serán las medidas de mitigación aplicables al proyecto y los parámetros y periodicidad para realizar el monitoreo que tendrá que realizarse durante todas las etapas del proyecto, incluyendo las actividades de la etapa de abandono.</p>	<p>El proyecto no está sujeto a este criterio, ya que no se contempla la explotación de materiales pétreos.</p>

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	
URB-20	Con el objeto de integrar cenotes, rejolladas, cuevas y cavernas a las áreas públicas urbanas, se permite realizar un aclareo, poda y modificación de vegetación rastrera y arbustiva presente, respetando en todo momento los elementos arbóreos y vegetación de relevancia ecológica, así como la estructura geológica de estas formaciones.	En el área del sitio no se encuentran formaciones como cenotes, rejolladas, cuevas ni cavernas.
URB-21	Los bancos de materiales autorizados deben respetar una zona de amortiguamiento que consiste en una barrera vegetal alrededor del mismo, conforme lo señala el Decreto 36, del Gobierno del Estado; y/o la disposición jurídica que la sustituya.	El proyecto no está sujeto a estos criterios, ya que el proyecto es la ampliación de un estacionamiento, no un banco de material pétreo.
URB-22	Para evitar la contaminación del suelo y subsuelo, en las actividades de extracción y exploración de materiales pétreos deberán realizarse acciones de acopio, separación, utilización y disposición final de cualquier tipo de residuos generados, en el marco de lo que establezcan las disposiciones jurídicas aplicables.	
URB-23	Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de materiales pétreos a las actividades económicas del municipio, deberá realizarse la rehabilitación de dichas superficie en congruencia con los usos que prevean los instrumentos de planeación vigentes para la zona.	
URB-24	Los generadores de Residuos de Manejo Especial y los Grandes Generadores de Residuos Sólidos Urbanos deberán contar con un plan de manejo de los mismos, en apego a la normatividad vigente en la materia.	En todas las etapas del proyecto se implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos.
URB-25	Para el caso de fraccionamientos habitacionales, el fraccionador deberá	El proyecto no está sujeto a este criterio, ya que el proyecto es la

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	
	<p>construir a su cargo y entregar al Ayuntamiento por cada 1000 viviendas previstas en el proyecto de fraccionamiento, parque o parques públicos recreativos con sus correspondientes áreas ajardinadas y arboladas con una superficie mínima de 5,000 metros cuadrados, mismos que podrán ser relacionados a las áreas de donación establecidas en la legislación vigente en la materia. Tratándose de fracciones en el número de viviendas previstas en el fraccionamiento, las obras de equipamiento urbano serán proporcionales, pudiéndose construir incluso en predios distintos al fraccionamiento.</p>	<p>ampliación de un estacionamiento y no contempla el desarrollo de fraccionamientos habitacionales.</p>
URB-26	<p>En las etapas de crecimiento de la mancha urbana considerada por el PDU, para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, los fraccionamientos deben incorporar áreas verdes que contribuyan al Sistema Municipal de Parques, de conformidad con la normatividad vigente en la materia .</p>	<p>El presente proyecto se refiere a la ampliación de un estacionamiento de una Marina en operación y mantendrá un área de conservación contiguo a la laguna Nichupté, por lo que no crecerá la mancha urbana.</p>
URB-27	<p>La superficie ocupada por equipamiento en las áreas verdes no deberá exceder de un 30% del total de la superficie cada una de ellas.</p>	<p>El proyecto no está sujeto a este criterio, ya que no contempla equipamiento en áreas verdes.</p>
URB-28	<p>Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales así como de</p>	<p>El presente proyecto no se encuentra ubicado dentro de sascaberas. Cabe mencionar que se ubica al borde de la laguna</p>

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	
	infraestructura urbana dentro del espacio excavado de las sascaberas en desuso y en zonas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del Municipio y/o del estado).	Nichupté, por lo que las infraestructuras se encuentran alzadas respecto al nivel medio de la laguna.
URB-29	En la construcción de fraccionamientos dentro de las áreas urbanas, se permite la utilización del material pétreo que se obtenga de los cortes de nivelación dentro del predio. El excedente de los materiales extraídos que no sean utilizados deberá disponerse en la forma indicada por la autoridad competente en la materia.	El proyecto no está sujeto a este criterio, ya que el proyecto es la ampliación de un estacionamiento y no contempla el desarrollo de fraccionamientos habitacionales.
Recurso Flora y Fauna		
URB-30	En zonas inundables, se deben mantener las condiciones naturales de los ecosistemas y garantizar la conservación de las poblaciones silvestres que la habitan. Por lo que las actividades recreativas de contemplación deben ser promovidas y las actividades de aprovechamiento extractivo y de construcción deben ser condicionadas.	El proyecto cumple con este criterio, ya que, no contempla el desarrollo de infraestructura que pueda modificar las zonas inundables. El proyecto mantendrá un área de conservación contigua a la laguna Nichupté a fin de conservar a os individuos de mangle rojo (<i>Rhizophora mangle</i>) y mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>) que se encuentran sobre el borde colindante a la laguna.
URB-31	Las áreas destinadas a la conservación de la biodiversidad y/o del agua que colinden con las áreas definidas para los asentamientos humanos, deberán ser los sitios prioritarios para ubicar los ejemplares de plantas y animales que sean rescatados en el proceso de eliminación de la vegetación.	Se mantendrá un área de conservación en donde se encuentran ubicados los individuos de mangle rojo (<i>Rhizophora mangle</i>) y mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>). Se hará remoción de especies exóticas como el almendro (<i>Terminalia catappa</i>) y la casuarina (<i>Casuarina equisetifolia</i>) en donde se ubicará la vialidad de acceso y los cajones de estacionamiento.

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	
		Las especies que se rescaten que sean nativas del lugar se reubicarán en las áreas verdes de acuerdo al Programa de Rescate y Reubicación de Flora Anexo 4 .
URB-32	Deberá preverse un mínimo de 50% de la superficie de los espacios públicos ajardinados para que tengan vegetación natural de la zona y mantener todos los árboles nativos que cuenten con DAP mayores de 15 cm, en buen estado fitosanitario y que no representen riesgo de accidentes para los usuarios.	El proyecto no está sujeto a este criterio, ya que, el proyecto no es espacio público, será un estacionamiento para automóviles de los clientes de la Marina Kaybal y sus locales comerciales.
URB-33	Deberán establecerse zonas de amortiguamiento de al menos 50 m alrededor de las zonas industriales y centrales de abastos que se desarrollen en las reservas urbanas. Estas zonas de amortiguamiento deberán ser dotados de infraestructura de parque público.	El proyecto no está sujeto a este criterio, ya que no se ubica en zonas industrial o centrales de abastos.
URB-34	En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se deberá incluir el sitio de reubicación de los ejemplares, aprobado por la autoridad ambiental competente.	El proyecto contempla la aplicación de un Programa de Rescate y Reubicación de Fauna, mismo que se puede consultar dentro del Anexo 4 .
URB-35	No se permite introducir o liberar fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas.	El proyecto no contempla introducir o liberar fauna exótica de ningún tipo.
URB-36	Las áreas con presencia de ecosistemas de manglar dentro de los centros de población deberán ser consideradas como Áreas de Preservación Ecológica para garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales que proveen por lo que no podrán ser modificadas, con el fin de	En cumplimiento con este criterio, los individuos de mangle que se encuentra contiguos a la laguna Nichupté se mantendrán intactos dentro del área de conservación, garantizando así la continuidad de los procesos ecológicos del sitio. Se pretende implementar además un Programa de Protección de

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	
	<p>proporcionar una mejor calidad de vida para los habitantes del municipio; con excepción de aquellas que cuenten previamente con un plan de manejo autorizado por la autoridad ambiental competente.</p>	<p>Manglar, el cual se puede consultar dentro del Anexo 4.</p>
<p>URB-37</p>	<p>Para minimizar los impactos ambientales y el efecto de borde sobre los ecosistemas adyacentes a los centros urbanos, la ocupación de nuevas reservas territoriales para el desarrollo urbano, solo podrá realizarse cuando se haya ocupado el 85% del territorio de la etapa de desarrollo urbano previa.</p>	<p>El presente proyecto se ubica en un área urbana desarrollada por lo que no se establece en una nueva reserva territorial.</p>
<p>URB-38</p>	<p>Las áreas verdes de los estacionamientos descubiertos públicos y privados deben ser diseñadas en forma de camellones continuos y deberá colocarse por lo menos un árbol por cada dos cajones de estacionamiento.</p>	<p>Se dará cumplimiento al presente criterio con la colocación de un árbol cada dos cajones de estacionamiento. Estos árboles serán los individuos que se rescaten de las zona de desplante del proyecto.</p>
<p>URB-39</p>	<p>Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación, preferentemente nativa, que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación. Los predios colindantes en el Sur del área natural protegida Manglares de Nichupté (ANPLN) deberán mantener su cubierta vegetal para favorecer el tránsito de fauna. Se deberán realizar obras que permitan la comunicación de la fauna entre el ANPLN el área de vegetación nativa con la que colinda en su límite Sur, para tal efecto se deberán realizar las obras necesarias en la carretera que las divide para que la fauna pueda transitar entre ambos terrenos, sin que pueda ser atropellada.</p>	<p>El proyecto mantendrá una superficie de 854.51 m² vegetación contigua a la laguna Nichupté. Lo anterior permitirá el tránsito de fauna silvestre a la ANP Manglares de Nichupté, por lo que cumple con estos criterios.</p>

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	
URB-40	En las previsiones de crecimiento de las áreas urbanas colindantes con las ANPs, se deberán mantener corredores biológicos que salvaguarden la conectividad entre los ecosistemas existentes.	
URB-41	Los proyectos urbanos deberán reforestar camellones y áreas verdes colindantes a las ANPs y parques municipales deberán reforestar con especies nativas que sirvan de refugio y alimentación para la fauna silvestre, destacando el chicozapote (<i>Manilkara zapota</i>), la guaya (<i>Talisia olivaeriformis</i>), capulín (<i>Muntingia calabura</i>), <i>Ficus spp</i> , entre otros	El proyecto no está sujeto a este criterio, ya que no es un proyecto urbano.
Recurso Paisaje		
URB-43	Las áreas verdes y en las áreas urbanas de conservación, deberán contar con el equipamiento adecuado para evitar la contaminación por residuos sólidos, ruido, aguas residuales y fecalismo al aire libre.	El presente proyecto cuenta con un Programa de manejo Integral de Residuos con el cual evitará la contaminación del sistema lagunar. De manera adicional se llevará a cabo un Programa de Protección de Manglar, a fin de mejorar las condiciones del área de conservación. Estos programas se pueden consultar dentro del Anexo 4.
URB-44	Las autorizaciones municipales para el uso de suelo en los predios colindantes a la zona federal marítimo terrestre y las concesiones de zona federal marítimo terrestre otorgadas por la Federación, deberán ser congruentes con los usos de suelo de la zona que expida el Estado o Municipio.	La concesión actual establece un uso de Protección, una vez aprobado el proyecto en Materia de Impacto Ambiental, se tramitará el cambio a Uso General.
URB-45	Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las zonas urbanas, en las actividades de reforestación designadas por la autoridad competente, se usarán de	Se hará la remoción de especies exóticas como la casuarina (<i>Casuarina equisetifolia</i>) y el almendro (<i>Terminalia catappa</i>) y para el rescate y reubicación de

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	
	manera prioritaria especies nativas acordes a cada ambiente.	especies nativas se implementará el Programa de Rescate y Reubicación de Flora, cuyos individuos rescatados serán reubicados en las áreas verdes y de conservación contempladas dentro del proyecto. Este programa se puede consultar dentro del Anexo 4 .
URB-46	El establecimiento de actividades de la industria concretera y similares debe ubicarse a una distancia mínima de 500 metros del asentamiento humano más próximo y debe contar con barreras naturales perimetrales para evitar la dispersión de polvos.	El proyecto no está sujeto a estos criterios, ya que el proyecto no es de naturaleza industrial concretera.
URB-47	Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 1000 metros entre estos accesos, de conformidad con la Ley de Bienes Nacionales y el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.	Se podrá acceder a la Zona Federal Marítimo Terrestre a través del Boulevard Kukulcan pasando por el estacionamiento del proyecto. Cabe mencionar que en los límites sur y oeste se encuentran terrenos privados.
URB-48	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se debe mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.	Se incorporarán al proyecto algunos ejemplares arbóreos, los cuales servirán para proveer sombra, otros serán rescatados y reubicados en el área de conservación.
URB-49	Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el	El proyecto no está sujeto a este criterio, ya que el sitio no se ubica en predios que colinden con playas en donde aniden tortugas marinas.

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	
	<p>impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías.</p>	
<p>URB-50</p>	<p>Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son: plantas rastreras: Ipomea pes-caprae, Sesuvium portulacastrum, herbáceas: Ageratum littorale, Erythalis fruticosa y arbustos: Tournefortia gnaphalodes, Suriana maritima y Coccoloba uvifera y Palmas Thrinax radiata, Coccothrinax readii.</p>	<p>El proyecto no está sujeto a estos criterios, ya que, no se pretende desarrollar en zonas con dunas.</p>
<p>URB-51</p>	<p>La selección de sitios para la rehabilitación de dunas y la creación infraestructura de retención de arena deberá tomar en cuenta los siguientes criterios: - Que haya evidencia de la existencia de dunas en los últimos 20 años. - Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a las dunas. - Que existan zonas de dunas pioneras (embrionarias) en la playa en la que la arena esté constantemente seca, para que constituya la fuente de aportación para la duna. - Las cercas de retención deberán ser biodegradables, con una altura aproximada de 1.2 m y con 50% de porosidad y ubicadas en paralelo a la costa. - Las dunas rehabilitadas deberán ser reforestadas.</p>	
<p>URB-52</p>	<p>En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación. • Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de 	<p>El proyecto no está sujeto a este criterio, ya que no se desarrollará en zonas costeras susceptibles de anidación de tortugas. El cuerpo de agua más próximo es la Laguna Nichupté, la cual no es sitio de anidación de tortugas.</p>

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	
	<p>la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación. • Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías. • Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o 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. • Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto: a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas. b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente. c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión. • Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal doméstico que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.</p>	
URB-53	Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en	

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	
	<p>las dunas costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>	<p>El proyecto no está sujeto a estos criterios, ya que, no se pretende desarrollar en zonas con dunas.</p>
URB-54	<p>En las dunas no se permite la instalación de tuberías de drenaje pluvial, la extracción de arena, ni ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.</p>	
URB-55	<p>La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).</p>	
URB-56	<p>En las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (p.e. casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas. 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. Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas.</p>	

CRITERIO		CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA
URB-57	La restauración de playas deberá realizarse con arena que tenga una composición química y granulometría similar a la de la playa que se va a rellenar. El material arenoso que se empleará en la restauración de playas deberá tener la menor concentración de materia orgánica, arcilla y limo posible para evitar que el material se consolide formando escarpes pronunciados en las playas por efecto del oleaje.	No se considera la restauración de playas y tampoco la extracción de arenas.
URB-58	Se prohíbe la extracción de arena en predios ubicados sobre la franja litoral del municipio con cobertura de matorral costero.	
URB-59	En las áreas verdes los residuos vegetales producto de las podas y deshierbes deberán incorporarse al suelo después de su composteo. Para mejorar la calidad del suelo y de la vegetación.	Se dará puntual cumplimiento a este criterio, el material producto de desmonte del área de estacionamiento será triturado e incorporado al área de conservación para mejorar el suelo.

Vinculación del Proyecto con los Criterios de Regulación Ecológica de aplicación general

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL		
Número	Criterio	Vinculación
CG-1	En el tratamiento de plagas y enfermedades de plantas en cultivos, jardines, áreas de reforestación y de manejo de la vegetación nativa deben emplearse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, así como los fertilizantes que sean preferentemente orgánicos y que estén publicados en el catálogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	El proyecto no contempla el uso de agroquímicos en ninguna de sus etapas, sin embargo se tendrá especial cuidado, que en el caso de requerirse se emplee un producto orgánico o listado en el catálogo del CICOPLAFEST.

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL		
CG-2	Los proyectos que en cualquier etapa empleen agroquímicos de manera rutinaria e intensiva, deberán elaborar un programa de monitoreo de la calidad del agua del subsuelo a fin de detectar, prevenir y, en su caso, corregir la contaminación del recurso. Los resultados del Monitoreo se incorporarán a la bitácora ambiental.	El proyecto no contempla el uso de agroquímicos.
CG-3	Con la finalidad de restaurar la cobertura vegetal que favorece la captación de agua y la conservación de los suelos, la superficie del predio sin vegetación que no haya sido autorizada para su aprovechamiento, debe ser reforestada con especies nativas propias del hábitat que haya sido afectado.	El presente proyecto contempla la conservación de un área de 931.66 m ² con especies del sitio como lo son árboles de manglar como <i>Rhizophora mangle</i> , <i>Avicennia germinans</i> y <i>Conocarpus erectus</i> . Así mismo, la totalidad de la ampliación del estacionamiento será con materiales permeables (adocreto) que permiten la captación del agua.
CG-4	En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada proyecto. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.	Los materiales permeables permitirán la filtración de las aguas pluviales, sin embargo, el excedente se dirigirá mediante canaletas a una trampa de grasa. Las cribas atraparan los residuos sólidos. Lo anterior evitará que hidrocarburos, grasas y aceites, así como los residuos sólidos; no lleguen al sitio de conservación y por ende a la Laguna Nichupté. Cabe destacar que la ampliación del estacionamiento no requiere de un drenaje sanitario, los trabajadores y usuarios podrán hacer uso de los sanitarios de la marina que ya cuentan con una conexión a la red de alcantarillado municipal.
CG-5	Para permitir la adecuada recarga del acuífero, todos los proyectos deben acatar lo dispuesto en el artículo 132	El área de conservación por sí sola equivale al 47.85% lo que permitirá la recarga del manto acuífero. Por lo

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL		
	de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.	que se cumple con el presente criterio.
CG-6	Con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento preferentemente en áreas “sin vegetación aparente” y mantener la continuidad de las áreas con vegetación natural. Para lo cual, el promovente deberá presentar un estudio de zonificación ambiental que demuestre la mejor ubicación de la infraestructura planteada por el proyecto, utilizando preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.	A fin de cumplir con este Criterio y después de la caracterización del sitio, se realizó la zonificación correspondiente que demostró que el sitio propuesto para el proyecto es viable para aprovechamiento ya que en el área donde se pretenden ubicar los cajones de estacionamiento se encontraron especies exóticas que serán removidas a fin de evitar su propagación, por lo que se optó por mantener una franja de vegetación aledaña a la laguna de Nichupté como área de conservación para evitar la fragmentación y permitir el libre paso de fauna.
CG-7	En los proyectos en donde se pretenda llevar a cabo la construcción de caminos, bardas o cualquier otro tipo de construcción que pudiera interrumpir la conectividad ecosistémica deberán implementar pasos de fauna menor (pasos inferiores) a cada 50 metros, con excepción de áreas urbanas.	El proyecto no está sujeto a este criterio ya que no pretende la construcción de bardas.
CG-8	Los humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua superficiales, presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.	El proyecto cumple con este criterio ya que se destinará un área de conservación aledaña a la Laguna Nichupté que equivale al 47.85% del área total del predio, lo que permitirá la continuidad de vegetación y el libre tránsito de fauna.
CG-9	Salvo en las UGA urbanas, los desarrollos deberán ocupar el porcentaje de aprovechamiento o desmonte correspondiente para la UGA en la que se encuentre, y ubicarse en la parte central del	El proyecto no está sujeto a este criterio, ya que está sujeto a la UGA 21 Zona Urbana de Cancún.

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL		
	predio, en forma perpendicular a la carretera principal. Las áreas que no sean intervenidas no podrán ser cercadas o bardeadas y deberán ubicarse preferentemente a lo largo del perímetro del predio en condiciones naturales y no podrán ser desarrolladas en futuras ampliaciones.	
CG-10	Sólo se permite la apertura de nuevos caminos de acceso para actividades relacionadas a los usos compatibles, así como aquellos relacionados con el establecimiento de redes de distribución de servicios básicos necesarios para la población.	No se contempla la apertura de nuevos caminos. Al proyecto se puede acceder vía acuática por la laguna de Nichupté, o vía terrestre por el Boulevard Kukulkán.
CG-11	El porcentaje de desmonte que se autorice en cada predio, deberá estar acorde a cada uso compatible y no deberá exceder el porcentaje establecido en el lineamiento ecológico de la UGA, aplicando el principio de equidad y proporcionalidad.	Se destinará un área de conservación aledaña a la Laguna Nichupté del 47.85% del área total del predio para favorecer los procesos ecológicos que se realizan en la laguna. Las especies nativas que resulten del desmonte serán reubicadas en las áreas verdes y en el área de conservación de acuerdo con el Programa de Rescate y Reubicación de Flora Anexo 4.
CG-12	En el caso de desarrollarse varios usos de suelo compatibles en el mismo predio, los porcentajes de desmonte asignados a cada uno de ellos solo serán acumulables hasta alcanzar el porcentaje definido en el lineamiento ecológico.	En caso de considerar ampliar las obras, se cumplirá con el presente criterio.
CG-13	En la superficie de aprovechamiento autorizada previo al desarrollo de cualquier obra o actividad, se deberá de ejecutar un programa de rescate de flora y fauna.	En cumplimiento a este criterio, el proyecto contempla implementar un Programa de Rescate y Reubicación de Fauna y un Programa de Rescate y Reubicación de Flora, mismos que se pueden consultar dentro del Anexo 4.

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL		
CG-14	En los predios donde no exista cobertura arbórea, o en el caso que exista una superficie mayor desmontada a la señalada para la unidad de gestión ambiental ya sea por causas naturales y/o usos previos, el proyecto sólo podrá ocupar la superficie máxima de aprovechamiento que se indica para la unidad de gestión ambiental y la actividad compatible que pretenda desarrollarse.	El proyecto cumple con este criterio. La cobertura arbórea que se encuentra en el sitio se mantendrá en un área de conservación aledaña a la Laguna Nichupté.
CG-15	En los ecosistemas forestales deberán eliminarse los ejemplares de especies exóticas considerados como invasoras por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) que representen un riesgo de afectación o desplazamiento de especies silvestres. El material vegetal deberá ser eliminado mediante procedimientos que no permitan su regeneración y/o propagación.	Si bien el proyecto no se ubica dentro de un ecosistema forestal, es preciso mencionar que el sitio presenta en su mayoría vegetación invasiva como el Almendro (<i>Terminalia catappa</i>) y la Casuarina (<i>Casuarina equisetifolia</i>), estas especies serán retiradas y remplazadas por especies nativas.
CG-16	La introducción y manejo de palma de coco (<i>Cocus nucifera</i>) debe restringirse a las variedades que sean resistentes a la enfermedad conocida como "amarillamiento letal del cocotero".	Se acatará esta disposición, aunque el proyecto no contempla la introducción de la palma de coco.
CG-17	Se permite el manejo de especies exóticas, cuando: 1. La especie no esté catalogada como especie invasora por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y/o La SAGARPA. 2. La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua, 3. El manejo de fauna, en caso de utilizar encierros, se debe realizar el tratamiento secundario por medio de biodigestores autorizados por la	El proyecto cumple con este criterio, ya que no se tiene contemplada la introducción de especies exóticas o invasoras.

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL		
	<p>autoridad competente en la materia de aquellas aguas provenientes de la limpieza de los sitios de confinamiento. 4. Se garantice el confinamiento de los ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural. 5. Deberán estar dentro de una Unidad de Manejo Ambiental o PIMVS.</p>	
CG-18	<p>No se permite la acuicultura en cuerpos de agua en condiciones naturales, ni en cuerpos de agua artificiales con riesgo de afectación a especies nativas.</p>	<p>El giro del proyecto no incluye actividades de acuicultura.</p>
CG-19	<p>Todos los caminos abiertos que estén en propiedad privada, deberán contar con acceso controlado, a fin de evitar posibles afectaciones a los recursos naturales existentes.</p>	<p>Al polígono del proyecto se podrá acceder a través del Blv. Kukulcan entrando al estacionamiento. Las instalaciones cuentan con vigilancia 24 horas.</p>
CG-20	<p>Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua deberán mantener inalterada su estructura geológica y mantener el estrato arbóreo, asegurando que la superficie establecida para su uso garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.</p>	<p>El proyecto no pretende la modificación o alteración de cuerpos de agua. Ya que el proyecto sólo contempla el uso de la porción terrestre concesionada para brindar el servicio de estacionamientos a los usuarios de la Marina Kaybal. Sin embargo, como se ha mencionado anteriormente, el área total del proyecto será permeable y destinará un área de conservación del 47.85% aledaña a la Laguna Nichupté, la cual cuenta con presencia de individuos de mangle rojo (<i>Rhizophora mangle</i>) y mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>) para garantizar la condición ecológica del sistema de manglar.</p>
CG-21	<p>Donde se encuentren vestigios arqueológicos, deberá reportarse dicha presencia al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y contar con su correspondiente</p>	<p>Dentro del polígono del proyecto no se encontraron vestigios arqueológicos.</p>

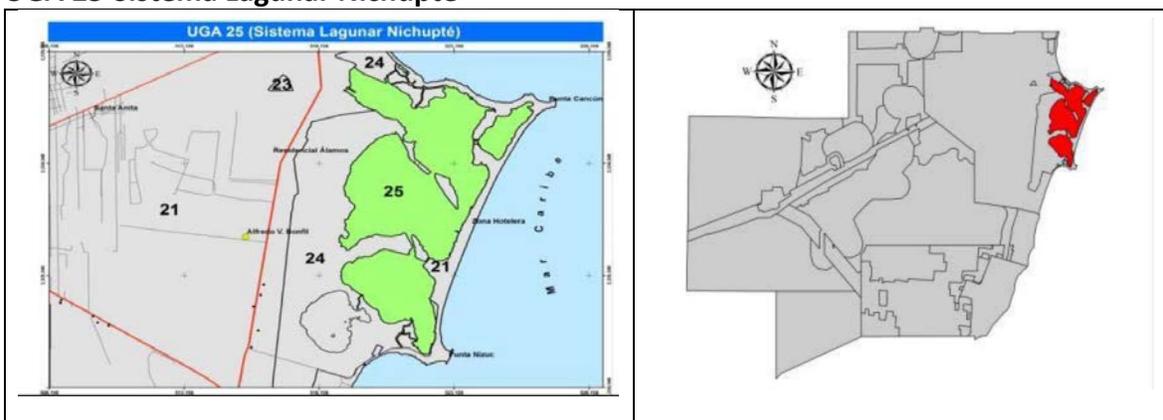
CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL		
	autorización para la construcción de la obra o realización de actividades.	
CG-22	El derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica de alta tensión sólo podrá ser utilizado conforme a la normatividad aplicable, y en apego a ella no podrá ser utilizado para asentamientos humanos.	El proyecto no considera el tendido de energía eléctrica de alta tensión.
CG-23	La instalación de infraestructura de conducción de energía eléctrica de baja tensión y de comunicación deberá ser subterránea en el interior de los predios, para evitar la contaminación visual del paisaje y afectaciones a la misma por eventos meteorológicos extremos y para minimizar la fragmentación de ecosistemas.	El proyecto cumple con este criterio, ya que la conexión eléctrica será subterránea que conectará con el suministro actual de Marina Kaybal.
CG-24	Los taludes de los caminos y carreteras deberán ser reforestados con plantas nativas de cobertura y herbáceas que limiten los procesos de erosión.	El proyecto es la ampliación de un estacionamiento para una Marina en operación, por lo que no considera la construcción de caminos y carreteras.
CG-25	En ningún caso la estructura o cimentación de las construcciones deberá interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.	La implementación del proyecto no interrumpirá la hidrodinámica natural de la laguna ni de las aguas subterráneas.
CG-26	De acuerdo a lo que establece el Reglamento Municipal de Construcción, los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben: A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores. B. Áreas específicas y delimitadas para la pernocta y/o para la elaboración y consumo de alimentos, con condiciones higiénicas adecuadas (ventilación, miriñaques, piso de cemento, correcta iluminación, lavamanos, entre otros). C. Establecer las medidas necesarias para	No se considera la instalación de campamentos de ningún tipo. Los trabajadores podrán hacer uso de los sanitarios de la marina y tendrán un área destinada para tomar sus alimentos de manera higiénica. Así mismo, se implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos Anexo 4 que contempla la instalación de contenedores con tapa para su manejo y disposición final adecuados.

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL		
	almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados. D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.	
CG-27	En el diseño y construcción de los sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos se deberán colocar en las celdas para residuos y en el estanque de lixiviados, una geomembrana de polietileno de alta densidad o similar, con espesor mínimo de 1.5 mm. Previo a la colocación de la capa protectora de la geomembrana se deberá acreditar la aprobación de las pruebas de hermeticidad de las uniones de la geomembrana por parte de la autoridad que supervise su construcción.	El proyecto no está sujeto a este criterio, ya que no considera la construcción de un sitio de disposición final de residuos.
CG-28	La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o dragados sólo podrá realizarse en sitios autorizados por la autoridad competente, siempre y cuando no contengan residuos sólidos urbanos, así como aquellos que puedan ser catalogados como peligrosos por la normatividad vigente.	Los residuos derivados de la realización del proyecto serán canalizados a empresas que cuenten con los permisos pertinentes para su disposición final, cumpliendo así con el presente criterio.
CG-29	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin.	Los residuos sólidos serán recolectados por el sistema de recolección municipal.
CG-30	Los desechos biológico infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal.	El proyecto no contempla la generación de desechos biológico infecciosos.
CG-31	Los sitios de disposición final de RSU deberán contar con un banco de material pétreo autorizado dentro	El proyecto no está sujeto a este criterio ya que se trata de la ampliación de la Marina Kaybal y no

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL		
	del área proyectada, mismo que se deberá ubicar aguas arriba de las celdas de almacenamiento y que deberá proveer diariamente del material de cobertura.	contempla la construcción de un sitio de disposición final de RSU.
CG-32	Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto.	El proyecto, no contempla la quema de residuos, entierro o disposición a cielo abierto. Para el manejo y su disposición final adecuado se implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos.
CG-33	Todos los proyectos deberán contar con áreas específicas para el acopio temporal de los residuos sólidos. En el caso de utilizar el servicio municipal de colecta, dichas áreas deben ser accesibles a la operación del servicio.	La Marina cuenta con un área para almacenar temporalmente los residuos sólidos generados en su operación, será este mismo lugar donde se acopien los residuos generados del proyecto en sus diferentes etapas.
CG-34	El material pétreo, sascab, piedra caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, que se utilice en la construcción de un proyecto, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados.	Todos los materiales necesarios para la construcción del proyecto, serán adquiridos en sitios autorizados.
CG-35	En la superficie en la que por excepción la autoridad competente autorice la remoción de la vegetación, también se podrá retirar el suelo, subsuelo y las rocas para nivelar el terreno e instalar los cimientos de las edificaciones e infraestructura, siempre y cuando no se afecten los ríos subterráneos que pudieran estar presentes en los predios que serán intervenidos.	Para el proyecto no se contempla el retiro de suelo, solo se realizará nivelación del terreno, por lo que no se prevén afectaciones al subsuelo.
CG-36	Los desechos orgánicos derivados de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales deberán aprovecharse en primera instancia para la recuperación de suelos, y/o	El material producto del desmonte será triturado y utilizado en las áreas de conservación para mejoramiento del suelo.

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL		
	fertilización orgánica de cultivos y áreas verdes, previo composteo y estabilización y ser dispuestos donde lo indique la autoridad competente en la materia.	
CG-37	Todos los proyectos que impliquen la remoción de la vegetación y el despalle del suelo deberán realizar acciones para la recuperación de la tierra vegetal, realizando su separación de los residuos vegetales y pétreos, con la finalidad de que sea utilizada para acciones de reforestación dentro del mismo proyecto o donde lo disponga la autoridad competente en la materia, dentro del territorio municipal.	En cumplimiento con este criterio y como parte de las medidas de mitigación y compensación, se implementarán los programas de Rescate y Reubicación de Flora, así como un Programa de Protección de Manglar Anexo 4 que tiene como objetivo mejorar las condiciones del sitio.
CG-38	No se permite la transferencia de densidades de cuartos de hotel, residencias campestres, cabañas rurales y/o cabañas ecoturísticas de una unidad de gestión ambiental a otra.	El proyecto no está sujeto a este criterio, ya que, considera la ampliación de Marina Kaybal, por lo que no pretende la construcción de desarrollos inmobiliarios de ningún tipo.
CG-39	El porcentaje de desmonte permitido en cada UGA que impliquen el cambio de uso de suelo de la vegetación forestal, solo podrá realizarse cuando la autoridad competente expida por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.	El proyecto no está sujeto a este criterio. El lugar donde se pretende realizar el proyecto no es forestal.

UGA 25-Sistema Lagunar Nichupté



Superficie: 4,042.58 ha

Política Ambiental: Conservación

Criterios de Delimitación:

Esta UGA se delimitó considerando el espejo (cuerpo) de agua del Sistema Lagunar Nichupté y su Zona Federal, excluyendo la laguna de Río Ingles, dado que dicha laguna se encuentra considerada dentro del ANP Manglares de Nichupté.

Condiciones de la Vegetación y Uso de Suelo

CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACION	HECTAREAS	%
CA	Cuerpo de Agua	4,017.69	99.38
Ma	Manglar	24.45	0.60
ZU	Zona Urbana	0.41	0.01
GR	Mangle Chaparro y graminoides	0.03	0.01
TOTAL		4,042.58	100.00

% de UGA que posee vegetación en buen estado de conservación:
0.61 %

Superficie de la UGA con importancia para la recarga de acuíferos:
0.61 %

Problemática General:

Contaminación del acuífero por descargas clandestinas de aguas residuales y drenaje pluvial con aporte de contaminantes; Presión de los recursos naturales por modificación de ecosistemas de UGA colindantes y afectaciones indirectas en el ecosistema derivadas de eventos climáticos.

Poblados o sitios importantes en esta UGA (habitantes):

Aunque por ser cuerpo lagunar no presenta población ni redes viales, esta zona representa un importante componente de la economía local, ya que la gran mayoría de las embarcaciones particulares y de marinas turísticas realizan recorridos por este cuerpo lagunar. Además existen una gran cantidad de hoteles, restaurantes y/o marinas, además de casas y muelle particulares, que colindan con la laguna y hacen algún tipo de aprovechamiento; desde el paisaje hasta los recorridos lagunares y hasta la construcción sobre el cuerpo de agua, utilizando pilotes.

Recursos y Procesos Prioritarios:

Cuerpo de agua, Biodiversidad y Paisaje.

Regular

Se remite a la competencia federal por mandato constitucional (Art. 27) y por mandato legal (Ley de Aguas Nacionales), así como también se reconoce el polígono y superficie de esta UGA como parte del territorio municipal de Benito Juárez, Quintana Roo, de conformidad con la Constitución Local (Art. 128).

Al respecto comento:

Se hace la observación que una porción pequeña del área que recae dentro de esta UGA, corresponde al área de conservación, no se contempla ningún tipo de obra dentro de esta UGA.

Si bien la presente UGA no contempla criterios ecológicos aplicables, es preciso mencionar que dentro de los poblados o sitios importantes en esta UGA se hace mención a que esta zona representa un importante componente en la economía local, ya que la gran mayoría de las embarcaciones particulares y de marinas turísticas realizan recorridos por este cuerpo lagunar. Además, existen una gran cantidad de hoteles, restaurantes y/o marinas, además de casas y muelles particulares, que colindan con la laguna y hacen algún tipo de aprovechamiento; desde el paisaje hasta los recorridos lagunares y hasta la construcción sobre el cuerpo de agua, utilizando pilotes. Analizando lo anterior, se puede mencionar que la naturaleza del presente proyecto no se contrapone con lo actualmente existente dentro de la laguna.

III.11 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

Publicado en el D. O. F. el 24 de noviembre de 2012.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC) identifica, orienta y enlaza las políticas, programas, proyectos y acciones de la administración pública que contribuyan a lograr las metas regionales que en él se plantean y optimizar el uso de los recursos públicos de acuerdo con la aptitud del territorio.

El Programa de Ordenamiento Ecológico considera un modelo con lineamientos ecológicos y unidades de gestión ambiental y una estrategia ecológica con objetivos específicos, acciones, criterios ecológicos y responsables. Establece 203 unidades de gestión ambiental (UGA) clasificadas en marinas y regionales. La cartografía disponible ordenamiento, indica que la obra incide en la **Unidad de Gestión Ambiental #138** (Imagen III.5).

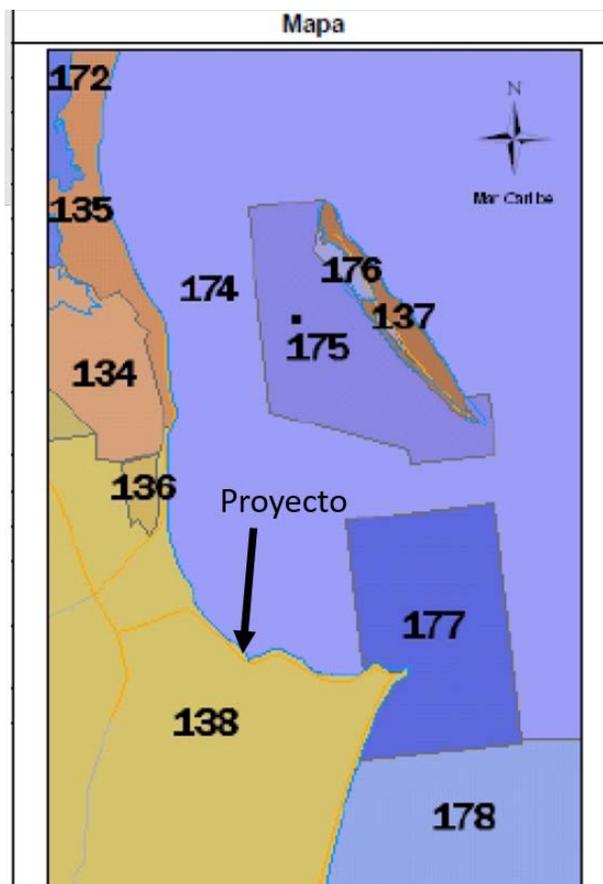


IMAGEN III.5. EL SITIO DEL PROYECTO SE UBICA EN LA UGA 138.

Unidad de Gestión Ambiental #138	
Tipo de UGA	Regional
Nombre:	Benito Juárez
Municipio	Benito Juárez
Estado:	Quintana Roo
Población:	573,325 Habitantes
Superficie:	225,770.386 Ha.
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe.
Puerto Turístico:	Presente
Puerto Comercial:	Presente
Puerto Pesquero:	Presente

A continuación, se hace la vinculación del proyecto con las Acciones Generales descritas en el anexo 4 (Tabla III.1).

TABLA III.1. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LAS ACCIONES GENERALES.

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	El consumo de agua por parte del proyecto es muy bajo, sólo se requiere para consumo del personal durante la etapa de preparación y construcción del proyecto. Como parte de la operación, se utilizarán los sanitarios de Marina Kaybal cuales contarán con agua potable de la red municipal.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	Este criterio les corresponde a las autoridades competentes en la materia.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	El proyecto consiste en la ampliación del estacionamiento de Marina Kaybal, por lo que no se contempla la creación de unidades de manejo ambiental dentro del predio.
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 promovente apoyará con la colocación de letreros prohibitivos de acciones que conlleven a la extracción de la flora y fauna presente en los alrededores del proyecto. También apoyará denunciando cualquier actividad de extracción ilícita ante las autoridades competentes en la materia. Con estas acciones se apoya a las campañas implementadas por las autoridades que están encargadas de la aplicación de las leyes ambientales, del manejo de áreas protegidas y de aplicación de normas oficiales mexicanas, en específico la NOM-059-SEMARNAT-2010.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	El proyecto no está sujeto a esta acción, no ya que no corresponde al promovente establecer bancos de germoplasma.

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, se prevé que las emisiones sean mínimas, así mismo, se apegará a los límites máximo permisibles que enuncian las Normas Oficiales Mexicanas.
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción.	El proyecto es la ampliación del estacionamiento de Marina Kaybal por lo que no está sujeto a este criterio. Corresponde a las autoridades en la materia realizar estas acciones de apoyo económico.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	Para la construcción y desarrollo del proyecto, no se requiere del uso de organismos genéticamente modificados.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	El proyecto no contempla realizar acciones de construcción de infraestructura de comunicaciones.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	El proyecto no está sujeto a este criterio, ya que no se encuentra en un área agropecuaria.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	<p>En cumplimiento a esta acción se aplicarán los siguientes programas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Programa de Protección de Manglar. ✓ Programa de Manejo Integral de Residuos. ✓ Programa de Rescate y Reubicación de Fauna. ✓ Programa de Rescate y Reubicación de Flora. <p>Lo anterior con el fin de minimizar los impactos negativos que puede causar el</p>

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
		desarrollo del proyecto. Así mismo, se mantendrá como área de conservación el 47.85% con los organismos de mangle, lo que permite la conectividad del sitio y la perpetuación de los procesos ecológicos del sitio.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	El proyecto no está sujeto a este criterio, ya que es la ampliación del estacionamiento de Marina Kaybal.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	El promovente no utilizará especies invasivas en ninguna etapa del proyecto, por el contrario, se removerán las especies invasoras que se encontraron durante el muestreo.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	En el área del proyecto no hay ríos ni montañas.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	
G018	Recuperar la vegetación que consolide los 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.	El proyecto no está sujeto a esta acción, no se ubica en un cauce natural. La pretendida ubicación del proyecto es en una porción de la zona costera de Cancún, Quintana Roo.

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
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.	El proyecto consiste en la ampliación del estacionamiento de Marina Kaybal por lo que no está sujeto a este criterio. La aplicación del criterio corresponde a las autoridades federales, estatales y municipales cuando elaboren nuevos planes de desarrollo urbano.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	Se mantiene como área de conservación el equivalente a un 47.85% del área total del proyecto.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	El proyecto es la ampliación del estacionamiento de Marina Kaybal, por lo que no está sujeto a estos criterios.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	Se implementará el Plan de Manejo Integral de Residuos en el que contempla la separación y ubicación en contenedores temporales para evitar la proliferación de fauna nociva y plagas.
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 mantiene como área de conservación lo que equivale a un 47.85% del área total del proyecto. Esto permite la conectividad con el ecosistema y la permanencia de los procesos ecológicos asociados al sitio.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad	

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
	ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil	Como medidas de prevención y mitigación se realizará mantenimiento a las herramientas y equipos que sean empleadas durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto. Se espera que las emisiones sean mínimas, puesto que no implica instalar infraestructura.
G028	Promover el uso de energías renovables.	
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía	
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	Todo el equipo a utilizar en el proyecto, será previamente cotizado, investigado en calidad y eficiencia, para tener una eficiencia operativa que permita no tener fugas y/o fallas que ocasionen mayor consumo de energía. Todo equipo que se encuentre en mal funcionamiento será reemplazado de manera inmediata.
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	El proyecto no está sujeto a estos criterios, sin embargo, la realización del proyecto no significa la inversión de materiales y energías a gran escala. Es un proyecto de bajo impacto.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	El proyecto no está sujeto a este criterio, no es una vivienda ni edificación.

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	El proyecto no está sujeto a este criterio, no es una instalación doméstica. El proyecto consiste en la ampliación del estacionamiento de Marina Kaybal.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	El proyecto no está sujeto a estos criterios ya que es son responsabilidad de las autoridades competentes.
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agroecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos.	Se realiza más adelante la vinculación de los instrumentos y ordenamientos ecológicos locales para la superficie que ocupa el predio.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	El presente proyecto no está sujeto a este criterio, ya que no se trata de un proyecto industrial.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	El presente proyecto no está sujeto a este criterio, corresponde a las autoridades competentes en la materia.
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 le corresponde al promovente realizar este tipo de acciones, ya que le corresponden a los gobiernos estatales y municipales.

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	No le corresponde al promovente realizar este tipo de acciones, ya que le corresponden a los gobiernos estatales y municipales.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	El proyecto no está sujeto a estos criterios, sin embargo, al encontrarse en una zona urbanizada ya se cuentan con vías de comunicación.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	El proyecto no está sujeto a este criterio, corresponde a las autoridades competentes.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	No le corresponde al promovente realizar este tipo de acciones, ya que le corresponden a los gobiernos estatales y municipales. El promovente, como cualquier ciudadano estará pendiente de los informes emitidos por la Dirección de Protección Civil Municipal ante cualquier eventualidad de desastre natural. Esto

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
		<p>conllevara a apoyar cualquier campaña implementada para la prevención ante eventuales desastres naturales.</p> <p>También, se estará al tanto y apoyando cualquier programa municipal que tenga objetivos de prevención ante cualquier eventualidad de desastre naturales.</p>
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	No le corresponde al promovente realizar este tipo de acciones, ya que le corresponden a los gobiernos estatales y municipales.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	El proyecto no es una casa habitación.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	Se aplicará el Programa de Manejo Integral de Residuo que implica una serie de pasos a seguir para el manejo adecuado de los residuos en el sitio del proyecto.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	El promovente se compromete a mantener limpio el predio y sus colindancias, evitando el acumulamiento de cacharros que a corto y mediano plazo se convierten en incubadoras de moscos que traen enfermedades como paludismo y dengue. Para lo anterior se implementará el Plan de Manejo Integral de Residuos.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	Los trabajadores y usuarios podrán hacer uso de los sanitarios que ya se encuentran en la marina por lo que las aguas residuales se dirigirán a la red de drenaje municipal.

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	El proyecto no es del sector industrial, consiste en la ampliación del estacionamiento de Marina Kaybal.
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, solo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El proyecto no realizará aprovechamientos forestales, solo se despalmará en donde se ubicarán los cajones de estacionamiento y la vialidad de acceso. Se mantendrá como área de conservación el área en donde se encuentran los organismos de mangle, que equivale al 47.85% del área total del proyecto en congruencia con el artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre.
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	El proyecto no está sujeto a este criterio ya que es la ampliación del estacionamiento de Marina Kaybal, sin embargo, los residuos generados durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto serán separados y depositados en contenedores plásticos con tapa para ser transportados a sitios de disposición final autorizados de acuerdo con el Programa de Manejo Integral de Residuos.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	El proyecto no está sujeto a este criterio, corresponde a las autoridades competentes en la materia.
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.	En cada etapa de desarrollo del proyecto se dará cumplimiento a este criterio dependiendo de los residuos generados.
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser	El sitio del proyecto no se ubica dentro de los márgenes de alguna ANP, sin embargo,

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
	consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	se encuentra aledaño al Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté. Se mantendrá la continuidad entre el ANP y el sitio del proyecto puesto que se mantendrán dentro del área de conservación los organismos de mangle que se encuentran contiguos a la laguna, lo que equivale al 47.85% del área total del sitio del proyecto.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	Debido a la naturaleza del proyecto, no se prevén impactos a la vegetación acuática de la laguna.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	El proyecto no contempla la instalación de infraestructura. Los materiales que se emplearan son terraplén sascab y adoquinado permeable.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	El proyecto consiste en la ampliación del estacionamiento de Marina Kaybal, por lo que no está sujeto a estos criterios.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	
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.	
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la	El sitio del proyecto no se ubica dentro de los márgenes de alguna ANP.

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
	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.	

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con las Acciones Específicas de la UGA 138 (Tabla III.2).

TABLA III.2. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LAS ACCIONES ESPECÍFICAS DE LA UGA 138.

CLAVE	ACCIONES ESPECIFICAS	VINCULACIÓN
A-005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	Sólo se empleará agua para la etapa de construcción del proyecto. Durante su operación no implica el consumo de agua.
A-006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	El proyecto se construirá con terraplén sascab y adoquín permeable que permitirá la filtración de las pluviales al acuífero.
A-007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	El proyecto contempla mantener un área de conservación con organismos de mangle que equivale al 47.85% del área total del sitio del proyecto.
A-008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	En el sitio del proyecto no se registra la presencia de tortugas marinas.
A-009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	
A-010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	
A-011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para	Esta acción no corresponde al promovente, además de que el sitio del

	revertir el avance de la frontera agropecuaria	proyecto se encuentra en un área urbanizada.
A-012	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.	En el sitio del proyecto no hay formaciones de dunas costeras.
A-013	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	El desarrollo del proyecto no implica actividades marinas, sin embargo, las especies exóticas encontradas en el sitio del proyecto serán erradicadas.
A-014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	El proyecto contempla un área de conservación con organismos de mangle que equivale al 47.85% del área total del proyecto. No obstante, se implementará el Programa de Protección de Manglar que tiene por objetivo principal conservar la estructura y funcionamiento de los individuos de manglar y su biodiversidad incluyendo los procesos ecológicos en la zona del proyecto, así como los cambios naturales y los servicios ecosistémicos que permiten la continuidad y evolución de la vida y el bienestar mediante un conjunto de medidas de protección, manejo y restauración.
A-015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	En el sitio del proyecto no hay formaciones de dunas costeras.
A-016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	Para asegurar la conectividad con la Laguna de Nichupté y mantener los procesos ecológicos de los organismos de mangle que se encuentran en el sitio del proyecto, se establecerá como área de conservación; observando el cumplimiento del artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-022-SEMARNAT-2003.

<p>A-017</p>	<p>Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas</p>	<p>El sitio del proyecto no se considera como una zona degradada, sin embargo, para prevenir y mitigar los impactos negativos se implementarán lo siguientes programas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Programa de Protección de Manglar. ✓ Programa de Manejo Integral de Residuos. ✓ Programa de Rescate y Reubicación de Fauna. ✓ Programa de Rescate y Reubicación de Flora.
<p>A-018</p>	<p>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).</p>	<p>Se implementarán lo siguientes programas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Programa de Protección de Manglar ✓ Programa de Rescate y Reubicación de Fauna. ✓ Programa de Rescate y Reubicación de Flora. <p>Con el fin de realizar acciones con sustento técnico y normativo de protección de las especies que se encuentran en alguna categoría de riesgo.</p>
<p>A-019</p>	<p>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.</p>	<p>El sitio del proyecto no requiere ser remediado.</p>
<p>A-021</p>	<p>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.</p>	<p>El proyecto no contempla actividades de descarga. Los trabajadores y usuarios podrán hacer uso de los sanitarios de la marina.</p>
<p>A-022</p>	<p>Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.</p>	<p>El proyecto no está sujeto a este criterio. Sin embargo, el proyecto contempla la instalación de una trampa de grasa que evitará que las aguas pluviales arrastren grasas e hidrocarburos al área de</p>

		conservación y por ende a la laguna de Nichupté.
A-023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	En el caso extraordinario de que exista una contaminación del suelo por grasas, aceites, e hidrocarburos; se limpiará el área afectada y se dará tratamiento como residuo peligroso de acuerdo con la legislación y normatividad aplicable.
A-024	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.	Se dará tratamiento preventivo y periódico a la maquinaria y equipo que se utilice durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto. En el caso de que alguno presente fallas o se perciba que emite mayor cantidad de emisiones se cambiará por otro.
A-025	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 está sujeto a este criterio, ya que el proyecto ya que corresponde no es del tipo industrial, sin embargo, se cuenta con un Programa de Manejo Integral de Residuos Anexo 4. Los residuos serán depositados en contenedores con tapa rotulados para que posteriormente sean transportados por una empresa autorizada a un sitio de disposición final autorizado.
A-026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	El proyecto no está sujeto a este criterio, ya que corresponde principalmente a las autoridades competentes en la materia promover el uso de tecnologías limpias, así mismo, el proyecto no es de tipo industrial.
A-027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	El proyecto no contempla instalar infraestructura en playas.

A-028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas evite generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	El proyecto no construirá infraestructura en ninguna duna costera.
A-029	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.	El desarrollo del proyecto no modificará perfiles de costa. El sitio del proyecto se encuentra aledaño a la laguna de Nichupté y mantendrá como área de conservación en donde se encuentran los organismos de mangle.
A-030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	
A-031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	En el sitio del proyecto no hay formaciones de barras arenosas.
A-032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	El sitio del proyecto se encuentra aledaño a la laguna de Nichupté y no contempla la modificación de playas y dunas costeras.
A-033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias	El proyecto no está sujeto a este criterio, corresponde a las autoridades competentes en la materia fomentar el aprovechamiento de la energía eólica.
A-037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	El proyecto no está sujeto a este criterio, corresponde a las autoridades competentes en la materia promover el aprovechamiento de la energía solar. Sin embargo, se mantendrá un bajo consumo de energía eléctrica en la medida posible.
A-038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de	El proyecto no está sujeto a este criterio, no se generarán residuos agrícolas.

	energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	
A-040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	El promovente no tiene la autoridad ni la capacidad para impulsar actividades de producción acuícola.
A-044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	El promovente no es autoridad para la aplicación del presente criterio.
A-046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	El proyecto no está sujeto a este criterio, ya que no contempla el uso de embarcaciones.
A-048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	
A-049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	El proyecto es la ampliación del estacionamiento de Marina Kaybal, por lo que no comprende de estas acciones.
A-050	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.	Corresponde a las autoridades competentes la aplicación de esta acción específica.
A-051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para	El proyecto no requiere de construir caminos de terracería. En la zona ya existen vías de comunicación.
A-052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y	El proyecto no está sujeto a este criterio, corresponde a las autoridades competentes en la materia cumplirlo.

	prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	
A-053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	El proyecto consiste en la ampliación del estacionamiento de Marina Kaybal, por lo que no está sujeto a estos criterios.
A-054	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.	
A-055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	
A-057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	El sitio del proyecto se encuentra en un área urbana. El área en donde se encuentran los organismos de mangle se mantendrá como área de conservación.
A-058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	Corresponde a las autoridades competentes la aplicación de estos criterios.
A-059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	
A-060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	El proyecto no está sujeto a este criterio, sin embargo, para la operación, será complementado con diversas pláticas al personal respecto a estas condicionantes ambientales.
A-061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	El proyecto no está sujeto a este criterio, corresponde a las autoridades competentes en la materia su aplicación.
A-062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo	Se implementará el Programa de Manejo Integral de Residuos Anexo 4 que tiene un sustento técnico y normativo. Este

	adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	programa busca evitar que no se contamine el sitio por la generación de residuos.
A-063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	Al promovente no le corresponde realizar estas actividades. Sin embargo, los usuarios de la marina y el personal que participe en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, podrán hacer uso de los sanitarios de la marina que tienen conexión a la red de alcantarillado municipal.
A-064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	El proyecto consiste en la ampliación del estacionamiento de Marina Kaybal, por lo que no es una vivienda.
A-065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	Corresponde a las autoridades competentes la aplicación de este criterio.
A-066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	El proyecto no contempla plantas de tratamiento.
A-067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	Los materiales permitirán la filtración de las aguas pluviales, no obstante; se instalará un sistema para que las aguas pluviales excedentes lleguen al humedal libres de grasas y libres de residuos sólidos.
A-068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	El proyecto no está sujeto a estos criterios, corresponde a las autoridades competentes en la materia su aplicación. Sin embargo, se promoverá la separación de los residuos para ser reciclados o para su disposición final adecuado. Todo residuo será depositado en contenedores con tapa rotulados de
A-069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de	

	manejo especial para evitar su disposición en el mar.	acuerdo con el Programa De Manejo Integral de Residuos
A-070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	
A-071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	El proyecto no está sujeto a este criterio, corresponde a las autoridades competentes en la materia su aplicación, sin embargo, el promovente coadyuvara en cualquier acción establecida por las autoridades para reducir la afectación a los ecosistemas.
A-072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	El proyecto no está sujeto a este criterio, corresponde a las autoridades competentes en la materia su aplicación, sin embargo, el promovente coadyuvara en cualquier acción establecida por las autoridades.
A-073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	El proyecto no contempla actividades portuarias.
A-074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora);	

	con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	
--	--	--

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con los criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe (Tabla III.3).

TABLA III.3. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS CRITERIOS DE ZONA COSTERA INMEDIATA MAR CARIBE.

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
ZMC-01	Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales, principalmente las de mayor extensión, y/o riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en las áreas ocupadas por dichas formaciones.	
ZMC-02	Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. La evaluación del impacto ambiental correspondiente deberá realizarse conforme a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.	El proyecto no está sujeto a estos criterios, ya que se construirá y operará en la porción terrestre para alojar automóviles. Por lo que no afectará a las comunidades arrecifales y/o a los pastos marinos.
ZMC-03	Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles	Para el caso del rescate y reubicación de fauna se implementará el Programa de

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	Rescate y Reubicación de Fauna y el Programa de Rescate y Reubicación de Flora (Anexo 4) de acuerdo a la legislación aplicable en la materia.
ZMC-04	Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite.	El proyecto no está sujeto a este criterio, ya que se construirá y operará en la porción terrestre aledaña a la laguna Nichupté. Por lo que no afectará a las zonas coralinas.
ZMC-05	La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos, sólo podrá llevarse a cabo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable.	El proyecto no está sujeto a este criterio, ya que el objetivo del proyecto es construir la ampliación del estacionamiento de Marina Kaybal y no contempla desarrollar las acciones mencionadas en el presente criterio.
ZMC-06	La construcción de estructuras promotoras de playas deberán estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin.	El proyecto no está sujeto a este criterio, es la ampliación del estacionamiento de marina Kaybal.
ZMC-07	Como una medida preventiva para evitar contaminación marina no debe permitirse el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua en esta zona.	El proyecto no está sujeto a este criterio ya que no se pretende la utilización de hidrocarburos y/o productos químicos biodegradables al suelo, al agua o al mar. Sin embargo, se contempla un sistema de trampa de grasa y cribas que evitarán que hidrocarburos, grasas, aceites y residuos sólidos lleguen al área de conservación del proyecto y por ende a la laguna Nichupté.

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
ZMC-08	Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies.	En el sitio del proyecto no hay presencia de tortugas marinas.
ZMC-09	Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos.	El proyecto no está sujeto a este criterio, ya que se construirá y operará en la porción terrestre.
ZMC-10	Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona.	Se tomará en cuenta la presente medida.
ZMC-11	Se requerirá que, en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que	El proyecto no está sujeto a este criterio, ya que no se realizarán actividades de canalización y/o dragado.

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	<p>exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.</p>	
ZMC-12	<p>La construcción de proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberá incluir medidas para mantener los procesos de transporte litoral y la calidad del agua marina, así como para evitar la afectación de comunidades marinas presentes en la zona.</p>	<p>El proyecto no está sujeto a este criterio, ya que se trata de la construcción de la ampliación del estacionamiento de Marina Kaybal.</p>
ZMC-13	<p>La embarcación utilizada para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.</p>	<p>El proyecto no está sujeto a este criterio, ya que se trata de la construcción de la ampliación del estacionamiento de Marina Kaybal.</p>
ZMC-14	<p>Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrígeno en particular para esta región los fosfatos y algunos metales pesados producto de los desperdicios generados por el turismo, se recomienda en las</p>	<p>Corresponde a las autoridades competentes la aplicación de este criterio, sin embargo, se hace la vinculación del proyecto con el POEL del Municipio de Benito Juárez del estado de Quintana Roo.</p>

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	UGA regionales correspondientes (UGA:139, UGA:152 y UGA:156) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Canal de Yucatán y Mar Caribe, en particular para mantener o restaurar la conectividad de los sistemas de humedales de la Península de Yucatán.	

III.12 Áreas Naturales Protegidas

Con base en las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) la SEMARNAT ha integrado el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP), a fin de incluir en el mismo, las áreas que por su biodiversidad y características ecológicas sean consideradas de especial relevancia en el país. Conforme lo establecido en el Reglamento de la LGEEPA en la materia, la razón para incorporar como Área Natural Protegida (ANP), a una zona es que presente especial relevancia en algunas de las siguientes características:

- Riqueza de especies;
- Presencia de endemismos;
- Presencia de especies de distribución restringida;
- Presencia de especies en riesgo;

III.13 Regiones prioritarias de conservación

Como parte de las actividades que realiza la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) se encuentra la regionalización, la cual implica la división de un territorio en áreas menores con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado. La importancia de regionalizaciones de tipo ambiental estriba en que se consideran análisis basados en ecosistemas, cuyo objetivo principal es incluir toda la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico para proteger hábitats y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad, las cuales no hubiesen sido consideradas con otro tipo de análisis.

En México ha habido diferentes experiencias al respecto, dentro de las que destaca la Regionalización Ecológica del Territorio de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología de 1986, la cual ha constituido el marco territorial de referencia en el ordenamiento ecológico del país.

Cabe destacar que para los componentes bióticos y ecosistémicos en México, destacan varios estudios de regionalización en el ámbito terrestre, marítimo e hidrológico. Para citar algunos ejemplos en el ámbito terrestre se destaca la regionalización biogeográfica propuesta por la CONABIO en 1987, en la que se representan unidades básicas de clasificación, constituidas por áreas que albergan grupos de especies con un origen común y patrones similares de fisiografía, clima, suelo y fisonomía de la vegetación. Asimismo, las eco-regiones, también propuestas por esta institución, constituyen otro tipo de regionalizaciones definidas como áreas que constituyen conjuntos distintivos de comunidades naturales, las cuales comparten especies y condiciones ambientales.

Respecto al ámbito marino, existen diversos trabajos como la regionalización de sus ecosistemas, determinados por las características ambientales y principales recursos y usos costeros. De manera más particular, se han llevado a cabo trabajos sobre la delimitación de regiones de distribución de algas y de peces marinos.

En el caso de los recursos hidrológicos y su biodiversidad, se tienen como antecedentes importantes los estudios de clasificación de regiones hidrológicas de la Secretaría de Recursos Hidráulicos en 1976. Son también importantes la clasificación de recursos acuáticos lénticos y lóticos y diversas regionalizaciones limnológicas. Asimismo, destaca la regionalización hidrológica de la Comisión Nacional del Agua de 1997.

De la regionalización realizada por la CONABIO destacan áreas o zonas que son de importancia para la biodiversidad: Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, Regiones Terrestres Prioritarias de México, Regiones Hidrológicas Prioritarias de México y Regiones Marinas Prioritarias de México. En los apartados siguientes se ubicará el área del proyecto con respecto a las áreas antes mencionadas.

III.13.1 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP's)

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad.

En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad. El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Este proyecto contó con el apoyo del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), The Nature Conservancy (TNC) y el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) así como con la participación del Instituto Nacional de Ecología como autoridad normativa del gobierno federal¹.

Como se aprecia en la imagen III.7, el proyecto se encuentra localizado a 4.5 kilómetros de distancia de la RTP Dzilam-Ría Lagartos-Yum Balam. Por tanto, no se considera que la operación del mismo tenga influencia sobre dicha RTP.

¹ <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/marinas.html>



IMAGEN III.7. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LA REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA, DZILAM-RÍA LAGARTOS-YUM BALAM.

III.13.2 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad pues 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.

Como parte de dicho programa, se realizaron dos talleres interdisciplinarios con la participación de 45 especialistas del sector académico, gubernamental y de organizaciones no gubernamentales coordinados por la CONABIO. Este programa contó con el apoyo económico del Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad, The David and Lucile Packard Foundation, The United States Agency for International Development, el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza y el fondo Mundial para la Naturaleza.

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad².

En la imagen III.8 se observa que el proyecto se encuentra inmerso en la RHP Corredor Cancún Tulum.

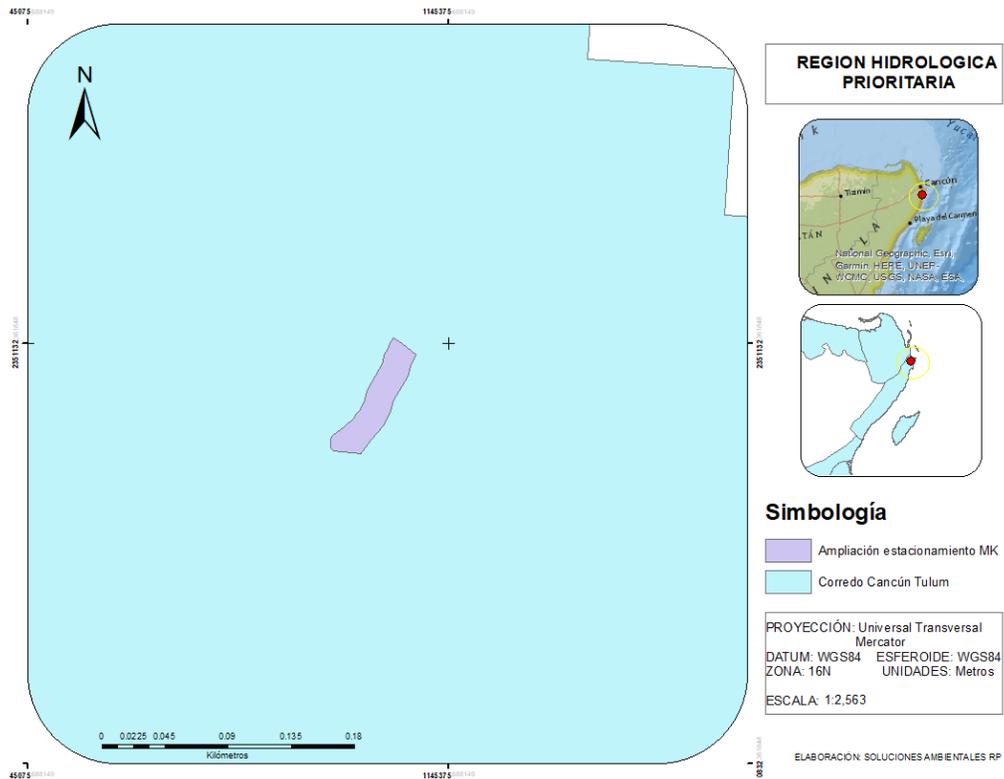


IMAGEN III.8 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS.

Esta RHP cubre una superficie de aproximadamente 1715 km², cubriendo las ciudades y poblados de Cancún, Playa del Carmen, Puerto Morelos, Tulum y Akumal. De acuerdo a la CONABIO, se necesita restaurar la vegetación, frenar la contaminación de acuíferos y dar tratamiento a las aguas residuales ya que en esta RHP se presentan los siguientes problemas:

- Modificación del entorno: perturbación por complejos turísticos, obras de ingeniería para corredores turísticos, deforestación, modificación de la vegetación (tala de

² <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html>

manglar) y de barreras naturales, relleno de áreas inundables y formación de canales.

- Contaminación: aguas residuales y desechos sólidos.
- Uso de recursos: pesca ilegal en la laguna de Chakmochuk y plantaciones de coco *Cocos nucifera tasiste*.

Al respecto, el proyecto contempla dejar un área de conservación aledaña a la Laguna Nichupté, se implementará un Programa de Rescate y Reubicación para aquellos ejemplares que se encuentren en las áreas de desplante y se contempla aplicar un Programa de Protección de Manglar que pretende mejorar las condiciones del sitio y las áreas de importancia ecológica. Las aguas residuales que se generen por los usuarios serán dispuestas en los sistemas de drenaje de municipal y se implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos durante todas las etapas del proyecto.

Todos los programas antes mencionados se pueden consultar dentro del **Anexo 4**.

III.13.3 Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

La vastedad de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son frecuentemente escasos y fragmentados. Sin embargo, la intrincada dependencia del hombre de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas, ha planteado la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración.

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

Con base en la información y conocimiento compartido de los participantes, se identificaron, delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad. De la misma forma, se identificaron las amenazas al medio marino de mayor incidencia o con impactos significativos en nuestras costas y mares, de acuerdo con las cuales se hicieron recomendaciones para su prevención, mitigación, control o cancelación. Se elaboraron las fichas técnicas para cada área prioritaria identificada, las cuales contienen información general de tipo geográfico, climatológico, geológico, oceanográfico, así como el consenso generado por los participantes al taller

respecto de la información biológica, de uso de los recursos, aspectos económicos y problemáticas de conservación y uso³.

Tal como se observa en la imagen III.9 el proyecto se encuentra inmerso en la RMP Punta Maroma-Nizuc, la cual cubre una superficie de 1 005 km². Presenta vegetación de manglar y selva baja inundable, así como zonas de reproducción de tortugas. Entre los aspectos económicos más importantes de esta RHP se encuentra la pesca de crustáceos y peces, turismo de alto impacto, ecoturismo y buceo. Además de zonas de porcicultura en la localidad de Puerto Morelos. De la misma manera presenta las siguientes problemáticas⁴.

- Modificación del entorno: por tala de manglar, relleno de áreas inundables (pérdida de permeabilidad de la barra), remoción de pastos marinos, construcción sobre bocas, modificación de barreras naturales. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras, mercantes y turísticas. Existe deforestación (menor retención de agua) e impactos humanos (Cancún y otros desarrollos turísticos). Blanqueamiento de corales.
- Contaminación: por descargas urbanas y falta de condiciones de salubridad.
- Uso de recursos: presión sobre peces (boquinete) y langostas. Pesca ilegal en la laguna Chakmochuk; campamentos irregulares en el área continental del Municipio de Isla Mujeres.
- Especies introducidas de *Cassuarina spp* y *Columbrina spp*.

Al respecto, el presente proyecto no implica la introducción de especies, ni la tala de manglar, relleno de áreas inundables, remoción de pastos marinos, daño a corales ni modificación de barreras naturales. Tampoco se realizan actividades de aprovechamiento o extracción de especies. Las aguas residuales como se ha mencionado en el desarrollo del presente documento, serán dirigidas a la red de Aguakan, que es la red que brinda servicio de aguas residuales a Marina Kaybal (proyecto sometido con anterioridad a Evaluación de Impacto Ambiental y aprobado). Además, se realizará un adecuado manejo de los residuos.

³ <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/marinas.html>

⁴ http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rmp_063.html

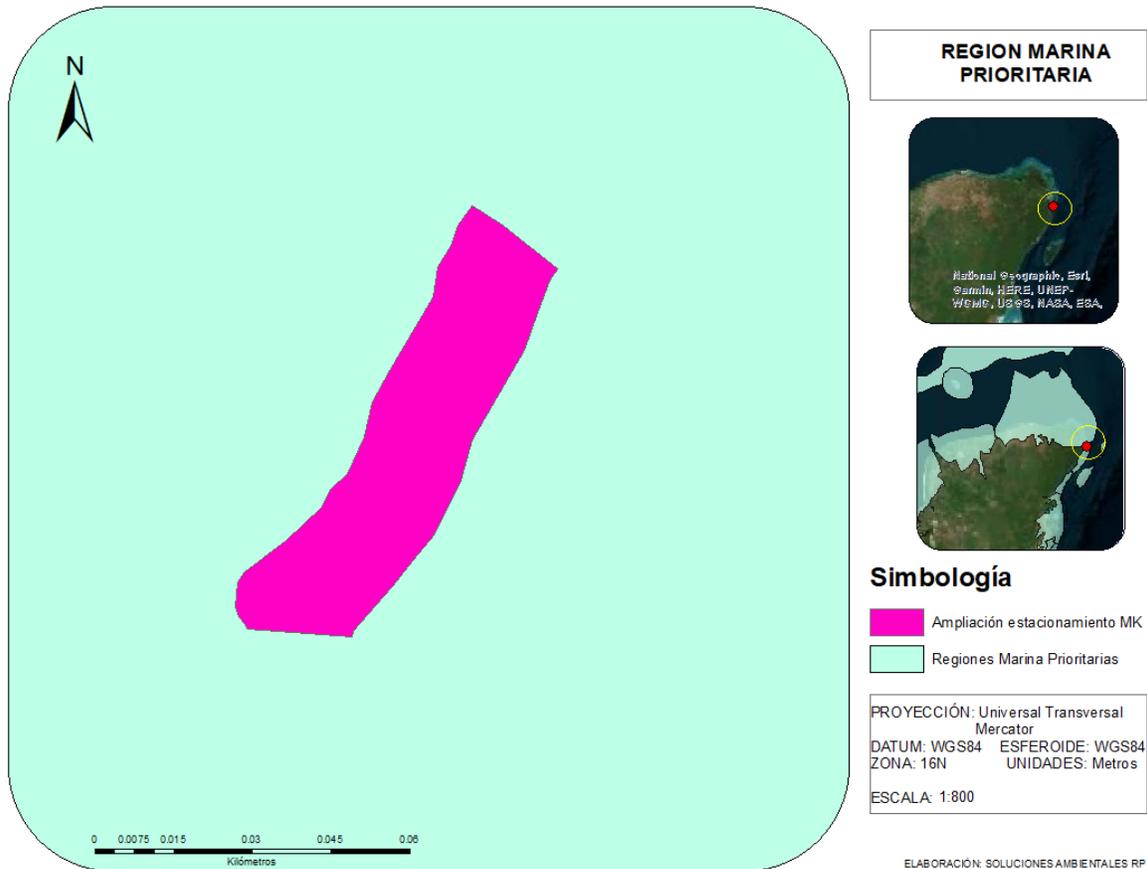


IMAGEN III.9. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO A LAS REGIONES MARINAS PRIORITARIAS.

III.13.4 Áreas de importancia para la conservación de aves.

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Para identificar las AICAS en el territorio mexicano, se invitó a especialistas e interesados en la conservación de las aves a un primer taller que se llevó a cabo en Huatulco, Oaxaca del 5 al 9 de junio, de 1996 en donde se reunieron alrededor de 40 especialistas, representantes de universidades y organizaciones no gubernamentales de diferentes regiones en México para proponer de manera regional Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México. En este Taller se identificaron 170 áreas, mismas que se difundieron, invitando a más personas a participar para conformar 193 áreas nominadas durante 1996-1997.

Durante 1998 el programa entró a una segunda fase en la cual se regionalizó, con el apoyo financiero del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C., (FMCN) formándose 4 coordinaciones regionales (Noreste, Noroeste, Sur y Centro). En cada región se organizaron dos talleres para revisar las AICAS, anexándose y eliminándose aquellas áreas que de acuerdo a la experiencia de los grupos de expertos así lo ameritaron, concluyendo con un gran total de 230 AICAS, las cuales quedaron clasificadas dentro de alguna de las 20 categorías definidas con base en criterios de la importancia de las áreas en la conservación de las aves; dichos criterios resultaron de discusiones trilaterales y se adaptaron a partir de los utilizados por BirdLife International⁵.

Al respecto el proyecto no se encuentra dentro de ningún área catalogada como AICA, las más cercanas son las AICAS Corredor Central Vallarta-Punta Laguna, Yum Balam e Isla Contoy imagen III.10

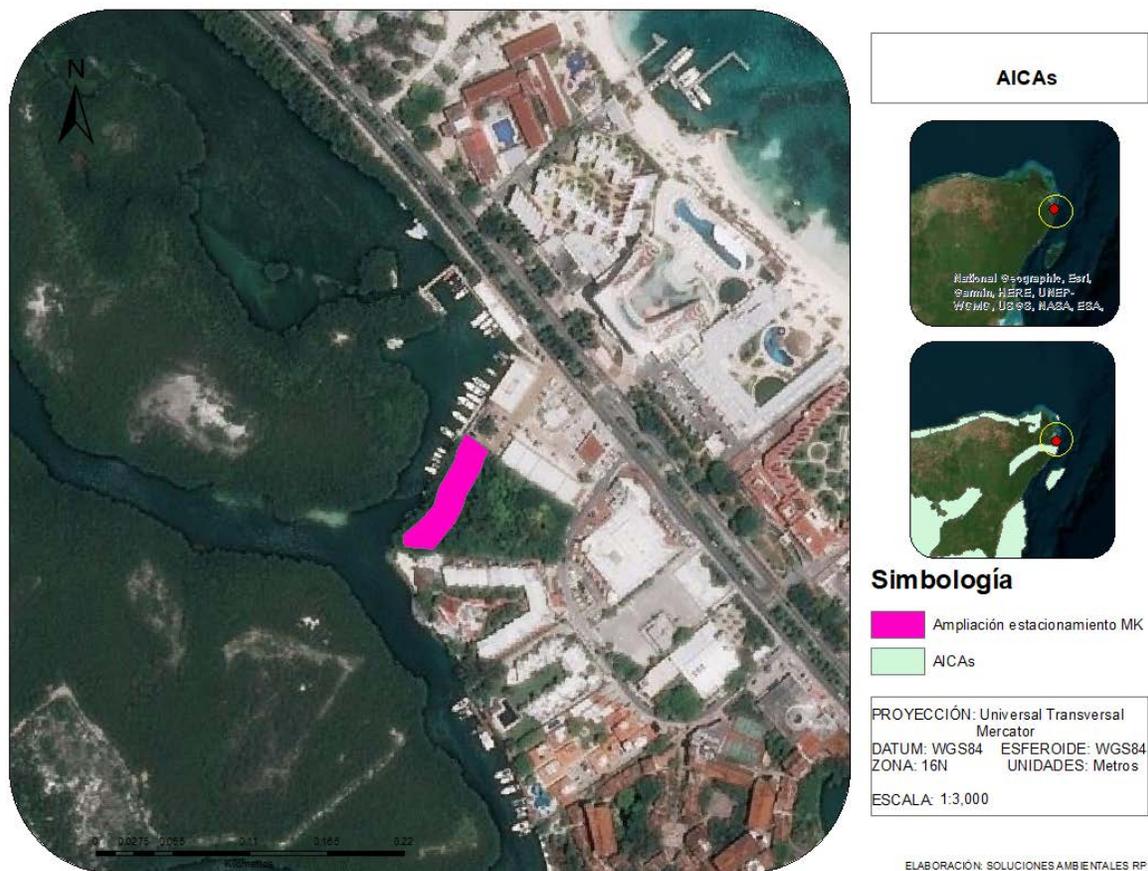


IMAGEN III.10 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS AICAS.

⁵ <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicas.html>

III.13.5 Sitios RAMSAR

La Convención RAMSAR es un tratado intergubernamental que se firmó en la ciudad de Ramsar, Irán, en 1971, entrando en vigor a partir 1975.

En sus inicios, la Convención tenía un énfasis sobre la conservación y el uso racional de los humedales sobre todo como hábitat para aves acuáticas. Sin embargo, con los años, la Convención ha ampliado su alcance a fin de abarcar todos los aspectos de la conservación y el uso racional de los humedales, reconociendo que los humedales son ecosistemas extremadamente importantes para la conservación de la diversidad biológica en general y el bienestar de las comunidades humanas. La Convención Ramsar estipula que “la selección de los humedales que se incluyan en la Lista deberá basarse en su importancia internacional en términos ecológicos, botánicos, zoológicos, limnológicos o hidrológicos.” Con los años la Conferencia de las Partes Contratantes ha adoptado criterios más precisos para interpretar el texto de la Convención, así como una Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar y un Sistema de Clasificación de tipos de humedales.

La Convención de Ramsar aplica un criterio amplio a la hora de determinar qué humedales quedan sujetos a sus disposiciones. Con arreglo al texto de la Convención (Artículo 1.1), se entiende por humedales: "las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros". Para que un sitio pueda inscribirse la lista de humedales de importancia Internacional, deben cumplir con al menos uno de los criterios estipulados por la Convención.

México se adhiere a la Convención a partir del 4 de noviembre de 1986 al incluir a la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos como humedal de importancia internacional. Actualmente, cuenta con 130 sitios Ramsar en una superficie de casi nueve millones de hectáreas⁶.

Como se observa en la imagen III.11, el proyecto no se encuentra dentro de ninguna zona catalogada como sitio RAMSAR, el más cercano se encuentra a aproximadamente 22 metros, Manglares de Nichupté el cual también está catalogado como Área Natural Protegida de competencia Federal. A este respecto, el proyecto no contempla la tala, remoción, reubicación ni ninguna forma de afectación a la comunidad de manglar cercana, al contrario, se destinará un área de conservación con especies de manglar predominantemente de 931.66 m².

⁶ <http://ramsar.conanp.gob.mx/sitios.php>

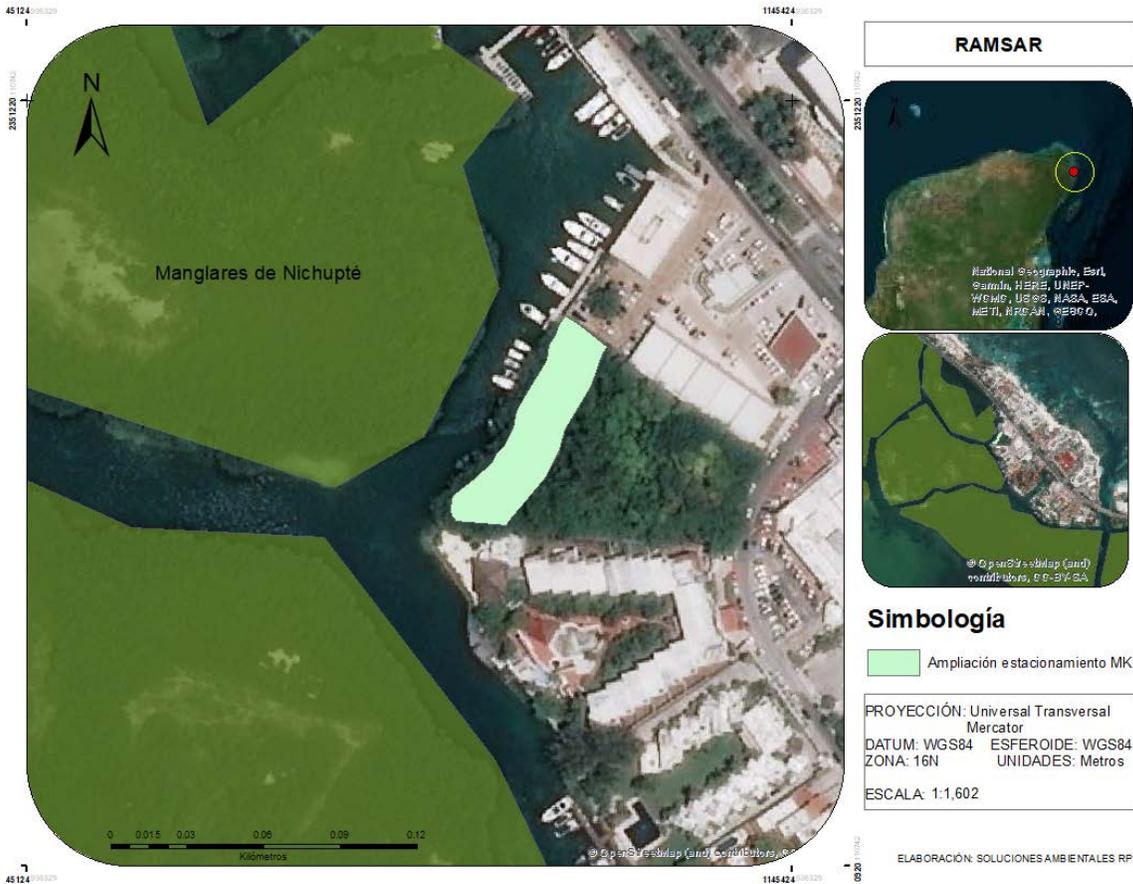


IMAGEN III.11 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO AL SITIO RAMSAR MANGLARES DE NICHUPTÉ.

III.14 Normas Oficiales Mexicanas (NOMs)

III.14.1 En materia de residuos

- **NOM-052-SEMARNAT-205** *Que establece las características de los Residuos Peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un Residuo Peligroso por su toxicidad al Ambiente.*
-
- **NOM-054-SEMARNAT-1993.** *Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052- SEMARNAT-1993.*

Los residuos peligrosos que se pudiesen generar durante las actividades del proyecto serán identificados, controlados y manejados conforme a las especificaciones de estas normas y las disposiciones del Reglamento de la LGPGIR. En especial es relevante verificar el cumplimiento de la NOM-054-SEMARNAT-1993 para determinar las

incompatibilidades de los residuos almacenados en el área de sólidos, para garantizar un adecuado manejo de los mismos dentro del predio.

Las normas mencionadas son los instrumentos normativos que regirán durante todas las etapas del proyecto, por lo que se considera el cumplimiento puntual de las mismas por parte de la empresa.

III.14.2 En materia de agua

- **NOM-001-SEMARNAT-1996.** *Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.*
- **NOM-003-SEMARNAT-1997:** *Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.*

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, los trabajadores podrán hacer uso de los sanitarios de la Marina Kaybal, cuya infraestructura se conecta con los sistemas de drenaje de municipal, por lo que no se verá comprometido el sitio del proyecto por la generación de aguas residuales que se pudieran verter a la laguna o al suelo.

III.14.3 En materia de aire

- **NOM-041-SEMARNAT-2006.** *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible.*
- **NOM-045-SEMARNAT-2006.** *Esta Norma establece los niveles máximos permisibles de capacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible y es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los citados vehículos.*

Las camionetas utilizadas en obra contarán con el tarjetón de verificación vehicular respecto a la emisión de gases contaminantes. Esta norma no es aplicable a la maquinaria, aunque se verificará que la maquinaria cuente con mantenimiento periódico. Los camiones de volteo y la maquinaria que se utilizará para la construcción deberán contar con el mantenimiento periódico requerido para evitar el desajuste de la alimentación del combustible al motor, entre otros aspectos, necesario para prevenir y controlar las emisiones de opacidad del humo.

III.14.4 En materia de ruido

- **NOM-080-SEMARNAT-1994.** *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.*
- **NOM-081-SEMARNAT-1994.** *que establece los Límites Máximos Permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.*

Las camionetas utilizadas en obra serán objeto de mantenimiento mayor periódicamente que incluya el ajuste o cambio de piezas sueltas u obsoletas, para minimizar la generación de ruido durante su operación. Esta norma no es aplicable a la maquinaria que se utilizará para la construcción (equipo pesado).

Es importante mencionar que se deberá cumplir cuando menos con la Norma Oficial Mexicana NOM-080-STPS-1993 relativa a la determinación del nivel sonoro continuo equivalente, al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo, así también se considera que los niveles de ruido no rebasarán los límites máximos permisibles (68 dB(A) de las 6:00 a 22:00, 65 dB(A) de las 22:00 a 6:00) establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994.

III.14.5 En materia de recursos naturales

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

Durante la visita de muestreo al sitio del proyecto se pudieron identificar especies listadas en esta NOM:

Nombre científico	Nombre común	Categoría
Flora		
<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	Amenazada
<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	Amenazada
<i>Thrinax radiata</i>	Ch'it	Amenazada
Fauna		
<i>Melanoptila glabrirostris</i>	Maullador negro	Protección especial

Las especies de flora, como el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y botoncillo (*Conocarpus erectus*) se mantendrán dentro del área de conservación al borde de la laguna Nichupté, mientras que algunos organismos de palma chit serán rescatados para su reubicación. Así mismo, el presente documento cuenta con un Programa de Rescate y Reubicación de Flora

Silvestre, mismo que se puede consultar dentro del **Anexo 4**. Respecto al maullador negro (*Melanoptila glabrirostris*) no será necesario reubicación o rescate del mismo, ya que es un ave que no se verá afectada por la ampliación del estacionamiento, ya que cuenta con un área de conservación y no se instalará ningún tipo de infraestructura.

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

Se hace la vinculación particularmente con el apartado 4.0.

De manera general, se comenta que no se verá afectado el flujo del agua y que no habrá ningún tipo de afectación a los individuos de mangle que se localizan al borde de la laguna Nichupté, puesto que quedarán dentro del área de conservación propuesta en el proyecto, como medida de compensación, se implementará un Programa de Conservación de Manglar (**anexo 4**), el cual tiene como principal objetivo preservar y mejorar la vegetación presente en el sitio, ya que se removerán las especies exóticas detectadas en el sitio como la Casuarina y el Almendro, lo que permitirá mejorar las condiciones del sitio. Cabe mencionar que por ser un área que colinda con el desarrollo urbano, ha sufrido impactos antropogénicos principalmente por contaminación y residuos sólidos, por lo que también se realizarán campañas de limpieza y vigilancia.

Cabe destacar que todas las aguas residuales generadas durante todas las etapas del proyecto, se dirigirán al sistema de drenaje de municipal, ya que se hará uso de los sanitarios de la Marina Kaybal. Lo anterior asegura que no se modifiquen los flujos hídricos y evita la contaminación del sitio. También, se implementará un **Programa de Manejo Integral de Residuos** que evitará la contaminación en general del sitio.

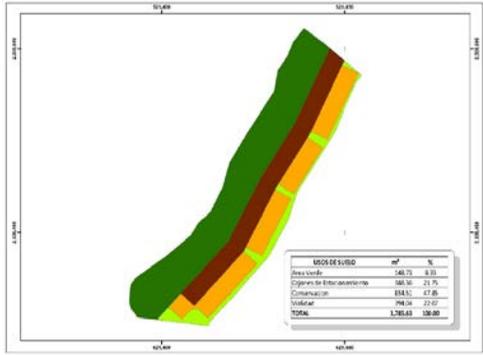
NUMERAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.</p>	<p>El proyecto no incluye obras de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua marina que pongan en riesgo la dinámica e integridad ecológica del humedal. Puesto que el estacionamiento no considera el desarrollo de infraestructuras.</p>
<p>4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del</p>	<p>El proyecto no consiste ni contempla la construcción de canales, por el contrario, el</p>

NUMERAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	área en donde se ubican los individuos de mangle se ha delimitado como área de conservación.
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.	El proyecto no considera la construcción de canales; por la naturaleza del proyecto no se requieren.
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 objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	El proyecto no consiste ni considera el establecimiento de infraestructura marina fija o de cualquier obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar. Para el desarrollo del estacionamiento es necesario que se desarrolle en la porción terrestre ya que es para automóviles.
4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	El proyecto no considera la construcción de bordos en las colindancias del manglar. No habrá ningún tipo de infraestructura que modifique los procesos ecológicos. Sólo se removerán las especies exóticas de vegetación y herbáceas.
4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.	Los residuos que se generen en las diferentes etapas del proyecto serán separados de acuerdo a su clasificación y depositados en contenedores rotulados con tapa. Posteriormente, una empresa autorizada transportará los residuos a un sitio de disposición final autorizado. Por otro lado, el estacionamiento no causará problemas de asolvamiento puesto que no habrá infraestructuras que

NUMERAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	<p>modifiquen los flujos hídricos, por el contrario, se considera el uso de materiales permeables que permitan la filtración del agua pluvial al subsuelo. En el caso del excedente de las aguas pluviales se dirigirán mediante canaletas a una trampa de grasa, mientras que las cribas evitarán que lleguen residuos sólidos al área de conservación del proyecto y por ende a la laguna Nichupté.</p>
<p>4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla 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.</p>	<p>El proyecto no contempla emplear agua del humedal y tampoco verter aguas residuales. El sitio del proyecto se ubica en una zona urbanizada que cuenta con servicios de alcantarillado y agua potable.</p>
<p>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 que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.</p>	<p>No se considera el vertimiento de ningún tipo de agua al humedal. Todas las aguas residuales se dirigirán al sistema de alcantarillado municipal, puesto que la marina cuenta con servicios de alcantarillado.</p>
<p>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</p>	<p>El proyecto no está sujeto a este criterio, no será necesario solicitar permiso de vertimiento de aguas residuales.</p>

NUMERAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	
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.	El proyecto no contempla la extracción de agua, no es necesario. Adicional a ello, el sitio del proyecto se encuentra en un área urbanizada con servicios de agua potable y alcantarillado.
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.	No se pretende la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales. Por el contrario, se hará remoción de especies exóticas tales como Almendro (<i>Terminalia catappa</i>) y la Casuarina (<i>Casuarina equisetifolia</i>).
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.	El presente documento se presenta a fin de obtener la aprobación en materia de impacto ambiental. Las aguas pluviales serán el único aporte hídrico a la cuenca y al humedal, puesto que en la operación normal del proyecto no requiere el uso del agua.
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	No se realizará ninguna obra sobre superficie de humedal o manglar. No se requiere el trazo de una nueva vía de comunicación. La vialidad de acceso a los cajones no supone trazarla en donde se ubica el manglar.

NUMERAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
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.	
<p>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.</p>	<p>Se considera el uso de materiales permeables que permitan la filtración del agua pluvial al subsuelo.</p> <p>En el caso del excedente de las aguas pluviales, se dirigirán mediante canaletas a una trampa de grasa, mientras que las cribas detendrán residuos sólidos. Esto evitará que los hidrocarburos, grasas y aceites, así como residuos sólidos lleguen al área de conservación del proyecto y por ende a la laguna Nichupté. Si bien, no hay una franja de protección de 100 m, en el numeral 4.43 se proponen medidas de prevención y de mitigación.</p>
<p>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.</p>	<p>No contempla la instalación de postes, torres o líneas para el proyecto. Las obras y actividades que se prevén, no consideran ningún tipo de afectación a la vegetación que se localiza en el borde de la Laguna Nichupté.</p>
<p>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.</p>	<p>La vialidad de acceso a los cajones de estacionamiento se encuentra contigua al área de conservación del manglar como se observa en la siguiente imagen:</p>

NUMERAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	 <p>Sin embargo, como lo menciona el numeral 4.43 de la presente NOM, se han propuesto medidas de mitigación y compensación, tales como la implementación de los siguientes programas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Manejo Integral de Residuos • Programa de Protección de Manglar • Programa de Rescate de Flora • Programa de Rescate de Fauna <p>Los programas se pueden consultar en el Anexo 4.</p>
<p>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.</p>	<p>Los materiales necesarios para la construcción del proyecto serán adquiridos en bancos de material autorizados.</p>
<p>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</p>	<p>El desarrollo del proyecto no implica el relleno, desmonte, quema o desecación de vegetación de humedal costero. Por el contrario, se respetará y se mantendrá en conservación el área de vegetación que está contigua a la laguna de Nichupté.</p>

NUMERAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
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.	
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.	El proyecto no contempla actividades de dragado.
4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	En las diferentes etapas del proyecto se implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos evitando así la contaminación al sitio por residuos sólidos.
4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas 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.	El proyecto consiste en la ampliación del estacionamiento de Marina Kaybal por lo que no contempla infraestructura de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas ni infraestructura acuícola.
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	El proyecto consiste en la ampliación del estacionamiento de la Marina Kaybal lo que no implica la construcción de infraestructura acuícola.

NUMERAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	
<p>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 hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.</p>	<p>El proyecto no considera obras de canalización ni actividades de desmonte de manglar.</p>
<p>4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.</p>	<p>El proyecto consiste en la ampliación del estacionamiento de Marina Kaybal por lo que no contempla actividades acuícolas.</p>
<p>4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post- larvas de especies nativas producidas en laboratorio.</p>	
<p>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.</p>	<p>Toda el agua que pudiera necesitarse para el proyecto, será proveniente del sistema de servicio de agua potable. El predio se ubica en un área urbanizada con servicios de agua potable y alcantarillado.</p>
<p>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.</p>	<p>El proyecto consiste en la ampliación del estacionamiento de Marina Kaybal, por lo que no contempla actividades extractivas relacionadas con la producción de sal.</p>
<p>4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de</p>	<p>La ampliación del estacionamiento de Marina Kaybal es un proyecto de bajo</p>

NUMERAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>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, monitoreo y el informe preventivo.</p>	<p>impacto que se realizará con materiales como el sascab y el adoquinado permeable.</p>
<p>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.</p>	<p>El proyecto consiste en la ampliación del estacionamiento de Marina Kaybal por lo que no se contemplan actividades de turismo náutico.</p>
<p>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.</p>	
<p>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.</p>	<p>El proyecto consiste en la ampliación del estacionamiento de Marina Kaybal por lo que no contempla actividades de turismo educativo, ecoturismo y observación de aves.</p>
<p>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</p>	<p>El proyecto no considera accesos a la playa y no se provocará la fragmentación del humedal.</p>

NUMERAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>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.</p>	
<p>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.</p>	<p>Dentro de las obras que componen el proyecto no se contempla la realización de canales.</p>
<p>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.</p>	<p>Si bien, será necesario compactar 388.36 m² para los cajones de estacionamiento y 394.04 m² para la vialidad (entrada-salida de autos) se dejará intacta el área destinada para la conservación del manglar que son 854.51 m² que equivale al 47.85% del área concesionada.</p>
<p>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.</p>	<p>El proyecto respetará y mantendrá 854.51 m² de área de conservación de manglar, lo que equivale al 47.85% del área total de la concesión. Garantizando la sobrevivencia y permanencia de organismos de mangle rojo (<i>Rhizophora mangle</i>) y mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>). Mantener este porcentaje y a estas especies garantiza el tránsito de la fauna silvestre que tiene sus ciclos de vida en la laguna Nichupté.</p> <p>Para lograr lo anterior, se implementará el Programa de Protección de Manglar Anexo 4 que toma como referencia la presente NOM.</p>

NUMERAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>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.</p>	<p>Como se puede observar en la siguiente imagen, el proyecto se ubica aledaño al ANP Manglares de Nichupté, por lo que se conservará el manglar que se ubica contiguo a la laguna, dando un total de 854.1m² de conservación. Esto permite el</p>  <p>libre tránsito de las especies de fauna que desarrollan sus ciclos de vida en este ecosistema costero.</p>
<p>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.</p>	<p>El desarrollo del proyecto no significa la modificación de ningún flujo hídrico. Se desarrollará en la porción terrestre para alojar a los automóviles de los usuarios. Se emplearán materiales permeables que permitirán la filtración de las aguas pluviales. Sin embargo, en el caso de excedente de las aguas pluviales, estas se dirigirán mediante canaletas a una trampa de grasa, mientras que las cribas detendrán residuos sólidos. Esto evitará que los hidrocarburos, grasas y aceites así como residuos sólidos lleguen al área de</p>

NUMERAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	conservación del proyecto y por ende a la laguna Nichupté.
<p>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.</p>	<p>El proyecto no contempla la implementación de programas de restauración de manglares únicamente se propine un Programa de Protección de Manglar, el cual únicamente contempla actividades de protección y conservación de la vegetación actual localizada al borde de la laguna Nichupté.</p>
<p>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.</p>	<p>El proyecto consiste en la ampliación del estacionamiento de Marina Kaybal, por lo que no es el objetivo la restauración de humedales; sin embargo, es importante mantener los procesos ecológicos e hídricos del sitio. Para garantizar el mantenimiento adecuado del área de conservación de los manglares se implementará el Programa de Protección de Manglar Anexo 4.</p>
<p>4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.</p>	<p>Se mantendrán los individuos de manglar que están contiguos a la laguna Nichupté tales como el mangle rojo (<i>Rhizophora mangle</i>) y el mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>) y las especies exóticas como el almendro (<i>Terminalia catappa</i>) y la casuarina (<i>Casuarina equisetifolia</i>) serán removidas a fin evitar que sigan desplazando a la vegetación nativa.</p>
<p>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.</p>	<p>El proyecto consiste en la ampliación del estacionamiento de Marina Kaybal, por lo que no contempla actividades de restauración y/o creación de humedales.</p>

NUMERAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.</p>	<p>En el presente documento se puede consultar el capítulo IV Descripción del Sistema Ambiental hay un apartado del estudio de la unidad hidrológica.</p>
<p>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.</p>	<p>El proyecto no contempla el desarrollo de infraestructura marina ni acuícola cuyas actividades están prohibidas en los numerales 4.4 y 4.22 respectivamente.</p> <p>En virtud de que la vialidad de acceso y los cajones de estacionamiento se encuentran a una distancia menor de 100 metros como lo enuncian los numerales 4.14 y 4.16 de esta Norma, se implementarán medidas de prevención y mitigación en beneficio del manglar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se aplicará la reducción, separación y disposición final, así como el manejo adecuado de residuos sólidos mediante el Programa De Manejo Integral de Residuos Anexo 4. ✓ Se llevarán a cabo acciones de limpieza diariamente durante la preparación, construcción y operación del proyecto, para evitar que los residuos se dispersen hacia las áreas verdes, el área de conservación y a la laguna; aplicando el Programa de Manejo Integral de Residuos Anexo 4. ✓ Rescate de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (<i>Ctenosaura similis</i> y <i>Thrinax radiata</i>) de las áreas destinadas a la vialidad y a los cajones de estacionamiento, aplicando el Programa de Rescate y Reubicación de Fauna y el Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Anexo 4. También se realizarán acciones de

NUMERAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	<p>remoción de especies exóticas como el almendro (<i>Terminalia catappa</i>) y la cauarina (<i>Casuarina equisetifolia</i>).</p> <p>✓Se mantendrá como área de conservación el área de vegetación contigua a la laguna Nichupté donde se encuentran los individuos de mangle que equivale al 47.85% del área total de la concesión. Se implementará el Programa de Protección de Manglar Anexo 4 que tiene sustento normativo y técnico. Este programa tiene como objetivo principal conservar la estructura y funcionamiento de los individuos de manglar incluyendo los procesos ecosistémicos en la zona del proyecto que permitan la continuidad de la vida. Se llevarán a cabo monitoreos de la calidad del agua, de flora y fauna y se llevarán acciones de educación ambiental.</p> <p>✓ Se instalarán canaletas que dirigirán el excedente de aguas pluviales a una trampa de grasa que retendrá grasas, aceites e hidrocarburos.</p> <p>Se instalarán cribas que detendrán los residuos sólidos.</p> <p>Las canaletas y cribas evitarán que los contaminantes lleguen al área de conservación del proyecto y por ende a la laguna.</p> <p>✓Así mismo, como se describe en el capítulo VI, se implementarán una serie de medidas de prevención y de mitigación con el fin de no afectar en ninguna etapa del proyecto a los organismos del manglar ubicados dentro de la concesión.</p>

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LAS PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES DETECTADAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

IV.1 Delimitación del área de estudio

El área donde realiza el proyecto se ubica a la altura del kilómetro 3.5 del Boulevard Kukulkan, esquina con Galeón, Zona Hotelera de la ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, en el Estado de Quintana Roo.

El municipio de Benito Juárez se localiza en la zona norte del estado de Quintana Roo, entre las coordenadas extremas 21° 22 ' y 20° 43' de latitud norte; al este 86° 44' y al oeste 87° 19'. Tiene como límites, al norte con los municipios de Lázaro Cárdenas e Isla Mujeres, y el Mar Caribe; al este con el Mar Caribe, al sur con el Mar Caribe y con los municipios de Solidaridad y Lázaro Cárdenas, y al oeste con el municipio de Lázaro Cárdenas.

Con el propósito de precisar los límites del área de estudio e influencia del proyecto, así como el identificar las condiciones físico-bióticas que prevalecen en ellas, se analizaron las regionalizaciones establecidas por las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) de los ordenamientos ecológicos territoriales, decretados y publicados en el Diario Oficial de la Federación, en los cuales se encuentra inmerso el predio en donde se pretende la elaboración del proyecto.

Los ordenamientos ecológicos tienen como finalidad regular los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, las actividades productivas y el desarrollo urbano con el fin de hacer compatible la conservación de la biodiversidad, la protección al ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos y elementos naturales con el desarrollo urbano y rural del Estado de Quintana Roo, así como con las actividades económicas que se realicen; esta regulación la realizan a través de criterios ecológicos específicos para cada UGA. Las delimitaciones de las UGA's tienen sus orígenes en la identificación de unidades homogéneas que compartan características naturales, sociales y productivas, así como una problemática ambiental actual. Esto con la finalidad de orientarlas hacia una aplicación de la política territorial.

El predio sujeto a este estudio se encuentra dentro de las UGA 21 – Zona Urbana de Cancún y la UGA 25 – Sistema lagunar de Nichupté, del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Benito Juárez, Quintana Roo. Así mismo, se ha descartado la posibilidad de utilizar dichas UGAs como área de influencia del proyecto debido a que la extensión de la misma sobre pasa los límites de posible afectación que el proyecto pudiese ocasionar.

POEL Benito Juárez

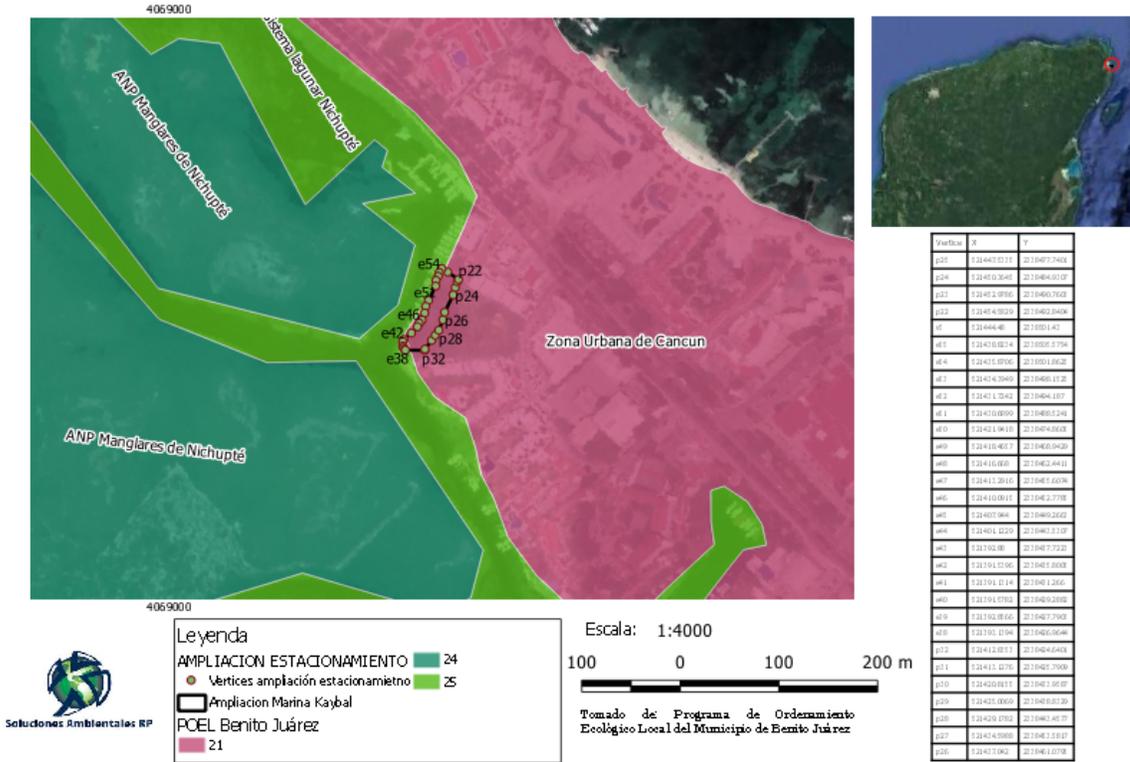


FIGURA IV.1. UBICACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO RESPECTO AL POEL DE BENITO JUÁREZ

Dicho lo anterior, se delimita un área de influencia, tomando como referencia los alcances que podrían tener las afectaciones ocasionadas por el proyecto:

- **Afectación biológica.** En cuanto a la afectación biológica, se plantea un rango de afectación de 250 metros a la redonda del predio, esto por los posibles impactos que pudieran afectar la fauna a la fauna trausente entre la laguna de Nichupte y la costa de la zona norponiente.
- **Afectación física.** Durante el desarrollo de las etapas del proyecto, se presentará una afectación física con un rango de 15 debido a que se realizará una obra nueva.
- **Afectación visual.** Debido a que el proyecto se pretende realizar en un área con grado bajo de conservación, se propone un rango de afectación de 75 metros a partir de los límites del predio.
- **Afectación auditiva y olores.** El ruido generado por el tránsito de los vehículos utilitarios durante el proceso de construcción, así como las emisiones de los mismos, se anticipa, por medio de medidas preventivas, que no rebasen los límites permitidos dentro de las normas oficiales mexicanas, NOM-080-SEMARNAT-1994, NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006.

Es por ello que el área delimitada para el área de influencia será determinada a partir de las afectaciones que el proyecto pudiera ocasionar a la fauna y se utilizará un radio de 250m a partir de los límites del predio dando un área de 25.18 Ha como se puede apreciar en la siguiente figura.

Área de influencia del proyecto

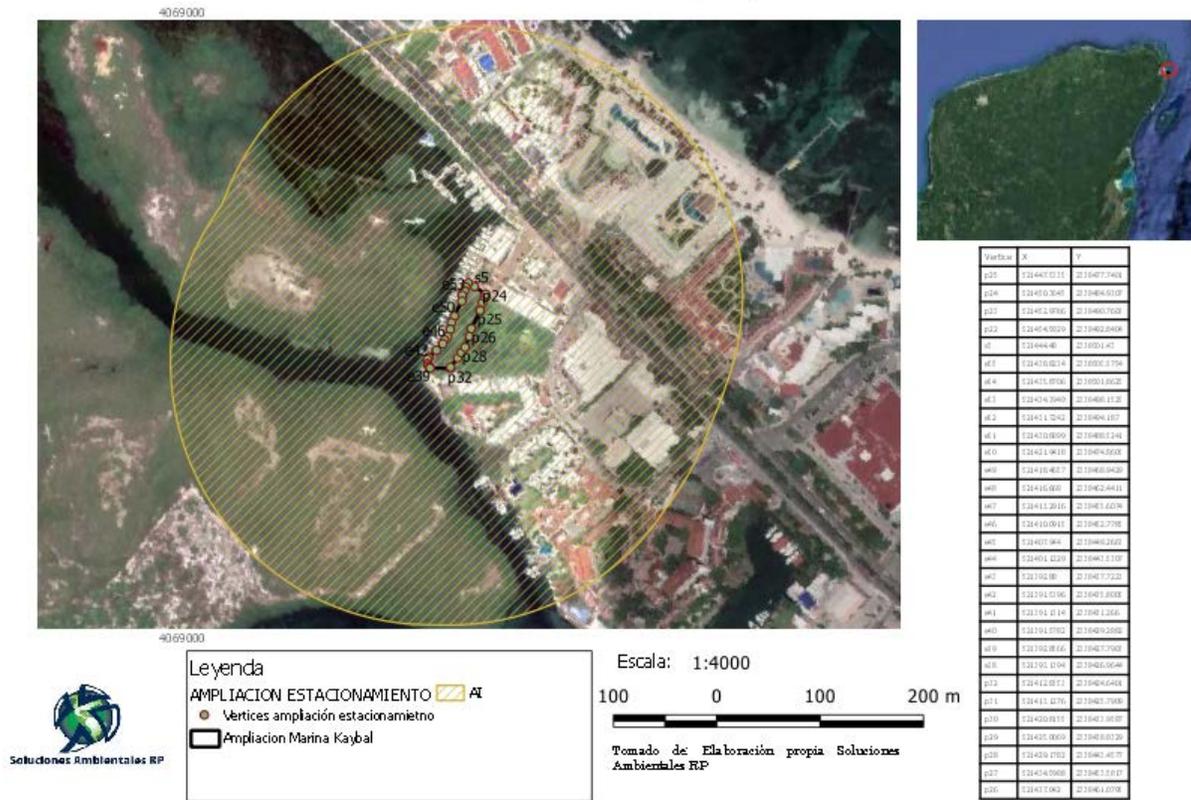


FIGURA IV.2 ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Para la determinación del sistema ambiental se tomaron en cuenta los siguientes criterios a distintas escalas:

1. Criterios de Planeación y Desarrollo considerando que el predio de interés; de acuerdo a la zonificación establecida por la CNA, la zona Norte de Yucatán, forma parte de la Región Hidrológica 32 Yucatán Norte (RH32).
2. Criterios Normativos del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, ubicando el proyecto en la **UGA 21 Zona urbana de Cancún** y **UGA 25 Zona Sistema lagunar de Nichupté**.
3. Criterios técnico aplicables al enfoque del proyecto y al sitio: Área de influencia, Uso de suelo y vegetación Serie VI de INEGI, Edafología y Degradación del suelo en la República Mexicana.



Los análisis conjuntos de los criterios técnicos dan como resultado el sistema ambiental que conforma un polígono de 77.739 ha como se puede apreciar en la siguiente figura.

Sistema ambiental del proyecto



FIGURA IV.3 SISTEMA AMBIENTAL DEL ÁREA DEL PROYECTO.

IV. 2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Como referencia para la descripción del Sistema Ambiental se consideró un área de 77.739 ha, esto de acuerdo a los análisis técnicos correspondientes. Los elementos físicos y biológicos que forman parte del análisis de componentes ambientales se basaron en prospecciones de flora y fauna en el área donde se llevará a cabo el proyecto, así como información bibliográfica conocida de la zona. Para los socioeconómicos se analizaron datos del estado de Quintana Roo y el municipio de Benito Juárez, dependiendo directamente de la disposición de información.

IV. 2.1 Aspectos abióticos

IV. 2.1.1 Clima

Los climas predominantes en la península de Yucatán son los subhúmedos con régimen de lluvias de verano Aw y con régimen intermedio Ax'(w), excepto a lo largo de una angosta franja del litoral norte de Yucatán en donde son secos BSO y BS1. En general, la lluvia aumenta hacia el sur y el este, mostrándose cuatro franjas de clima A, con diferente grado

de humedad, que guardan estrecha relación con la distribución de las asociaciones vegetales.

Empleando el sistema modificado por García, resultan tres subtipos del cálido subhúmedo con régimen de lluvias en verano Aw: Aw0, Aw1 y Aw2 y tres de intermedio: Ax'(w0), Ax'(w1) y Ax'(w2). (Vidal, 2005).

De acuerdo a la información vectorial de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998) (*'Climas' (clasificación de Köppen, modificado por García). Escala 1:1000000. México.*), el sistema ambiental y el área del proyecto presenta el tipo de clima Awo(x') (subhúmedo con régimen de lluvias en verano, humedad baja, sequía en invierno y % de lluvia invernal mayor de 10.2) como se puede apreciar en la siguiente figura.



FIGURA IV.4 CLIMAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL

TEMPERATURA PROMEDIO Y PRECIPITACIÓN ANUAL PROMEDIO

La distribución de la temperatura media anual del Estado de Quintana Roo es bastante homogénea, siendo 26 °C el promedio imperante (INEGI en internet). En el sitio de estudio la temperatura media anual es de 26 °C, con variaciones aproximadas de 5 °C.

En cuanto a la precipitación media anual, de acuerdo al mapa de isoyectas del INEGI, el área de influencia del proyecto y el predio presentan un promedio de 1000 mm. El principal aporte pluvial ocurre en la temporada de lluvias, de mayo a octubre (72 %) y el resto se distribuye en la temporada de nortes, de noviembre a febrero (entre 10.2 y 18 %) y de secas.

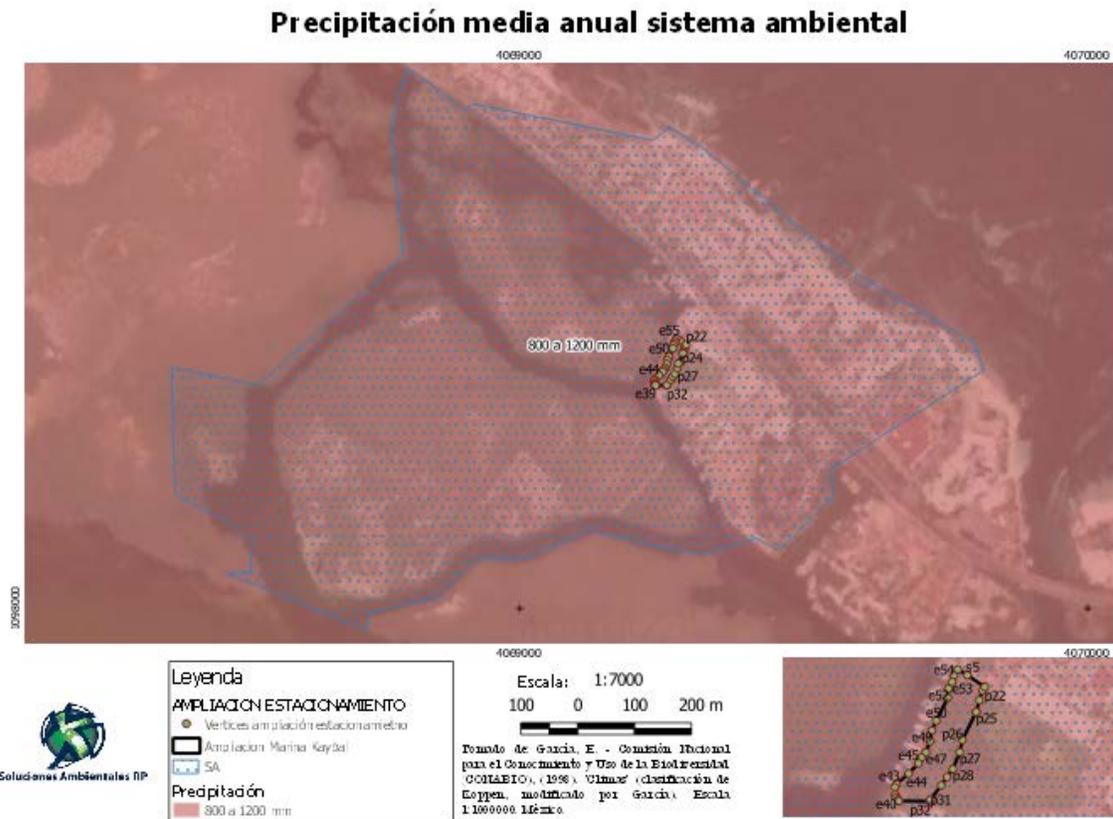


FIGURA IV.5 PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL DEL SA

VIENTOS

Con respecto al sistema de vientos existen dos componentes principales para la península de Yucatán: el de primavera-verano y el de otoño-invierno. En el primero dominan los vientos del sureste con una influencia mayor de los vientos del Este, los cuales provocan lluvias en verano y principios de otoño cuando la influencia ciclónica se recibe con mayor intensidad. En el segundo componente los vientos se invierten y presentan una mayor influencia las masas de aire frío provenientes del norte, a este fenómeno se le conoce comúnmente como época de nortes. Los vientos más importantes son los que se originan por la circulación ciclónica (junio a octubre) y los nortes (noviembre a marzo) que provocan un descenso de la temperatura aportando humedad en la época invernal con vientos de hasta 100 km/h (Flores y Espejel, 1994).

IV. 2.1.2 Geología y geomorfología

GEOLOGÍA

La roca más abundante en el estado de Quintana Roo es la sedimentaria, tanto del Terciario (89.5%) como del Cuaternario (10.1%), ambos Periodos pertenecientes a la Era del Cenozoico (63 millones de años); la roca sedimentaria del Terciario se localiza en todo el estado excepto en la vertiente oriental, que es ocupada por la roca sedimentaria del Cuaternario, paralela a la costa; incluso la isla Cozumel es del mismo tipo de roca; el suelo abarca 0.4% de la superficie estatal, se ubica al noreste, aledaño a la laguna Yalahau. El área de influencia del proyecto, así como el polígono del mismo se ubican dentro de la roca sedimentaria del Cuaternario.

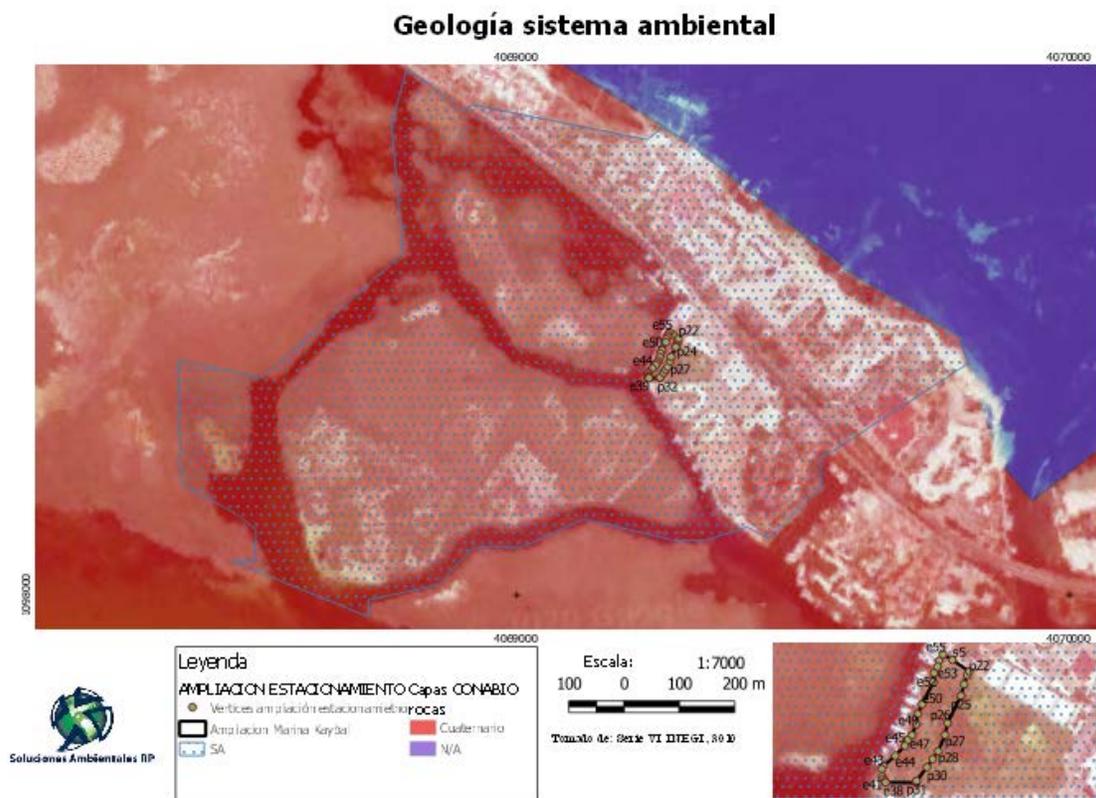


FIGURA IV.7 GEOLOGÍA DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DEL PROYECTO

GEOMORFOLOGÍA

México tiene una diversidad de formas de relieve que lo convierte en unos de los países del mundo con mayores características y variedades topográficas. Estas influyen en las condiciones climáticas, tipos de suelo, vegetación, e incluso en las actividades económicas. Con base en sus características geomorfológicas, el territorio mexicano se divide en 15 provincias fisiográficas; cada una está definida como una región de paisajes y rocas semejantes en toda su extensión. (INE)

El estado de Quintana Roo pertenece a la provincia fisiográfica denominada “península de Yucatán”, la cual está formada por una plataforma calcárea de origen marino, que empezó a emerger aproximadamente desde hace 26 millones de años, siendo la parte norte la más reciente; es de terreno plano con una pequeña cadena de 100 Km de largo y 5 Km de ancho con 100 m de elevación máxima que se extiende de Sahcabá y Muna a Ticul y Tul, para terminar al sur de Peto, que al norte de la península se le conoce como Sierrita de Ticul. Subterráneamente, se integra una red cavernosa por donde fluyen corrientes de agua; El colapso de los techos de las cavernas ha formado numerosas depresiones llamadas “dolinás”; éstas formaciones son conocidas regionalmente como “reholladas” o “sumideros” cuando no poseen agua y se les llama “cenotes” cuando el agua es visible (Enciclopedia de los Municipios de México).

Así mismo, la provincia fisiográfica “Península de Yucatán” se divide en tres subprovincias fisiográficas; la subprovincia Carso yucateco, la subprovincia Carso y lomerías de Campeche, y la subprovincia Costa baja de Quintana Roo. El área de influencia y el polígono del proyecto se encuentran dentro de la subprovincia denominada Carso Yucateco tal y como se muestra en la siguiente imagen.

Geomorfología sistema ambiental

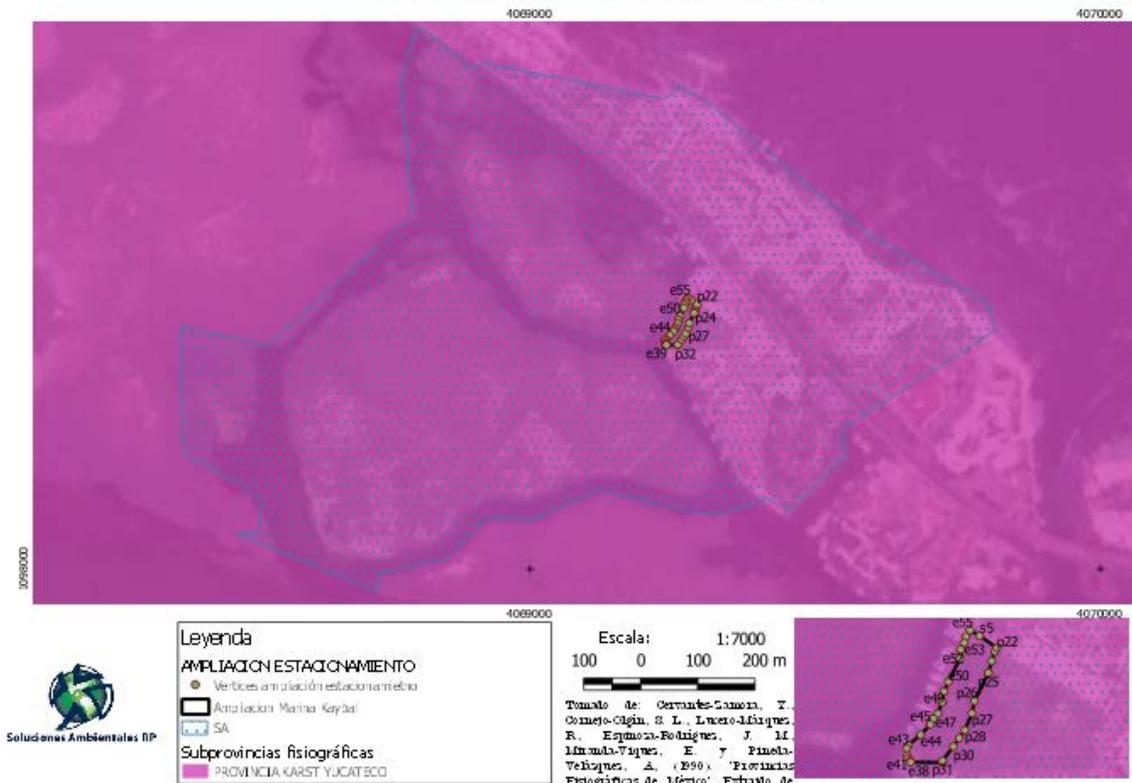


FIGURA IV.8 GEOMORFOLOGÍA DEL SISTEMA AMBIENTAL.

El sistema de topoformas en donde se ubica el área de influencia es de playa o barra, específicamente playa o barra inundable y salina. (INEGI)

IV. 2.1.3 Suelo

Los suelos sobre la superficie de la tierra sufren cambios continuamente, los cuales escapan a un estudio casual del suelo. Cada suelo tiene un ciclo de vida en términos del tiempo cronológico. La intemperización del lecho rocoso produce residuos no consolidados que sirven como un material de origen para la evolución del perfil del suelo que finalmente refleja el efecto conjunto del clima, materia viva, relieve y del tiempo.

La exposición del material original a las condiciones del tiempo bajo condiciones favorables dará como resultado el establecimiento de plantas que realizan la fotosíntesis y cuyo crecimiento resultará en la acumulación de algunos residuos orgánicos. Animales, bacterias y hongos posteriormente se unirán en una comunidad biológica y se nutrirán de estos residuos orgánicos.

Con base en los conocimientos sobre los suelos de la Península Yucateca, en general podemos decir que proceden de una base calcárea, distribuidos sin grandes accidentes geográficos y de formación reciente. Los suelos son de origen marino, con rocas calcáreas de reciente formación en el Mioceno y Pleistoceno. El material basal o roca madre está constituido por arenisca calcárea con o sin material conchífero en el cordón litoral, vastos territorios cubiertos de margas calizas y calcíferas con inclusiones de dolomitas, óxido de hierro y arcillas de origen volcánico en el interior de la península. (Miranda, 1958).

México no cuenta con un sistema de clasificación de suelos propio, lo que origina que se tengan que adoptar sistemas de clasificación desarrollados en otros países. Por tal motivo se adoptó la clasificación propuesta por la FAO/UNESCO en 1968, la cual fue modificada por la Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL, actualmente INEGI) y que es utilizada en la caracterización y cartografía de los suelos. (Bautista, et al, 2005).

Las modificaciones generales que se hicieron al sistema FAO/UNESCO dieron como resultado la siguiente clasificación de suelos, presentes en el estado de Yucatán:

- Cambisol (B)
- Cambisol gléyico (Bg)
- Cambisol cálcico (Bk)
- Cambisol crómico (Bc)
- Castañozem (K)
- Gleysol (G)
- Gleysol mólico (Gm)
- Litosol (L)
- Luvisol (L)
- Luvisol crómico (Lc)

- Castañozem haplico (Kh)
- Feozem (H)
- Regosol (R)
- Solonchak (Z)
- Vertisol (V)
- Luvisol cálcico (Lc)
- Nitosol (N)
- Nitosol éútrico (Ne)
- Rendzina (E)

El sistema ambiental y presenta dos tipos de suelos Solonchak ortico y regosol calcarico; el área del predio presenta solo el regosol calcarico como se puede apreciar en la siguiente figura.

Edafología sistema ambiental



FIGURA IV.9 EDAFOLOGÍA EN EL SA Y ÁREA DEL PROYECTO.

Solonchak: Los Solonchaks son suelos que tienen alta concentración de sales solubles en algún momento del año. Los Solonchaks están ampliamente confinados a zonas climáticas áridas y semiáridas y regiones costeras en todos los climas. Nombres comunes internacionales son suelos salinos y suelos afectados por sales. En sistemas nacionales de clasificación de suelos, muchos Solonchaks pertenecen a: suelos halomórficos (Federación Rusa), Halosols (China), y Salides (Estados Unidos de Norteamérica).

Connotación: Suelos salinos; del ruso sol, sal.

Material parental: Virtualmente cualquier material no consolidado.

Ambiente: Regiones áridas y semiáridas, notablemente en áreas donde la capa freática ascendente alcanza el solum o donde hay algo de agua superficial presente, con vegetación de pastos y/o hierbas halófitas, y en áreas de riego con manejo inadecuado. Los Solonchaks en áreas costeras ocurren en todos los climas.

Desarrollo del perfil: Desde débil a fuertemente meteorizados, muchos Solonchaks tienen un patrón de color gléyico a cierta profundidad. En áreas bajas con capa de agua somera, la acumulación de sales es mayor en la superficie del suelo (Solonchaks externos). Los Solonchaks donde el agua freática ascendente no alcanza el suelo superficial (o aún el solum) tienen la mayor acumulación de sales a cierta profundidad debajo de la superficie del suelo (Solonchaks internos).

Regosol: Los Regosoles forman un grupo remanente taxonómico que contiene todos los suelos que no pudieron acomodarse en alguno de los otros GSR. En la práctica, los Regosoles son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte mólico o úmbrico, no son muy someros ni muy ricos en gravas (Leptosoles), arenosos (Arenosoles) o con materiales flúvicos (Fluvisoles). Los Regosoles están extendidos en tierras erosionadas, particularmente en áreas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos. Muchos Regosoles correlacionan con taxa de suelos que están marcados por formación de suelos incipiente tal como: Entisoles (Estados Unidos de Norteamérica); Rudosols (Australia); Regosole (Alemania); Sols peu évolués régosoliques d'érosion o aún Sols minéraux bruts d'apport éolien ou volcanique (Francia); y Neossolos (Brasil).

Connotación: Suelos débilmente desarrollados en material no consolidado; del griego rhegos, manta.

Material parental: material no consolidado de grano fino.

Ambiente: Todas las zonas climáticas sin permafrost y todas las alturas. Los Regosoles son particularmente comunes en áreas áridas (incluyendo el trópico seco) y en regiones montañosas. Desarrollo del perfil: Sin horizontes de diagnóstico.

El desarrollo del perfil es mínimo como consecuencia de edad joven y/o lenta formación del suelo, e.g. debido a la aridez.

IV. 2.1.4 Hidrología superficial y subterránea

Una región hidrológica es la agrupación de varias cuencas hidrológicas con niveles de escurrimiento superficial muy similares. En México, las más húmedas son el número 30, llamada región del sistema Grijalva-Usumacinta; el número 29 o región del Coatzacoalcos; el número 28 o región del Papaloapan; y el número 23, llamada también región de la Costa de Chiapas. Las regiones hidrológicas más secas del país son el número 2, llamada región del Vizcaíno; el número 3 o región de la Magdalena; el número 4 o región de la Laguna Salada; la región 8 o región Sonora norte y la región 35, llamada comúnmente región del Mapimí. Las más densamente pobladas son la 29, llamada también región Tuxpan-Nautla y la región número 12, conocida como LermaSantiago. Uno de cada cuatro habitantes en localidades con más de 100 mil habitantes vive en estas regiones hidrológicas. (INEGI).

El estado de Quintana Roo comprende dos Regiones Hidrológicas, la Yucatán Norte y Yucatán Este. La primera, como su nombre lo infiere, se ubica hacia la porción del extremo norte del territorio estatal, ahí se encuentran la Cuenca Quintana Roo con aproximadamente la tercera parte de la superficie estatal y los cuerpos de agua L. Nichupté, L. Chakmochuk y L. Conil; también en esta Región se localiza la Cuenca Yucatán en pequeñas porciones del estado. A la segunda Región denominada Yucatán Este, le corresponden también en Quintana Roo dos Cuencas que ocupan poco menos de 70% de la entidad; llamadas Bahía de Chetumal y otras donde se aprecian las corrientes superficiales Hondo, Azul, Escondido y Ucum, además de los cuerpos de agua L. Bacalar, L. San Felipe, L. Mosquitero, L. Chile Verde, L. Nohbec y L. La Virtud; mientras que en la Cuenca Cuencas Cerradas se tienen únicamente cuerpos de agua y son: L. Chunyaxché, L. Chinchancanab, L. Campechen, L. Boca Paila, L. Paytoro, L. Ocom y L. Esmeralda.

El área de influencia, así como el polígono del proyecto, se encuentran inmersos dentro de la región hidrológica 32 – Yucatán Norte, específicamente en la cuenca denominada Quintana Roo.

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

En el municipio de Benito Juárez no existen corrientes superficiales (ríos, lagos...), salvo cuerpos de agua temporales, debido a las características del subsuelo cárstico, por lo que la única fuente de abastecimiento de agua potable para las distintas actividades de la sociedad es el agua subterránea, receptora, a su vez, del agua de desecho que se genera en el estado. Cabe mencionar que el proyecto se ubica junto a la laguna Nichupté, en la cual se realizan actividades de recreo en embarcaciones públicas y privadas.

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

Debido a la gran permeabilidad y a su morfología se presenta un acuífero calizo con un nivel cercano a la superficie en casi toda la zona. El acuífero formado por calizas de características variadas y depósitos de litoral tiene un espesor medio de 150 m; está limitado inferiormente por rocas arcillosas de baja permeabilidad como margas y lutitas. Debido a la presencia de la cuña de agua marina que subyace a los acuíferos costeros, el espesor saturado de agua

dulce crece tierra adentro, siendo menor de 30 m dentro de una franja de 20 km a partir del litoral, de 30 a 100 m en el resto de la llanura y del orden de 100 m en el área de lomeríos.

Regiones hidrológicas CNA sistema ambiental

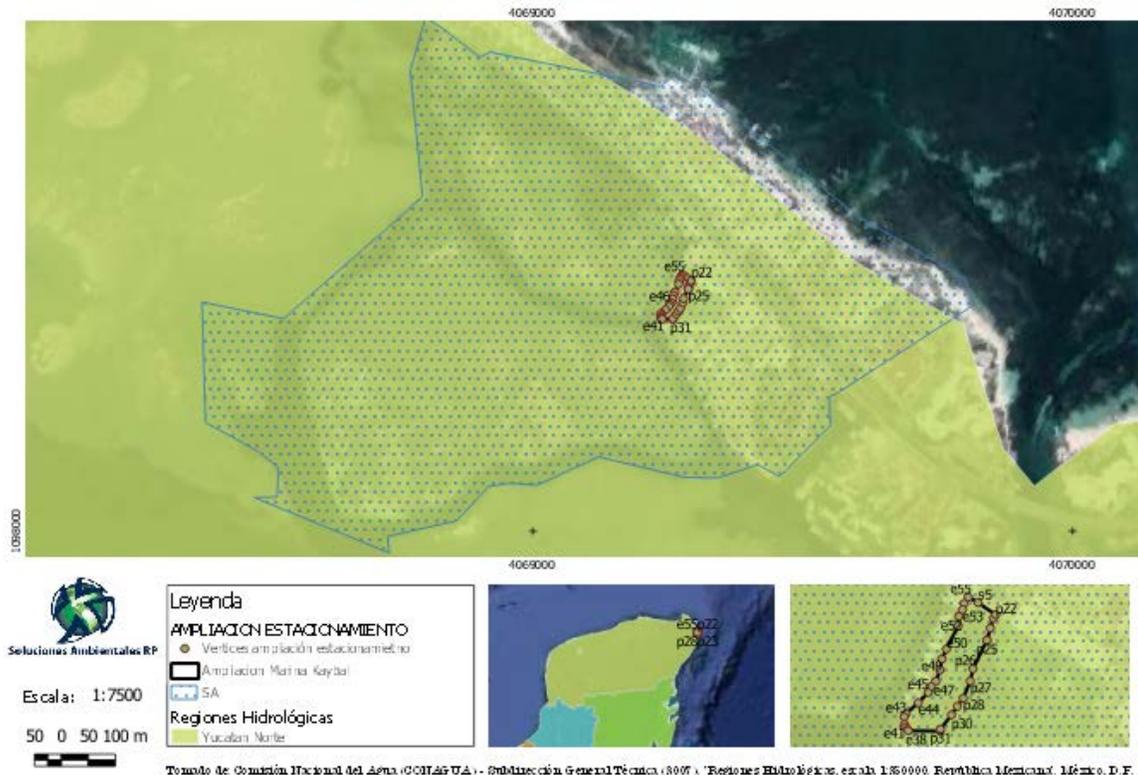


FIGURA IV.10 REGIONES HIDROLÓGICAS SISTEMA AMBIENTAL

El agua subterránea se pone en circulación a través de fracturas y conductos de disolución moviéndose de las zonas de mayor precipitación hacia la costa, donde se realiza la descarga natural del acuífero, alimentando de paso a los esteros y lagunas costeras, incluso llegando a producir descargas de agua dulce al mar. De lo anterior se desprende que la dirección general del flujo subterráneo es radial (figura IV.11), a partir de la porción más alta que se localiza en la parte centro-sur de la península.

DIRECCION DEL FLUJO DEL AGUA SUBTERRANEA EN LA PENINSULA DE YUCATAN

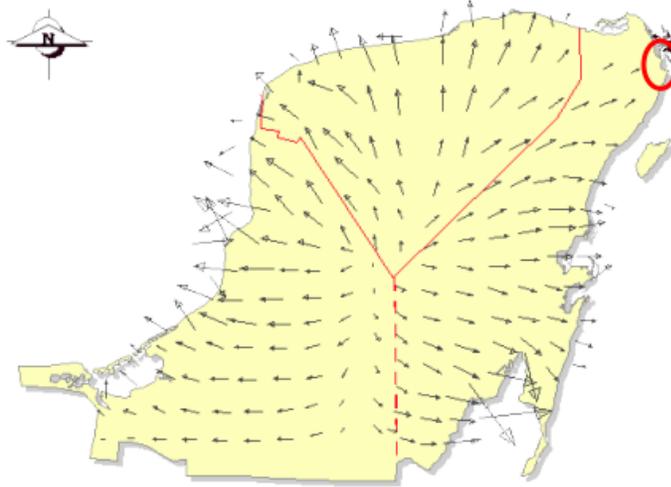


FIGURA IV.11 FLUJO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS. LAS FLECHAS INDICAN LA DIRECCIÓN DEL FLUJO Y EL CÍRCULO ROJO EL ÁREA DEL PROYECTO. (MODIFICADO DE CNA EN LÍNEA)

IV.2.1.5 Descripción general de zona costera y marina

La zona costera del Estado de Quintana Roo constituye una franja litoral de 865.22 km de longitud. Esta franja constituye un complejo de barreras y planicies, en donde las barreras se encuentran paralelas al litoral y están constituidas por arenas y gravas acumuladas por efecto del viento, oleaje y mareas, además que presenta áreas de mangle, cuyo papel es determinante ya que contribuyen al proceso de acreción del litoral al ganar poco a poco terreno sobre la zona marina.

El predio en donde se realizará el proyecto se encuentra a orillas del sistema lagunar de Nichupté, ubicado en la parte Norte del Estado de Quintana Roo, interacciona con el Mar Caribe a través de dos bocas; la boca Cancún en el Norte, la cual se encuentra aproximadamente a 660 metros al este del proyecto) y la boca Punta Nizuc en el Sur. El sistema lagunar consiste principalmente de cinco cuerpos de agua, todos ellos interconectados por canales bien definidos. Los cuerpos de agua son: Laguna Bojórquez, laguna Nichupté parte Norte, parte Central, parte Sur y Río Inglés.



FIGURA IV.12. CUERPOS DE AGUA DEL SISTEMA LAGUNAR NICHUPTÉ-BOJORQUEZ (TOMADO DE CARBAJAL,2009).

El complejo lagunar presenta fuertes gradientes de salinidad que reflejan su interacción con el mar abierto y las entradas de agua de poca salinidad a través de los manantiales ubicados en diferentes puntos. El área total del sistema lagunar ha sido estimado por Merino et al (1990) y es del orden de $5.0 \cdot 10^5 \text{ m}^2$. El levantamiento con sistemas de información geográfica revela que amplias zonas del sistema lagunar están cubiertas densamente por manglar (*Rhizophora* y *Avicennia* sp.), sobre todo en la parte Occidental y Sur. En el lado Occidental estos manglares se desarrollan sobre una llanura de inundación y van siendo sustituidos por una selva baja perennifolia (Jordan et al, 1990). El ritmo de evaporación en esta zona del Caribe Mexicano es del orden de $3 \cdot 1.8 \cdot 10 \text{ mm/año}$ y la precipitación de $3 \cdot 1.1 \cdot 10 \text{ mm/año}$; y la precipitación de $3 \cdot 1.1 \cdot 10 \text{ mm/año}$.

CORRIENTES MARINAS Y COSTERAS

El sistema lagunar de Nichupté interactúa con el mar abierto a través de las bocas Cancún en el Norte y Punta Nizuc en el Sur, también, con agua subterránea a través de más de 20 manantiales de agua ubicados principalmente en el lado Oeste del complejo lagunar. Sufre la acción del viento, principalmente de los alisios y de las mareas a través de las dos bocas. Padece la acción antropogénica directa de la zona hotelera y de la ciudad de Cancún a través de las descargas de aguas residuales vertidas directamente o por conducción subterránea y que aflora en el sistema lagunar en los manantiales. Este tipo de lagunas costeras están profundamente influenciadas por procesos marinos, continentales y atmosféricos. La dinámica en estos sistemas es afectada por las mareas, el oleaje, el viento, la precipitación

pluvial, la evaporación, los flujos de agua dulce y el transporte de sedimentos. El balance entre todos estos procesos determina las características imperantes en cada laguna.

SISTEMA DE TRANSPORTE DE LITORAL

Morfológicamente, el sistema lagunar de Nichupté surgió, como otras muchas lagunas, a consecuencia del transporte de litoral de arena y sedimentos. Las lagunas más importantes que lo conforman son la de Nichupté, Bojórquez y Río Inglés. Para fines prácticos se divide en tres zonas; la Cuenca Norte, la Cuenca Central y la Cuenca Sur; estas cuencas están separadas por bajos de 0.5 metros de profundidad. Para la distribución de salinidad en el complejo lagunar, es muy importante la interacción con el mar abierto. El complejo lagunar está comunicado al mar por las bocas Cancún y Nizuc. Aunque las mareas son pequeñas en el Golfo de México y sus inmediaciones, siempre es interesante determinar cuál es la capacidad de las mareas para influir en la dinámica en el interior del complejo lagunar a través de las dos bocas.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LAS MASAS DE AGUA

La información acerca de las características del agua sobre la plataforma continental y zonas costeras de Quintana Roo, es aún muy limitada (Merino y Otero, 1991; Jordán, 1994); solamente se tienen registros aislados en períodos muy cortos.

Salinidad

La salinidad promedio en la capa superficial del área marina de Quintana Roo varía de 32-36 ups³ hasta una profundidad de 30-50 m. Por debajo de esta zona isohalina se encuentran aguas con salinidad superior (37 ups), de origen subtropical. La salinidad menor se registra en febrero (32.3 ups) y la mayor en junio (35 ups). Estos valores e intervalos podrían considerarse representativos para toda la costa de Quintana Roo en condiciones similares. De acuerdo al estudio realizado por Carbajal Pérez (2009), en el Sistema Lagunar Nichupté; la distribución de salinidad para las campañas de medición efectuadas en septiembre de 2005, noviembre de 2006, marzo de 2007 y julio-agosto de 2007 se refleja claramente los diferentes aspectos que afectan la hidrografía del sistema lagunar.

En primer lugar, se observa la influencia del agua del Mar Caribe a través de las altas salinidades en la zona Norte que abarca una buena parte de los cuerpos de agua de Nichupté y Bojórquez. De la distribución de salinidad en las diferentes épocas del año, se infiere que la influencia del agua salada de mar cambia notablemente. En el cuerpo de agua de Nichupté ubicado en la parte más al Norte, existe una franja de baja salinidad (24 a 24.8 ups) que colinda con manglares y con algunas zonas con aportes de agua menos salina. En el cuerpo de agua central las isohalinas están orientadas de Norte a Sur en todas las épocas del año, es decir, el gradiente apunta en la dirección de Oeste a Este.

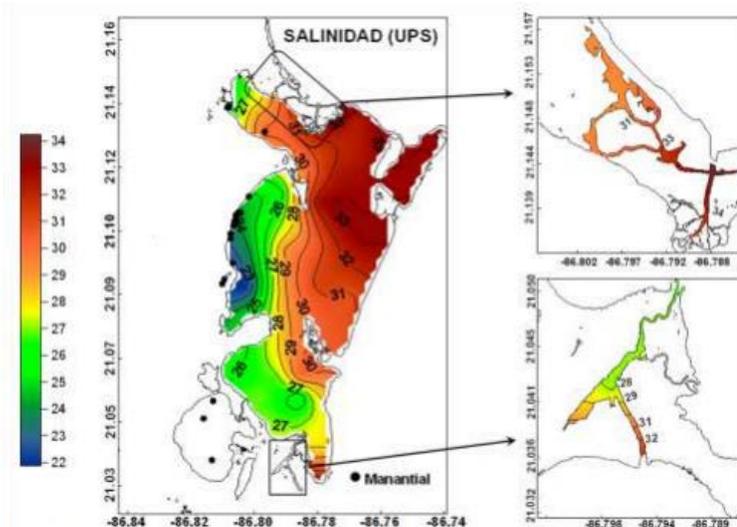


Figura 4.3 d Salinidad en Julio-Agosto de 2007.

Temperatura

La temperatura superficial promedio el área marina de Quintana Roo oscila entre 27 y 28 °C. En la zona arrecifal frente a la porción central de Quintana Roo se han registrado valores medios de temperatura variables (25-31°C), con promedios menores en febrero (25.5 °C) y un incremento en marzo-mayo (28.5 °C). Los mayores valores ocurren en junio y julio (30.5°C). En general, en la parte central y Norte del Sistema Lagunar Nichupté, la temperatura del agua es más alta en el lado Oeste, oscilando entre 25.5 y 32.0 °C. En algunos casos se forman algunos lentes de agua más caliente en diferentes zonas del complejo lagunar, esto es debido a que estos lentes quedan entre agua fría que surge en los manantiales y agua relativamente fría que entra por las bocas (Carbajal, 2009).

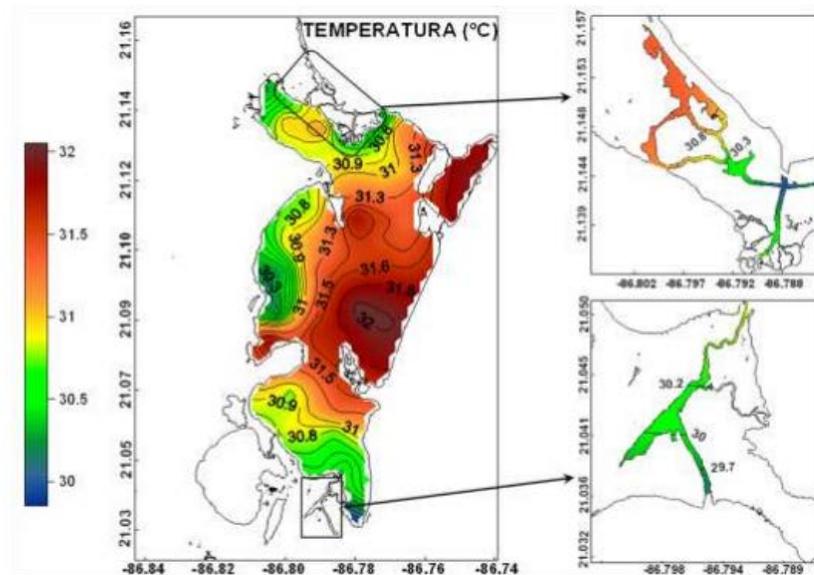


Figura 4.4 f Temperatura en Julio-Agosto de 2007.

Oxígeno disuelto en Sistema Lagunar Nichupté

El oxígeno que se encuentra en la atmósfera se disuelve en las aguas superficiales, se genera mediante la fotosíntesis de los organismos presentes en el cuerpo de agua. Al aumentar la profundidad, la concentración de oxígeno disuelto se reduce debido a la respiración de los diferentes organismos aerobios (Casanova y Betancourt, 2000, en Carbajal, 2009). La concentración de oxígeno disuelto en el sistema lagunar tiene una gran variabilidad, como se puede apreciar en las siguientes imágenes obtenidas de Carbajal, 2009.

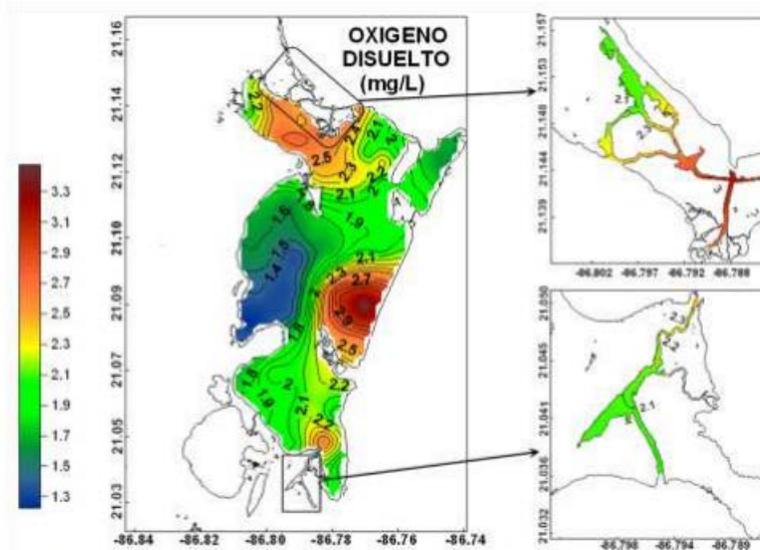


Figura 4.5 c Oxígeno disuelto en Julio-Agosto de 2007.

pH

El pH de una solución es el negativo del logaritmo de la actividad del ión hidrógeno en moles por litro. Como causas naturales que afectan el valor del pH encontramos en primer lugar el anhídrido carbónico disuelto procedente de la atmósfera, así como también por la respiración y fotosíntesis de los organismos acuáticos. Otro factor es la contaminación industrial. El pH del agua puede variar como consecuencia de desechos vertidos por industrias (Catalan, 1981 en Carbajal, 2009)

En general, se puede afirmar de acuerdo a los valores de pH mostrados en la siguiente figura que el sistema lagunar es alcalino. Los valores del centro y sur del sistema son similares a los presentes en sistemas marinos. Los valores de pH un poco más bajos encontrados en la parte norte del sistema lagunar pueden ser asociados a aportes de aguas residuales, ya sean procedentes de la ciudad de Cancún en la parte noroeste o bien por la zona hotelera en el lado noreste.

Los valores mínimos del pH en el lado oeste del cuerpo de agua central en todas las gráficas mostradas en la Figura reflejan la influencia de las aguas subterráneas, pues como se verá en el siguiente capítulo, estas aguas parecen haber sido mezcladas en el subsuelo, no sólo

con agua de mar, sino también con aguas residuales de la ciudad de Cancún y cuyo efecto es la reducción del pH.

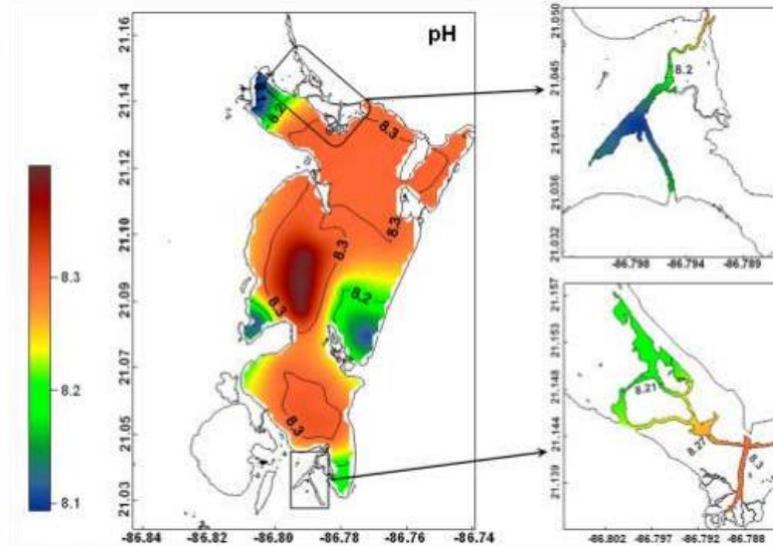


Figura 4.6 c pH en Julio-Agosto de 2007.

Turbidez

La claridad de un cuerpo de agua natural es la mayor determinante de la condición y productividad de ese sistema (Standard Methods, 1992 en Carbajal, 2009). La turbidez en el agua es causada por sólidos no disueltos y suspendidos. El lodo, arcilla, algas, microorganismos y descarga de efluentes también pueden causar turbidez. Puede decirse que la turbidez es una medida burda de la calidad del agua. Es un fenómeno óptico producido por estas partículas y consiste esencialmente en una absorción de la luz que ilumina un cierto volumen de agua, combinada con su difusión (Catalan, 1981 en Carbajal, 2009). La turbidez puede también estar íntimamente relacionada a fenómenos atmosféricos de fuerte viento que pueden generar el levantamiento, entrapamiento y resuspensión de sedimentos y sustancias orgánicas e inorgánicas.

Con respecto al Sistema Lagunar Nichupté, en la Figura se observa que en la zona central y Sur tienen altos valores de turbidez. Para explicar estos altos valores se debe considerar la acción del viento sobre el fondo marino genera un proceso de resuspensión, lo cual se da fácilmente en áreas muy someras. Los valores observados son el resultado de intensos vientos, la presencia de material detrítico en el fondo marino en la cercanía de los manglares y pastos marinos y lo somero de las zonas centrales del complejo lagunar. En las zonas más profundas, por lo general la turbidez es menor.

En la Figura a), se puede observar que, en la zona norte, los valores de turbidez son relativamente bajos, con excepción de áreas aledañas a la laguna Bojórquez y en la parte oeste de este cuerpo de agua, donde los valores de turbidez se incrementan marcadamente. Todo parece indicar por las mediciones que esto se debe a que en la laguna

Bojórquez y en la parte oeste existen flujos de aguas residuales, con la presencia de sustancias que incrementan la turbidez.

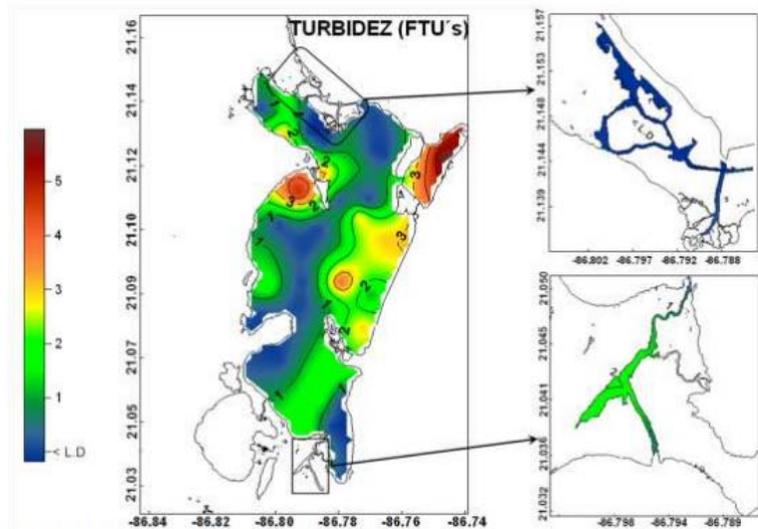


Figura 4.7 c Turbidez en Julio-Agosto de 2007.

IV. 2.2 Aspectos bióticos

IV. 2.2.1 Vegetación terrestre

La vegetación en un sitio pudiera verse comprometida al momento de realizar las obras o actividades que se desarrollaran durante el proyecto, por eso es de gran importancia definir como se encuentra en la actualidad, para tener una idea de las modificaciones posibles en la flora del lugar y tomar las medidas necesarias para minimizar o mitigar los posibles daños ambientales.

Las comunidades vegetales de la Península de Yucatán, manifiestas a través de distintos tipos de vegetación y diversas asociaciones terrestres, se tornan cada vez más diversas de acuerdo con un gradiente de humedad que se incrementa de norte a sur. Estas condiciones determinan un mayor desarrollo estructural y un incremento en la riqueza florística de estas comunidades, desde las ubicadas en las islas del norte del estado hasta las asentadas en la posición sur de la península.

Actualmente, el sistema ambiental se encuentra catalogada como VM: Vegetación de Manglar, AH: Asentamientos Humanos y H2O: Agua; el área del proyecto se cataloga como VM: Vegetación de manglar; como se puede apreciar en la siguiente figura.

Uso de suelo y vegetación serie VI

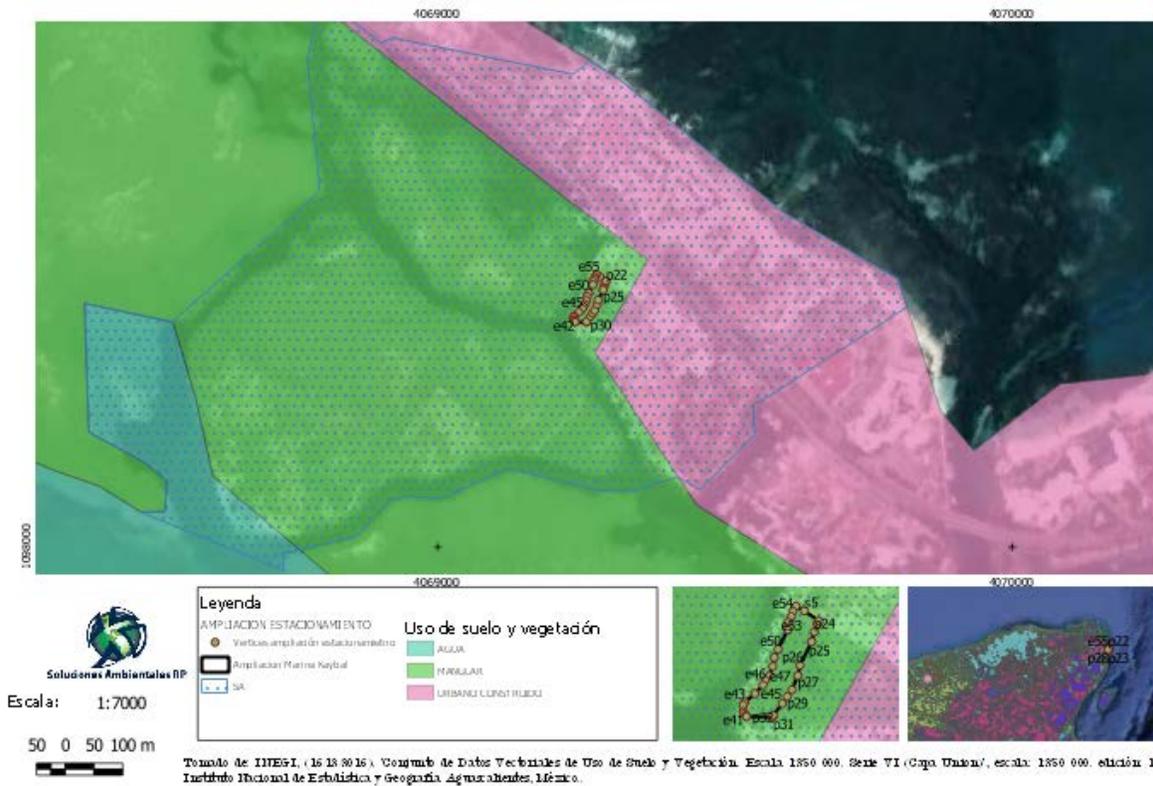


FIGURA IV.13 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN.

Para la caracterización del Sistema ambiental se consideraron los datos recabados de los siguientes estudios técnicos autorizados:

TABLA IV.1. ESTUDIOS RECABADOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL SA

Tipo de estudio	Proyecto	Clave del proyecto
Manifestación de impacto ambiental modalidad particular	Pasarail center	23QR2018TD096
Manifestación de impacto ambiental modalidad particular	Hotel Grand Island Cancún	23QR2018TD152
Manifestación de impacto ambiental modalidad particular	Marina Kaybal	23QR2015TD009

TABLA 4. INFORMACIÓN DE ESPECIES DE FLORA TERRESTRE REGISTRADOS PARA EL SA

Información	Pasarail center	Hotel Grand Island Cancún	Marina Kaybal
Especies registradas de flora	No se registran especies de flora	54	56
Familias registradas		34	28
Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010		5 <i>Thrinax radiata</i> , <i>Laguncularia racemosa</i> , <i>Conocarpus erectus</i> , <i>Avicennia germinans</i> y <i>Rhizophora mangle</i>	4 <i>Conocarpus erectus</i> , <i>Coccothrinax readii</i> , <i>Thrinax radiata</i> y <i>Rhizophora mangle</i>
Familia representativa		Gramineae	Fabaceae

IV. 2.2.2 Vegetación acuática

TABLA IV.5 INFORMACIÓN DE ESPECIES DE FLORA ACUÁTICA REGISTRADOS PARA EL SA

Información	Pasarail center	Hotel Grand Island Cancún	Marina Kaybal
Especies registradas de flora	No se registran especies de flora	No se registran especies de flora	5
Familias registradas			5
Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010			0
Familia representativa			Hydrocharitaceae Cymodoceaceae

IV. 2.2.3 Fauna terrestre

Para la caracterización del Sistema ambiental se consideraron los datos recabados de los siguientes estudios técnicos autorizados:

TABLA IV.6 ESTUDIOS RECABADOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL SA

Tipo de estudio	Proyecto	Clave del proyecto
Manifestación de impacto ambiental modalidad particular	Pasarail center	23QR2018TD096
Manifestación de impacto ambiental modalidad particular	Hotel Grand Island Cancún	23QR2018TD152
Manifestación de impacto ambiental modalidad particular	Marina Kaybal	23QR2015TD009

Anfibios

TABLA IV.7. ESPECIES DE ANFIBIOS REGISTRADOS PARA EL SA

Información	Pasarail center	Hotel Grand Island Cancún	Marina Kaybal
Especies registradas de anfibios	No se registran especies de anfibios	3	No se registran especies de anfibios
Familias registradas		3	
Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010		1 <i>Lithobates berlandieri</i>	
Familia representativa			

Reptiles

TABLA IV.8 ESPECIES DE REPTILES REGISTRADOS PARA EL SA

Información	Pasarail center	Hotel Grand Island Cancún	Marina Kaybal
Especies registradas de reptiles	No se registran especies de reptiles	6	2
Familias registradas		5	2
Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010		4 <i>Ctenosaura similis</i> , <i>Crocodylus acutus</i> , <i>Crocodylus moreletii</i> y <i>Boa constrictor</i>	1 <i>Ctenosaura similis</i>
Familia representativa		Iguanidae	

Aves

TABLA IV.9 ESPECIES DE AVES REGISTRADOS PARA EL SA

Información	Pasarail center	Hotel Grand Island Cancún	Marina Kaybal
Especies registradas de aves	No se registran especies de aves	37	5
Familias registradas		20	5
Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010		3 <i>Vireo pallens</i> , <i>Tigrisoma mexicanum</i> y <i>Ardea herodias</i>	0
Familia representativa			

Mamíferos

TABLA IV.10. ESPECIES DE MAMÍFEROS REGISTRADOS PARA EL SA

Información	Pasarail center	Hotel Grand Island Cancún	Marina Kaybal
Especies registradas de mamíferos	No se registran especies de mamíferos	4	No se registran especies de mamíferos
Familias registradas		4	
Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010		0	
Familia representativa		Procyonidae	

IV. 2.3 Aspectos bióticos del área del proyecto

IV. 2.3.1 Vegetación terrestre

VEGETACIÓN DEL PREDIO DE ACUERDO A LOS DATOS VECTORIALES DE LA SERIE VI DE INEGI

En acuerdo a la serie VI de INEGI el predio cuenta con una vegetación de manglar (VM); a continuación se presenta la definición de vegetación de manglar de acuerdo a la “**Guía de interpretación de cartografía Uso del Suelo y Vegetación**”; la cual la definen de como 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 profundos, 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.



FIGURA IV.14 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN SERIE VI DE INEGI DEL ÁREA DEL PROYECTO, AI Y SA.

VEGETACIÓN SECUNDARIA

Desarrollo de la vegetación

Este concepto se refiere a los distintos estados sucesionales de la vegetación natural y considera los siguientes:

- Vegetación primaria: es aquella en la que la vegetación no presenta alteración.
- Vegetación secundaria: cuando un tipo de vegetación primario es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales, surge una comunidad vegetal significativamente diferente a la original con estructura y composición florística heterogénea.

Fases de la vegetación secundaria

En las comunidades vegetales en forma natural existen elementos de disturbio que alteran o modifican la estructura o incluso cambian la composición florística de la comunidad, entre alguno de esos elementos podemos citar: Incendios, huracanes, erupciones, heladas, nevadas, sequías, inundaciones, deslaves, plagas, variaciones climáticas, etcétera.

Así, las comunidades vegetales responden a estos elementos de disturbio o cambio modificando su estructura y composición florística de manera muy heterogénea, de acuerdo a la intensidad del elemento de disturbio, la duración del mismo y sobre todo de la ubicación geográfica del tipo de vegetación.

A lo largo de miles de años varias especies se han adaptado a cubrir, por decirlo de alguna manera, esas áreas afectadas en las cuales las condiciones ecológicas particulares de la comunidad vegetal se han alterado. En general cada comunidad vegetal tiene un grupo de especies que cubren el espacio alterado, son pocas las especies que tienen un amplio espectro de distribución y aparecen en cualquier área perturbada.

Estas especies forman fases sucesionales conocidas como “Vegetación Secundaria” que en forma natural y con el tiempo pueden favorecer la recuperación de la vegetación original. Actualmente y a causa de la actividad humana, la definición y delimitación de vegetación secundaria se ha vuelto más compleja, ahora las áreas afectadas ocupan grandes superficies y variados ambientes, ya no son tan localizadas y a veces la presión es tanta que inhibe el desarrollo de la misma provocando una vegetación inducida.

A causa de la complejidad para definir los tipos de fases sucesionales, dada su heterogeneidad florística, ecológica y su difícil interpretación, aún en campo; con base en las formas de vida presentes y su altura, se consideran tres fases:

- Vegetación Secundaria herbácea
- Vegetación Secundaria arbustiva
- Vegetación Secundaria arbórea

Metodología

Dado las características del polígono del proyecto y tamaño reducido, solo se realizó un transecto de muestreo (Transecto de 20 x 50m: área de muestreo 1000m² siendo el 55.99% de la totalidad del predio) registrando las especies dentro del polígono del predio para analizar variables como abundancia y diversidad.

Se realizaron recorridos en la totalidad del polígono, identificando las plantas presentes y registrándolas.

En dicho recorrido se puso especial énfasis en encontrar e identificar especies indicadoras de conservación, como las bromelias y orquídeas, y/o especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. La identificación se llevó a cabo en el campo al menos hasta el nivel de género, con base en guías bibliográficas:

- La Flora de Yucatán (Standley, 1930)
- La Flora de Guatemala (Standley, et. al. 1946-1977)
- El listado Etnoflora Yucatanense (Sosa, et. al. 1985)
- Flora de la Península de Yucatán (Duran Et al, 2000)

Ubicación de los puntos de muestreo

Con la finalidad de efectuar el diagnóstico del estado actual que presenta la vegetación natural, la composición, estructura y diversidad de la flora del área, se realizó una caracterización vegetal del terreno que consistió en realizar recorridos en el área del proyecto y en el levantamiento de datos de un transecto de muestreo.

Estos consisten en un transecto de 1000 m² (estrato arbóreo) y subcuadrantes de 25 m² y 1m² (estrato arbustivo y herbáceo). El muestreo realizado en el transecto de 50 m x 20 m, 5 m x 5 m y 1 m x 1 m sirvió para el registro de todas las especies de flora presentes en dicho cuadrante para la posterior estimación de la composición, estructura y diversidad de la comunidad vegetal estudiada (el resultado de los muestreos en estos subcuadrantes son los que se presenten en este apartado).

Para el análisis estructural de la vegetación por estrato (presencia de la especie en el estrato Herbáceo a 0-1 m de altura, Arbustivo de 1.1-3.0 m y Arbóreo de 3.1 m de altura en adelante, lo cual está directamente relacionada a su etapa de desarrollo que puede ser plántula, rebrote, juvenil o bien adulto) dentro de los sub-cuadrantes se tomaron en cuenta y registraron los siguientes parámetros y variables:

- Número de individuos por especie
- Valores del diámetro mayor en m de la copa de la planta (D1)
- Valores de diámetro perpendicular a D1 en m (D2)

- Valores de DAP (a 1.30 m) en el caso de árboles que dificulten las mediciones de sus copas.

Los datos registrados en campo fueron capturados en una base de datos de Excel en donde se insertarán fórmulas generales de Cobertura o Área basal, Densidad y Frecuencia absoluta para convertir posteriormente a valores relativos. Estos parámetros servirán para calcular el Valor de Importancia Relativa (VIR) de Müeller-Dombois y Ellenberg (1974). De igual manera las bases de datos de los registros del muestreo servirán para la estimación del índice de Shannon-Wiener (H') y de equidad (J) por estratos de la vegetación representativa del área.

Las formulas generales utilizadas para el cálculo de la Cobertura, Dominancia, Densidad, Frecuencia y Valor de Importancia Relativa son las siguientes:

Para calcular la cobertura (superficie que cubre del suelo la copa de la planta en m^2) se tomará en cuenta las mediciones de diámetro mayor (D_1) y diámetro menor (D_2) en sentido perpendicular, en donde el radio promedio se usa para calcular la superficie en m^2 que después es extrapolado a ha. La cobertura total de la especie será la suma de las coberturas de los individuos.

Los cálculos de la COBERTURA ABSOLUTA (C_A) y COBERTURA RELATIVA (C_R) de las especies presentes en el estrato herbáceo principalmente se realizará aplicando la siguiente fórmula:

$$C_A = \left(\frac{D_1 + D_2}{4} \right)^2 \times \pi$$

Dónde:

C_A = Cobertura absoluta de la especie (m^2).

D_1 = diámetro mayor de la copa de la planta (m).

D_2 = diámetro perpendicular a D_1 (m).

$$C_R = \frac{C_{A1}}{\sum_{i=1}^n C_{A1}} \times 100$$

Dónde:

C_R = Cobertura relativa de la especie (%)

C_{A1} = Cobertura absoluta de la especie (m^2)

$\sum_{i=1}^n C_{A1}$ = Sumatoria del total de la Cobertura absoluta de todas las especies registradas (m^2)

Para calcular el **ÁREA BASAL ABSOLUTA (AB_A)** Y **ÁREA BASAL RELATIVA (AB_R)** de las especies arbustivas y arbóreas presentes dentro del área bajo estudio se utilizará la siguiente formula:

$$AB_A = \left[\sum_{a=1}^n \frac{\pi (d)^2}{4} \right] / T$$

Dónde:

d = Diámetro normal en cm.

a = Árbol vivo, desde 1 hasta n.

T = Tamaño del sitio, en ha.

$$AB_R = \frac{AB_{A1}}{\sum_{i=1}^n AB_{A1}} \times 100$$

Dónde:

AB_R = Área basal relativa de la especie (%)

AB_{A1} = Área basal absoluta de la especie (m^2)

$\sum_{i=1}^n AB_{A1}$ = Sumatoria del total de la Área basal absoluta de todas las especies registradas (m^2)

DENSIDAD ABSOLUTA (D_A) Y DENSIDAD RELATIVA (D_R). Las fórmulas a utilizar para la obtención de estos datos serán las siguientes:

D_A = *Es el número de individuos de la especie en el área muestreada*

Dónde:

D_A = Densidad absoluta

$$D_R = \frac{D_{A1}}{\sum_{i=1}^n D_{A1}} \times 100$$

Dónde:

D_R = Densidad relativa de la especie (%)

D_{A1} = Densidad absoluta de la especie

$\sum_{i=1}^n D_{A1}$ = Sumatoria del total de las densidades absolutas de todas las especies registradas

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER (H') Y EQUIDAD DE PIELOU (J')

Uno de los índices de diversidad más ampliamente utilizados es el índice de Shannon-Wiener (H'). El Índice de Shannon-Wiener (Shannon y Weaver, 1949⁷), es derivado de la teoría de información como una medida de la entropía. El índice refleja la heterogeneidad

⁷ Shannon C.E. y W. Weaver (1949). The Mathematical Theory of Communication. University Illinois Press, Urbana, IL.

de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa.

El índice de Shannon-Wiener (Shannon y Weaver, 1949) se define como:

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$$

Dónde:

S= Número de especies (la riqueza de especies)

P_i= Proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i): n_i/N

n_i= Número de individuos de la especie i

N – Número de todos los individuos de todas las especies.

De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia).

La diversidad máxima (H_{max}= lnS) se alcanza cuando todas las especies están igualmente presentes. Un índice de homogeneidad (índice de equidad de Pielou, J') asociado a esta medida de diversidad puede calcularse como el cociente $H/H_{max}=H/\ln S$, que será uno si todas las especies que componen la comunidad tienen igual probabilidad ($p_i = 1/S$).

De esta manera con los datos de la riqueza de especies y abundancias por estratos de la vegetación se procedió a aplicar la ecuación para la obtención del H' y equidad (J').

También se realizó una comparación de las especies registradas con la lista de especies mencionadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Por último, fueron registradas todas las especies observadas presentes en el predio y su área de influencia directa, y se clasificaron también por formas de vida [indica la manifestación final (etapa adulta)] de la especie en su entorno natural sin importar su etapa de desarrollo en la cual se encuentra ni su posición en el estrato de la vegetación) de las plantas: Herbácea, Epífita, Enredadera, Parásita, Arbustiva y Arbórea.

Cada sitio de muestreo fue referenciado registrando el punto de inicio y final del transecto con un geoposicionador Garmin con Datum WGS84 expresando los datos en Universal Transversal de Mercator (UTM) de la zona 16 Q. Las coordenadas de ubicación del sitio de muestreo se pueden observar a continuación:

TABLA IV.11 COORDENADAS DEL SITIO DE MUESTREO DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO.

Vertices del transecto	X	Y
Punto inicial	521449.00	2338500.00
Punto final	521421.00	2338456.00

Muestreo de vegetación en el área del proyecto



FIGURA 15. SITIO DE MUESTREO DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO

Resultados del muestreo

DESCRIPCIÓN DE LA VEGETACIÓN ENCONTRADA EN EL PREDIO

La Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar que se pretende ocupar para desarrollar el proyecto, en mayor cobertura posee vegetación secundaria con algunas especies introducidas como el Almendro (*Terminalia catappa*) y la Casuarina (*Casuarina equisetifolia*), ésta vegetación se encuentra sujeta a presión por el crecimiento urbano y los usos intensivos que presenta la Zona Urbana de Cancún, así como los distintos fenómenos naturales que se han presentado en la zona, como el Huracán Wilma en el año 2005.

En la parte suroeste del polígono se encontró vegetación de manglar de borde, donde domina la especie de Mangle rojo (*Rhizophora mangle*) con individuos aislados de Mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*). Es importante señalar que la zona donde se localizan estas especies de manglar se encuentra dentro del área de conservación contemplada dentro del proyecto, misma que se mantendrá intacta, considerando que el proyecto no pretende realizar actividades que afecten su integridad, ni se pretende el aprovechamiento de los mismos, por el contrario, se pretende implementar un Programa de Protección de Manglar, mismo que se puede consultar dentro del Anexo 4.

Los resultados más importantes en cuanto a la composición, estructura y diversidad de la flora silvestre registrada en los sitios de muestreo (cuadrantes) en el predio es el siguiente: Listado de especies. En total se observó en el ÁREA DE MUESTREO la presencia de **13 especies** de plantas pertenecientes a **13 géneros** y **12 familias** botánicas.

Por otro lado, en cuanto a la composición de especies dentro de los estratos de la comunidad vegetal de vegetación secundaria presente y estudiada dentro del área del proyecto, se tiene que la riqueza específica (13 especies) arriba mencionada se encuentran distribuidas en los siguientes estratos y con las siguientes representatividades: Herbáceo (21.43%), Arbustivo (0%) y Arbóreo (78.57%), tal como se puede observar:

TABLA IV.12. LISTADO FLORÍSTICO DE LAS ESPECIES REGISTRADAS EN LOS SITIOS DE MUESTREO.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FORMAS DE VIDA				CATEGORÍA
			HERBÁCO	ENREDADE	ARBUSTIVA	ARBÓREO	
Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i>	Chechen	X			X	
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	Almendra, almendro				X	Introducida
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo				X	Amenazada
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo				X	Amenazada
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Makulis				X	
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de playa				X	
Fabaceae	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	Guamúchil	X			X	
Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i>	Ch'it	X				Amenazada
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina				X	Introducida
Asteraceae	<i>Bidens alba</i>	Romerillo	X				
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Chaka				X	
Capparaceae	<i>Caparis incana</i>	Matagallina	X				
Lamiaceae	<i>Vitex gaumeri</i>	Ya'axnik				X	

Asimismo, de acuerdo a las formas de vida registradas en los sitios de muestreo trazados en el área de estudio se puede indicar que las especies arbóreas (78.57%) fueron las más representativas, seguidas de las herbáceas con 21.43%, tal como se puede observar a continuación:

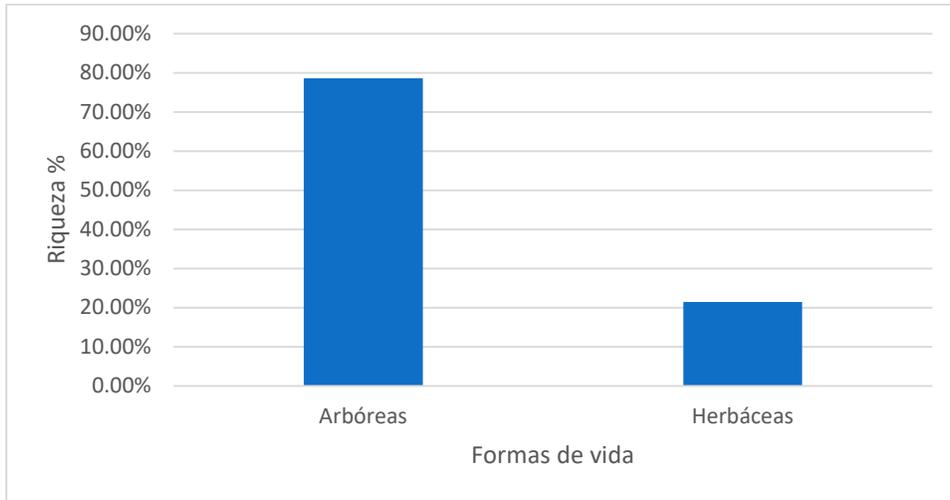


FIGURA IV.16 RIQUEZA DE ESPECIES REGISTRADAS POR FORMAS DE VIDA.

En cuanto a las familias botánicas se tiene que las más representativa fue la familia Combretaceae (21.43%), como se muestra a continuación:

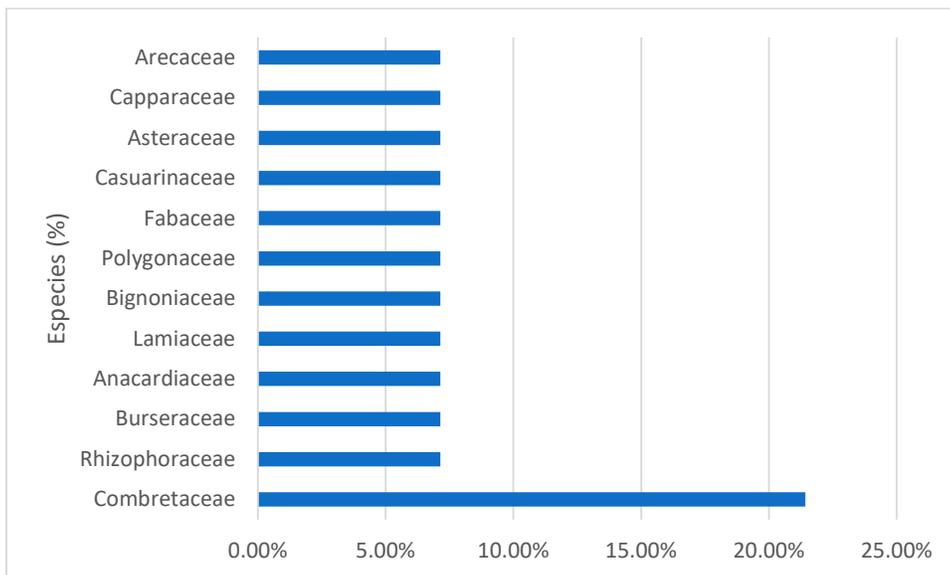


FIGURA IV.17 RIQUEZA DE ESPECIES REGISTRADAS POR FAMILIAS BOTÁNICAS.

Por otro lado, en cuanto a la composición de especies dentro de los estratos de la comunidad vegetal de vegetación secundaria presente y estudiada dentro del área del proyecto, se tiene que la riqueza específica (13 especies) arriba mencionada se encuentran

distribuidas en los siguientes estratos y con las siguientes representatividades: Herbáceo (21.43%) y Arbóreo (78.57%).

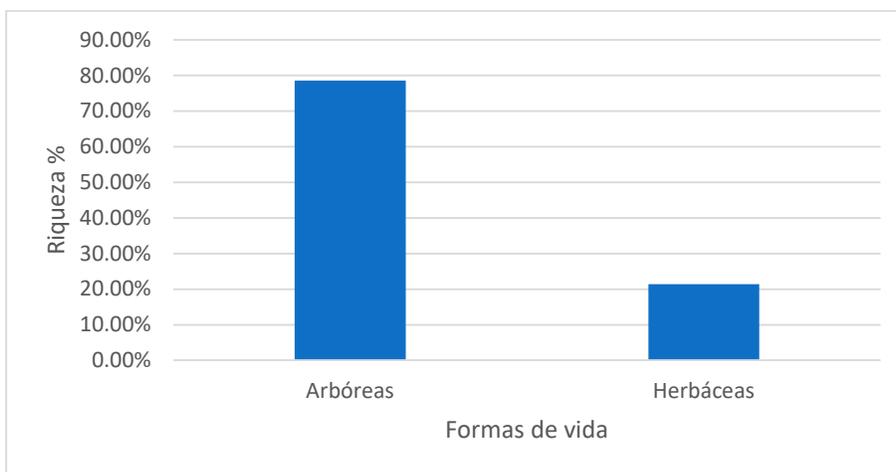


FIGURA IV.18 REPRESENTATIVIDAD DE LAS ESPECIES DE FLORA SILVESTRE POR ESTRATOS DE LA COMUNIDAD VEGETAL PRESENTE DENTRO DEL PREDIO.

A continuación, se presenta la distribución de las especies registradas por estratos en el área de estudio:

Especies en el estrato herbáceo. En el estrato herbáceo del predio bajo estudio se registraron 5 especies.

Las especies más representativas por su cobertura registradas dentro del estrato herbáceo fueron la *Metopium brownei* (28.57%), *Pithecellobium lanceolatum* (20%), *Bidens alba* (31.43%), *Capparis incana* (17.14%) y *Thrinax radiata* (2.86%).

En cuanto a la estimación de los índices de diversidad y de equidad de Pielou se tienen los siguientes resultados para el estrato herbáceo dentro del predio bajo estudio:

TABLA IV.13. ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE SHANNON-WIENNER (H') DE LAS ESPECIES DEL ESTRATO HERBÁCEO DEL PREDIO BAJO ESTUDIO.

NOMBRE CIENTÍFICO	No. individuos	Abundancia relativa (pi)	Ln(pi)	V=-(pi) x Ln (pi)
Metopium brownei	10	0.285714286	-1.252762968	0.357932277
Pithecellobium lanceolatum	7	0.2	-1.609437912	0.321887582
Bidens alba	11	0.314285714	-1.157452789	0.363770876
Capparis incana	6	0.171428571	-1.763588592	0.302329473
Thrinax radiata	1	0.028571429	-3.555348061	0.101581373
				H' = 1.447501582

TABLA IV.14. RESUMEN DE PARÁMETROS E INDICADORES DE LA RIQUEZA, ESTRUCTURA Y DIVERSIDAD DEL ESTRATO HERBÁCEO DEL PREDIO BAJO ESTUDIO.

ESTRATO HERBACEO	
RIQUEZA (S)	5
H' CALCULADA	1.447501582
H' MAXIMA=Ln (S)	1.609437912
EQUIDAD (J)=H / H MAX	0.899383301
H MAX-H CAL	0.161936331

El estrato herbáceo del ecosistema de vegetación secundaria presente dentro del predio bajo estudio, posee una riqueza específica de 5 especies, las cuales poseen una distribución de 0.89, con el cual se afirma podría haber dominancia de algunas especies. Las especies de mayor abundancia fue *Bidens alba* con el 31.42%.

La máxima diversidad que puede alcanzarse en el estrato herbáceo dentro del predio es de 1.60 y la H' calculada fue de 1.44, lo que nos indica que nuestro estrato está cerca de alcanzar la máxima diversidad esperada.

Especies del estrato arbóreo. En el estrato arbóreo del predio bajo estudio y en donde se llevará a cabo el proyecto se registraron 10 especies.

Las especies más representativas por su cobertura registradas dentro del estrato arbóreo fueron *Conocarpus erectus* (40.96%), *Rhizophora mangle* (18.16%) y *Terminalia catappa* (13.63%). Por densidad, en el estrato arbóreo se tiene las siguientes especies más representativas *Rhizophora mangle* (41.05%), *Conocarpus erectus* (28.94%) y *Coccoloba uvifera* (5.78%).

En cuanto a la estimación de los **índices de diversidad** y de equidad de Pielou se tienen los siguientes resultados para el estrato arbóreo dentro del predio bajo estudio:

TABLA IV.15 ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE SHANNON-WIENNER (H') DE LAS ESPECIES DEL ESTRATO ARBÓREO DEL PREDIO BAJO ESTUDIO.

NOMBRE CIENTÍFICO	Número individuos	Abundancia relativa (pi)	Ln(pi)	V=- (pi) x Ln (pi)
Terminalia catappa	11	0.057894737	-2.849128799	0.164949562
Rhizophora mangle	78	0.410526316	-0.890315245	0.365497838
Conocarpus erectus	55	0.289473684	-1.239690887	0.358857888

NOMBRE CIENTÍFICO	Número individuos	Abundancia relativa (pi)	Ln(pi)	V=- (pi) x Ln (pi)
Bursera simaruba	4	0.021052632	-3.860729711	0.08127852
Metopium brownei	9	0.047368421	-3.049799495	0.144464187
Vitex gaumeri	1	0.005263158	-5.247024072	0.027615916
Tabebuia rosea	2	0.010526316	-4.553876892	0.047935546
Coccoloba uvifera	19	0.1	-2.302585093	0.230258509
Pithecellobium lanceolatum	1	0.005263158	-5.247024072	0.027615916
Casuarina equisetifolia	1	0.005263158	-5.247024072	0.027615916
				H' = 1.62055399

TABLA IV.16 RESUMEN DE PARÁMETROS E INDICADORES DE LA RIQUEZA, ESTRUCTURA Y DIVERSIDAD DE LAS ESPECIES EN EL ESTRATO ARBÓREO DEL PREDIO BAJO ESTUDIO.

ESTRATO ARBÓREO	
RIQUEZA (S)	10
H' CALCULADA	1.620553985
H' MAXIMA=Ln (S)	2.397895273
EQUIDAD (J)=H / H MAX	0.675823504
H MAX-H CAL	0.777341287

El estrato arbóreo del ecosistema de vegetación secundaria presente dentro del predio bajo estudio, posee una riqueza específica de 10 especies, las cuales poseen una distribución de 0.67, con el cual se puede afirmar la escasa dominancia de ciertas especies. La especie de mayor abundancia en el estrato arbóreo dentro del predio bajo estudio fue *Rhizophora mangle* con 41.05%, cabe mencionar que estos ejemplares se localizan únicamente al borde de la laguna Nichupté.

La máxima diversidad que puede alcanzarse en el estrato arbóreo dentro del predio es de 2.39 y la H' calculada fue de 1.62, lo que nos indica que nuestro estrato se encuentra en un camino lejano a alcanzar la máxima diversidad esperada.

USOS DE VEGETACIÓN EN LA ZONA (ESPECIES DE USO LOCAL Y DE IMPORTACIÓN PARA ETNIAS O GRUPOS LOCALES Y ESPECIES DE INTERÉS COMERCIAL).

La mayor parte de las especies vegetales registradas en este estudio, son comunes en la región. Algunas de las especies registradas son de importancia local o regional, y son

aprovechadas por los pobladores de la zona. Entre los principales usos que se observan en la zona es el de la leña, medicinales y cultural.

TABLA IV.17 USOS DE ALGUNAS PLANTAS OBSERVADAS EN EL SITIO.

ESPECIE	USOS
<i>Terminalia catappa</i>	Medicinal.
<i>Rhizophora mangle</i>	Medicinal y servicios ecosistémicos
<i>Conocarpus erectus</i>	Maderable, servicios ecosistémicos y medicinal
<i>Bursera simaruba</i>	Medicinal y maderable
<i>Metopium brownei</i>	Maderable.
<i>Vitex gaumeri</i>	Cultural, maderable y medicinal
<i>Tabebuia rosea</i>	Maderable
<i>Coccoloba uvifera</i>	Maderable, servicios ecosistémicos y ornato.
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Ornamental.
<i>Bidens alba</i>	Medicinal.
<i>Capparis incana</i>	Maderable
<i>Thrinax radiata</i>	Construcción de palapas, ornamental.



FOTOGRAFÍA 1. *PITHECELLOBIUM LANCEOLATUM*, EN EL ÁREA DEL PROYECTO.

PRESENCIA Y DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES VEGETALES BAJO EL RÉGIMEN DE PROTECCIÓN LEGAL, DE ACUERDO CON LA NORMATIVIDAD AMBIENTAL Y OTROS ORDENAMIENTOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO Y DE INFLUENCIA. NOM-059-SEMARNAT-2010.

En el área de estudio en donde se pretende llevar a cabo el proyecto fueron registradas 3 especies catalogadas como amenazadas (*Thrinax radiata*, *Rhizophora mangle* y *Conocarpus erectus*) de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Cabe mencionar que estos individuos se localizan al borde de la laguna Nichupté, dentro del área de conservación contemplada dentro del proyecto, misma que se mantendrá intacta considerando que el proyecto no pretende realizar actividades que afecten su integridad, ni se pretende el aprovechamiento

de los mismos, por el contrario, se pretende implementar un Programa de Protección de Manglar, mismo que se puede consultar dentro del Anexo 4.

IV. 2.3.2 Fauna terrestre

Para el Estado de Quintana Roo se reconoce la presencia de un gran número de especies de vertebrados.

Los anfibios con solo 22 especies registradas son el grupo menos diverso en el Estado, aunque también es importante mencionar que los estudios de este grupo son significativamente menores en comparación con los otros grupos de vertebrados. Para el caso de los reptiles se tiene registro de 106 especies. En cuanto a Avifauna, se cuenta con un registro total de 483 especies. Para el caso de la Mastofauna se ha registrado un total de 108 especies.

TABLA IV.17 FAUNA REGISTRADA PARA LA PENÍNSULA DE YUCATÁN.

GRUPO DE FAUNA	MÉXICO	PENÍNSULA DE YUCATÁN	YUCATÁN	CAMPECHE	Q. ROO
Anfibios	376 (Parra-Olea G. <i>et al</i> , 2014) The Herpetofauna of the Mexican Yucatan Peninsula: composition, distribution, and conservation status	25 González-Sánchez V. <i>et al</i> (2017) The Herpetofauna of the Mexican Yucatan Peninsula: composition, distribution, and conservation status	18 Chablé J. (2010) Biodiversidad y desarrollo humano de Yucatán	24 (Parra-Olea G. <i>et al</i> , 2014) The Herpetofauna of the Mexican Yucatan Peninsula: composition, distribution, and conservation status	22 Ceñedo-Vázquez J. <i>et al</i> . (2011) Riqueza biológica de Quintana Roo, un análisis para su conservación
Reptiles	804 Chablé J. (2010) Biodiversidad y desarrollo humano de Yucatán	140 Calderón M. R. <i>et al</i> . (2010) La biodiversidad en Campeche: Estudio de caso	88 González-Sánchez V. <i>et al</i> (2017) The Herpetofauna of the Mexican Yucatan Peninsula: composition, distribution,	99 Calderón M. R. <i>et al</i> . (2010) La biodiversidad en Campeche: Estudio de caso	106 Calderón M. R. <i>et al</i> . (2011) Riqueza biológica de Quintana Roo, un análisis para su

GRUPO DE FAUNA	MÉXICO	PENÍNSULA DE YUCATÁN	YUCATÁN	CAMPECHE	Q. ROO
			and conservation status		conservación
Aves	1070 (Navarro-Sigüenza y Peterson 2004)	543 MacKinnon (2005)	456 Departamento de Zoología del Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad Autónoma de Yucatán.	489 Escalona Segura G. <i>et al</i> (2010) La biodiversidad en Campeche: Estudio de caso	483 Correa Sandoval J. y MacKinnon H. B. (2011) Riqueza biológica de Quintana Roo, un análisis para su conservación
Mamíferos terrestres	525 Hernández-Betancourt S. <i>et al.</i> (2010) Biodiversidad y desarrollo humano de Yucatán	123 Sosa-Escalante <i>et al.</i> (2013) Mamíferos terrestres de la Península de Yucatán, México: Riqueza, endemismo y riesgo.	100 Sosa-Escalante <i>et al.</i> (2013) Mamíferos terrestres de la Península de Yucatán, México: Riqueza, endemismo y riesgo.	103 Sosa-Escalante <i>et al.</i> (2013) Mamíferos terrestres de la Península de Yucatán, México: Riqueza, endemismo y riesgo.	108 Sosa-Escalante <i>et al.</i> (2013) Mamíferos terrestres de la Península de Yucatán, México: Riqueza, endemismo y riesgo.
Total	2,775	831	662	717	719

Metodología

HERPETOFAUNA / AVES / MAMÍFEROS

El monitoreo de campo consistió en la aplicación de una metodología estándar para los diferentes grupos de vertebrados terrestres: anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Las metodologías empleadas fueron directas (visual) e indirectas a través de la búsqueda de rastros en mamíferos y escucha de cantos en aves, con el objetivo de verificar especies potenciales presentes. Los muestreos se realizaron del 21 al 23 de enero de 2020 en horarios de 09:00 hr a 18:00 hrs.

Esto debido a las características del polígono del proyecto, tales como el área reducida y la vegetación ya perturbada, las técnicas de muestreo fueron empleadas en la totalidad de los mismos.

Resultados del muestreo

ANFIBIOS

No se registra la presencia de especies de anfibios en el área del proyecto.

REPTILES

Se registra la presencia de una especie de reptil la cual fue *Norops rodriguezii* con el registro de tres individuos en el área del predio.

AVES

Se registra la presencia de 8 especies de aves pertenecientes a 6 familias; como se puede observar en la siguiente tabla.

TABLA IV.18. ESPECIES DE AVES REGISTRADAS PARA EL ÁREA DEL PROYECTO.

Familia	Especie	Individuos	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	4	SC	LC	SC
Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	5	SC	LC	SC
	<i>Setophaga americana</i>	1	SC	LC	SC
Mimidae	<i>Melanoptila glabrirostris</i>	12	Pr	NT	SC
	<i>Mimus gilvus</i>	3	SC	LC	
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	3	SC	LC	SC
Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	4	SC	LC	SC
Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	3	SC	LC	SC

MAMIFEROS

Se registran la presencia de una sola especie de mamífero en el área del proyecto; la cual fue *Nasua narica* con un solo registro en el área del proyecto; la cual no se encuentra en ninguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010, se encuentra como **menor preocupación** en la IUCN y se encuentra en el **apéndice III** del CITES.

*Analisis estadísticos***Parámetros evaluados**

Riqueza de especies. Para conocer la riqueza de las especies, se definieron los sitios de muestreo con el fin de que representen de manera homogénea los fragmentos de vegetación presentes al interior del predio. Durante la aplicación de las metodologías ya descritas, se anotaron las especies que eran observadas dentro y fuera de los transectos y/o puntos de conteo. Así mismo se consideraron datos sobre registros indirectos como es el caso de huellas, excretas, madrigueras, entre otros con el fin de poder confirmar la presencia del mayor número de especies.

Abundancia. Expresada como el número total de individuos encontrados en un área determinada.

Densidad e índice de abundancia relativa. La densidad de las diferentes especies se refleja cómo número de individuos por unidad de área.

Para la metodología de transecto en franja se empleó la siguiente fórmula:

$$D = \frac{n}{(L)(2 * w)} (fc)$$

Dónde:

D= Densidad

n= Promedio del número de individuos registrados dentro del transecto

L= Largo total de los transectos en metros

w= Ancho del transecto en metros

fc= Factor de conversión.

Para la metodología de puntos de conteos se empleó la siguiente fórmula:

$$D = \frac{n}{(3.1416)(r^2)(30)} (fc)$$

Dónde:

D= Densidad

n= Promedio del número de individuos registrados dentro de los puntos de conteo

r= Radio del punto de conteo

fc= Factor de conversión

Asimismo, dichos datos sirvieron para la realización de las estimaciones de los índices de diversidad de Shannon-Wiener (H') y equidad de Pielou (J) por grupos de fauna silvestre, tomando en cuenta lo siguiente:

Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H'): es uno de los índices más utilizados para determinar la diversidad de especies un determinado hábitat. Porque considera que los individuos son muestreados al azar y todas las especies están representadas en las muestras (Moreno 2001). Este índice se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$H' = -\sum P_i * \ln P_i$$

Dónde:

H' = Índice de Shannon-Wiener

P_i = Abundancia relativa

Ln = Logaritmo natural

Índice de Equidad de Pielou (J): mide la proporción de la diversidad observada 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). El índice de equidad se calcula de la siguiente manera:

$$J = H' / H' \text{ máx}$$

Dónde:

J = Índice de equidad de Pielou

H' = Índice de diversidad de Shannon-Wiener

H' máx. = Ln (S)

S = Número de especies

Los datos de los muestreos de campo fueron capturados en una base de datos en Excel para posteriormente obtener datos de composición, estructura y diversidad por grupos de fauna silvestre.

Los resultados más importantes de estos muestreos se pueden observar a continuación:

RIQUEZA Y ABUNDANCIA

Se registra la presencia de 1 especie de reptil con 3 registros, 8 especies de aves pertenecientes a 6 familias y 1 especie de mamífero (con un registro de un individuo). Las aves fueron el grupo con mayor riqueza y abundancia, con el registro de 8 especies y de 32 individuos.

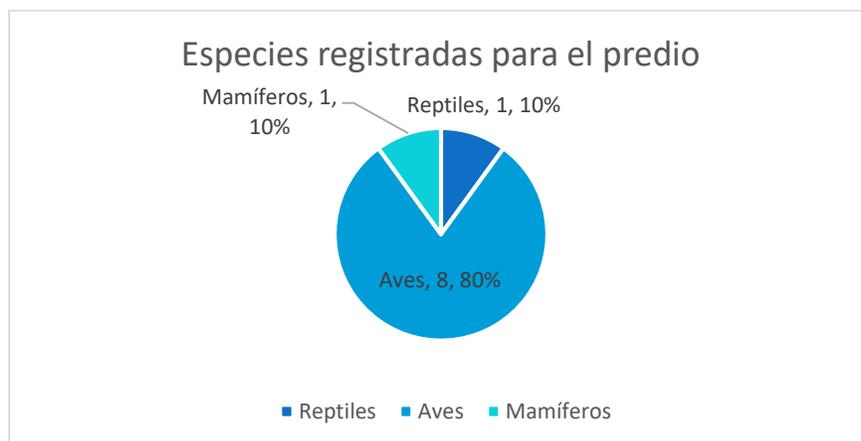


FIGURA IV.14 ESPECIES REGISTRADAS PARA EL ÁREA DEL PROYECTO

REPTILES

No se requieren análisis estadísticos por la baja diversidad y abundancia de registros.

AVES

Shannon-Wiener

TABLA IV.19 ABUNDANCIAS TOTALES, DENSIDAD DE LAS ESPECIES DE AVES VERIFICADAS AL INTERIOR DE LOS PUNTOS DE CONTEO.

Especie	ABT	DEN	Pi	LN(Pi)	Pi*LN(Pi)
<i>Quiscalus mexicanus</i>	4	22.39	0.1142857 1	-2.1690537	-0.24789185
<i>Setophaga ruticilla</i>	5	27.9963045	0.1428571 4	-1.94591015	-0.27798716
<i>Setophaga americana</i>	1	5.5992609	0.0285714 3	-3.55534806	-0.10158137
<i>Melanoptila glabrirostris</i>	12	67.1911308	0.3428571 4	-1.07044141	-0.36700848
<i>Mimus gilvus</i>	3	16.7977827	0.0857142 9	-2.45673577	-0.21057735
<i>Pitangus sulphuratus</i>	3	16.7977827	0.0857142 9	-2.45673577	-0.21057735
<i>Fregata magnificens</i>	4	22.3970436	0.1142857 1	-2.1690537	-0.24789185
<i>Zenaida macroura</i>	3	16.7977827	0.0857142 9	-2.45673577	-0.21057735
	35		1		-1.87409278
				H' =	1.87409278

ABT: abundancia total; DEN: densidad por hectárea; (pi): abundancia relativa LN: logaritmo natural; H': formula de Shannon Wiener.

La especie más abundante de aves fue *Melanoptila glabrirostris* con una abundancia de 12 individuos y una densidad calculada de 67 individuos por hectárea.

Se registra una sola especie catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual es *Melanoptila glabrirostris* (Pr); no se registran especies endémicas de la provincia biótica península de Yucatán.

Pielou

La máxima diversidad que puede alcanzar este grupo en nuestra área de estudio es de 2.07 y la H' calculada fue de 1.87, lo que nos indica que nuestro grupo faunístico se encuentra cerca de alcanzar la máxima diversidad esperada dentro del predio. Este grupo poseen una distribución de $J'=0.90$, con el cual se puede decir que la presencia de especies dominantes dentro de este grupo es reducida.

TABLA IV.20 RESUMEN DE PARÁMETROS E INDICADORES DE LA RIQUEZA Y DIVERSIDAD DEL GRUPO FAUNÍSTICO DE LAS AVES EN EL PREDIO.

AVES	
RIQUEZA (S)	8
H' CALCULADA	1.87
H' MÁXIMA=Ln (S)	2.07
EQUIDAD (J)=H / H MAX	0.90

Simpson

De acuerdo con los datos estadísticos la dominancia del grupo de aves es de 0.18 lo cual nos indica la baja dominancia, lo que significa que no existe una especie dominante de ave en el área. La diversidad tuvo un valor de 0.81 lo cual nos indica que existe una diversidad alta para el área del proyecto.

TABLA IV.21 ÍNDICES DE SIMPSON DE AVES.

AVES		
Dominancia	D=	0.18693878
Diversidad	1-D	0.81306122

MAMIFEROS

No se requieren análisis estadísticos por la baja diversidad y abundancia de registros.

Especies en riesgo

Se registra solo una especie en la NOM-059-SEMARNA-2010 en la categoría de protección especial la cual fue *Melanoptila glabrirostris* que de igual manera se encuentra en la categoría de NT (Casi amenazado) de la IUCN. Se registra la presencia de una sola especie de mamífero enlistada en el apéndice III del CITES la cual fue *Nasua narica*. Se registra la presencia de 5 individuos de *Eupsittula nana* (Sujeta a protección especial) como aves de paso, ya que no se registraron nidos o individuos en los días y horarios de muestreo (Los registros fueron eventuales).

IV. 2.4 Paisaje

El proyecto colinda con la Laguna Nichupté, dentro de La Zona Hotelera de la ciudad de Cancún, Quintana Roo, en la cual hoy en día se ha modificado el paisaje natural por la implementación de infraestructura urbana y de servicios tal y como se manifiesta en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, específicamente en el apartado de Poblados o sitios importantes en esta UGA de la UGA 25 – Sistema Lagunar Nichupté:

“Aunque por ser cuerpo lagunar no presenta población ni redes viales, esta zona representa un importante componente de la economía local, ya que la gran mayoría de las embarcaciones particulares y de marinas turísticas realizan recorridos por este cuerpo lagunar. Además, existen una gran cantidad de hoteles, restaurantes y/o marinas, además de casas y muelle particulares, que colindan con la laguna y hacen algún tipo de aprovechamiento; desde el paisaje hasta los recorridos lagunares y hasta la construcción sobre el cuerpo de agua, utilizando pilotes.”

IV. 2.5 Aspectos socioeconómicos

DEMOGRAFICO

El crecimiento poblacional en Cancún ha sido muy rápido, sobre todo en los últimos años. De acuerdo con INEGI, en 1980 la población total en el municipio de Benito Juárez era de 37,190 habitantes, aumentando hasta 176,765 para 1990, 311,696 en 1995, 419,815 en el 2000, 661,176 en el 2010 y 743,626 en el 2015. Este enorme crecimiento poblacional es resultado de la inmigración proveniente de los diversos estados de la República, conformada por gente en busca de las oportunidades que brinda el desarrollo turístico en el Municipio.

FACTORES ECONÓMICOS

Población económicamente activa

De acuerdo al INEGI, La población económicamente activa del Municipio de Benito Juárez es del 66.2%, más del doble de lo que ocurre en el resto de México.

La actividad económica básica del municipio se refiere a los servicios para la atención al turismo: hoteles, restaurantes, discotecas, agencias de viajes, arrendamientos de autos, transporte turístico, etc. Como se menciona antes se tienen numerosos establecimientos dedicados a esta actividad; plazas comerciales, mercados y tiendas de especialidades.

FACTORES SOCIOCULTURALES

Educación

En Quintana Roo, la población de 15 años y más en promedio, tiene prácticamente la secundaria terminada (grado promedio de escolaridad 9.1); el promedio de alfabetización de las personas de 15 a 24 años, para el municipio de Benito Juárez, es de 87.68%; 8.22%

de analfabetización y 4.10% no especificado. El municipio de Benito Juárez cuenta con una amplia cobertura en servicios de educación, la mayor parte de los centros educativos se encuentran en la ciudad de Cancún. En el año 2009, para el municipio de Benito Juárez se tenía en total: 11 escuelas de educación inicial, 194 de educación preescolar, 257 de educación primaria, 88 de educación secundaria, 8 de profesional técnico, 48 escuelas de bachillerato y 17 de formación para el trabajo.

Salud

Los servicios de salud son proporcionados, principalmente, por los Servicios Estatales de Salud y Asistencia (SESA), el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), el Sistema de Desarrollo Familiar (DIF) y la Cruz Roja, así como por el ISSSEFAN que cubre los requerimientos de salud del ejército y las fuerzas armadas. Por otro lado, se cuenta también con clínicas particulares que brindan atención de primer y segundo nivel. Para el municipio Benito Juárez, al 2010, la población derechohabiente a servicios de salud era de 743,626 personas, representando el 77.40% de la población total.

Vivienda

En la perspectiva estadística de Quintana Roo, del INEGI (febrero 2016), se menciona que el número de viviendas particulares habitadas en 2015 era de 222,072, las cuales, en su mayoría, son de tipo fijo; un gran porcentaje está construido con cemento con techo de loza de concreto, aunque para este también se utiliza madera, bajareque, palma o tejamanil. El promedio de ocupantes por vivienda particular habitada es de 3.34 ocupantes.

Servicios públicos

La cobertura de servicios públicos estimados por el propio Ayuntamiento, respecto a población atendida, es: agua potable 98%, alumbrado público 98%, pavimentación 80%, servicio de limpieza y colecta de basura 100%, así como seguridad pública 100%. El mantenimiento del drenaje urbano se encuentra concesionado, en tanto que el ayuntamiento se encarga de la conservación y mantenimiento de parques, jardines, monumentos y espacios deportivos.

Medios de comunicación

Se tienen 4 canales de televisión con programación local, se recibe señal de los canales de televisión nacionales, así como internacionales, por medio de televisión de servicio privado. En cuanto a radio, se tienen estaciones locales, tanto de amplitud modulada como de frecuencia modulada. También se cuenta con la circulación de periódicos regionales, dos de los cuales se editan en Cancún, además de nacionales e internacionales.

Vías de comunicación

Se tiene acceso al municipio por vía terrestre a través de la autopista de cuota Mérida - Cancún, existe también carretera libre, además de la carretera federal 307, Chetumal-Puerto Juárez. Al interior se tienen carreteras y caminos que permiten la comunicación con

el total de sus comunidades. Se cuenta con una central camionera, dos puertos: Puerto Juárez y Puerto Morelos (este último de altura), numerosas marinas para embarcaciones privadas, y el aeropuerto internacional de la ciudad de Cancún, segundo en importancia a nivel nacional. También se tiene servicio telefónico particular en comunidades urbanas y algunas rurales, incluido el servicio mediante casetas de telefonía pública; oficinas de telégrafos y correos; servicio de fax; y cobertura con localizadores y telefonía celular. Cancún cuenta además con servicios de fibra óptica, a través del cable submarino Columbus II, que le permite comunicación directa con Europa, Centro y Sudamérica.

Monumentos históricos

La ciudad de Cancún cuenta con diferentes monumentos, entre los más importantes destacan los dedicados a: Benito Juárez, Sor Juana Inés de la Cruz, Jacinto Canek, Cecilio Chi, José Martí, Simón Bolívar; también se tiene uno a la Historia de México y el que conmemora la celebración de la Reunión Norte-Sur que se llevó a efecto en 1982. En la localidad de Leona Vicario se cuenta con un monumento dedicado a esta heroína de la independencia, así como en Puerto Morelos, se tiene el de José María Morelos y Pavón. Se cuenta con algunos sitios arqueológicos frecuentemente visitados como el Ruinas del Rey.

IV. 2.6 Diagnóstico ambiental

El predio se encuentra entre dos sitios con distintos grados de perturbación; en primera instancia colinda con la zona hotelera de Cancún con una perturbación antropogénica alta, en segundo lugar, colinda con la Laguna de Nichupte que cuenta con una perturbación media (Debido al paso esporádico de embarcaciones). El predio cuenta con vegetación secundaria debido a que desde la década de 1980 se registran rellenos con distintos materiales sirviendo como tiradero clandestino.

IV. 2.7 Anexo fotográfico

Flora

FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN
	<p><i>Bursera simaruba</i> en el área del proyecto</p>

FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN
	<p><i>Vitex gaurneri</i> en el área del proyecto</p>
	<p><i>Pithecellobium lanceolatum</i> en el área del proyecto</p>
	<p><i>Metopium brownei</i> en el área del proyecto.</p>

Fauna

FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN
	<p><i>Setophaga ruticilla</i> macho en el área del proyecto</p>
	<p><i>Setophaga ruticilla</i> macho en el área del proyecto</p>

FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN
	<p><i>Setophaga ruticilla</i> hembra en el área del proyecto</p>
	<p><i>Setophaga americana</i> en el área del proyecto</p>
	<p>Individuo de <i>Melanoptila glabrirostris</i> en el área del proyecto.</p>

FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN
	<p>Individuo de <i>Melanoptila glabrirostris</i> en el área del proyecto.</p>
	<p>Individuo de <i>Melanoptila glabrirostris</i> en el área del proyecto.</p>
	<p>Hembra de <i>Quiscalus mexicanus</i> en el área del proyecto</p>

FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN
	<p>Hembra de <i>Quiscalus mexicanus</i> en el área del proyecto</p>
	<p><i>Pitangus sulphuratus</i> en el área del proyecto</p>
	<p><i>Mimus gilvus</i> en el área del proyecto</p>

FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN
	<p>Individuo de <i>Norops rodriguezii</i> en el área del proyecto.</p>
	<p>Excretas de <i>Nasua narica</i> en el área del proyecto</p>

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los Impactos Ambientales.

En este capítulo se identifica y evalúa los impactos ambientales y sociales que se presentarán durante las diferentes etapas del presente proyecto. Para tal efecto, se interrelacionan las acciones y/o actividades del proyecto con los componentes del ambiente, con un criterio de causa-efecto, evaluando el carácter adverso o favorable del impacto.

La aplicación metodológica sugiere, por una parte, los sistemas ecológicos naturales y, por otra parte, las acciones del proyecto en sí, de tal manera que se puedan evaluar las interacciones que se producen entre ambos, a fin de tener una idea real del comportamiento de todo el sistema.

Las acciones derivadas del proyecto para la aplicación de la siguiente metodología responden a los criterios siguientes: son significativos, son independientes y son medibles. La importancia de la correcta evaluación y medida de los impactos radica en que, a base a los resultados obtenidos se determina si un proyecto cumple o no con la legislación y normas ambientales vigentes. En este proyecto se emplea una metodología sencilla pero que abarca los principales aspectos ambientales de evaluación.

V.1.1 Indicadores de Impacto.

Los elementos que constituyen un ecosistema se denominan componentes ambientales; a su vez, los elementos de una actividad que interactúan con el ambiente se señalan como aspectos ambientales. Cuando los efectos de estos aspectos se tornan significativos para el hombre y su ambiente, adquieren la connotación de impactos ambientales.

Un efecto ambiental es cualquier alteración al ambiente resultante de la acción del hombre, mientras que un impacto es la alteración significativa del ambiente. El primero se puede definir convencionalmente como el cambio parcial en la salud del hombre, en su bienestar o en su entorno, debido a la interacción de las actividades humanas con los sistemas naturales. Según esta definición, un impacto puede ser positivo o negativo.

Los impactos se consideran significativos cuando superan los estándares de calidad ambiental, criterios técnicos, hipótesis científicas, comprobaciones empíricas, juicio profesional, valoración económica, ecológica o social, entre otros criterios.

Se realizó un listado de las actividades que se realizarán durante el desarrollo del proyecto “Ampliación del estacionamiento de Marina Kaybal” que se presentan a continuación:

TABLA. V.1 LISTA DE ACTIVIDADES GENERALES DEL PROYECTO.

ETAPA	ACTIVIDADES DEL PROYECTO
Preparación del sitio	Aplicación del Programa de Rescate y Reubicación de Fauna
	Aplicación del Programa de Rescate y Reubicación de Flora
	Desmonte y limpieza del terreno
	Trazo y nivelación
Construcción	Excavaciones para instalaciones y servicios
	Nivelación
	Colocación de adoquines
	Acabados
	Jardinería
Operación	Mantenimiento de la infraestructura
	Limpieza y mantenimiento de áreas verdes
	Aplicación del Programa de Protección de Manglar

Con base en el listado de actividades anteriores se realizó un análisis de los componentes ya sean físicos, químicos, bióticos, ambientales o socioeconómicos que pueden ser afectados en menor o mayor grado durante la realización de dichas actividades.

Es importante mencionar que los efectos sobre dichos Indicadores pueden ser positivos o negativos y variar según las diferentes etapas del proyecto, por lo que al momento de realizar una evaluación de impacto ambiental se dividirá el proyecto en varias etapas o fases para poder realizar un análisis más preciso.

Se propone el siguiente listado de Indicadores Ambientales:

TABLA V.2 COMPONENTES DEL MEDIO SELECCIONADOS COMO INDICADORES DE IMPACTO

COMPONENTE	INDICADOR
Abióticos (Físicos y Químicos)	Calidad del aire
	Calidad del suelo
	Estabilidad del suelo
	Calidad del agua subterránea
	Generación de ruido
Bióticos (Flora y Fauna)	Vegetación terrestre
	Fauna terrestre
	Hábitat terrestre
Abióticos (Paisaje)	Microclima
	Estructura del paisaje

COMPONENTE	INDICADOR
	Calidad sanitaria del ambiente
Socioeconómicos	Empleo
	Infraestructura y servicios
	Calidad de vida

Clasificación y descripción de los Impactos.

La lista que a continuación se muestra es la correspondiente a los indicadores de impacto seleccionados junto con una breve descripción del mismo.

Calidad del aire: Este indicador es de fácil medición y control. Se refiere a las emisiones de los vehículos automotores y maquinaria utilizada en las fases del proyecto. También se refiere a la dispersión de partículas suspendidas (polvos) producto del rodamiento de vehículos y maquinaria en el sitio.

Calidad del suelo: Evalúa los daños producidos por el lixiviado de residuos en general. Se entiende también como las modificaciones que sufre el suelo debido a los cambios en el relieve como pueden ser cortes o rellenos de material.

Estabilidad del suelo: Son las modificaciones que ocasionará el proyecto en cuanto a hundimientos y deslizamientos en el sitio.

Generación de ruido: Corresponde al generado por los vehículos y maquinaria utilizada en las fases del proyecto.

Vegetación terrestre: Para medir este indicador se utiliza el grado de afectación o daño producido a la capa vegetal en cuanto a la pérdida de superficie (en porcentaje de desmonte) y al tipo de vegetación afectada (matorral de duna, selva baja, pastizales, etc.).

Fauna Terrestre: Hace énfasis a los efectos directos que tendrá la fauna por las actividades del proyecto, como el desplazamiento hacia otras zonas, colonización y adaptación de las especies a las nuevas condiciones del sitio, muerte accidental de algunos animales (atropellamiento).

Hábitat terrestre: Indica la eliminación, reducción o deterioro de sitios de resguardo de las especies terrestres localizadas en el sitio.

Microclima: Un microclima es un clima local de características distintas a las de la zona en que se encuentra. El microclima es un conjunto de afecciones atmosféricas que caracterizan un contorno o ámbito reducido. Este indicador hace referencia a las modificaciones locales de los distintos microclimas del sitio. Puede decirse que es el clima a pequeña escala que afecta directamente a una comunidad.

Estructura del paisaje: El paisaje es un componente complejo dentro del ámbito ambiental, es concebido como una unidad espacial y temporalmente pluriescalar caracterizada por unos patrones de distribución, funciones y una red de flujos de materia, energía e información.

Calidad Sanitaria del Ambiente: Indica las condiciones ambientales del sitio y de las zonas aledañas por efecto de las actividades inherentes del proyecto. Se evalúan las condiciones de los servicios ambientales en la zona tales como: presencia de residuos sólidos, generación de olores, gases, proliferación de fauna nociva y presencia de residuos peligrosos. La calidad del ambiente debe permitir a los habitantes futuros llevar una vida sana, manteniendo en buenas condiciones al componente medioambiental.

Empleo: Se refiere a las oportunidades de empleo que generará el proyecto. Se consideran únicamente los empleos directos temporales.

Infraestructura y Servicios: Hace referencia a servicios e infraestructura adicionales que se requiera contratar tales como renta de sanitarios, recolección de basura, renta de máquinas para mantenimientos.

Calidad de vida: Se refiere a las condiciones socioeconómicas de los habitantes actuales y futuros de la región, que serán afectados por el proyecto. La calidad de vida se refiere a los servicios básicos tales como electricidad, agua potable, alcantarillado, servicios de salud, servicios de sanidad (recolección de basura, tratamiento de agua residual, etc.).

Patrones de vida: Indica las modificaciones en los patrones de vida de los habitantes del sitio y de las zonas aledañas.

V.1.2 Indicadores de Impacto.

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

La metodología de valoración de impactos adoptada, es del tipo numérico, cumpliendo con los tres requisitos del modelo ideal de valoración (Adecuación, Conceptual y adecuación de la información de manera total y Adecuación matemática de manera parcial), sacrificando, no obstante parte del rigor matemático en favor de la posibilidad de considerar una mayor cantidad de información (Conesa Fdez.- Vitora Vicente, Madrid 1997).

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

Una vez identificadas las acciones y los factores ambientales que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, las matrices creadas en el presente trabajo en donde se relacionen dichos aspectos, nos permitirá obtener una valoración cualitativa de los impactos ambientales.

Se procederá a evaluar los impactos identificados, por medio de matrices, de acuerdo con los criterios de evaluación carácter, magnitud, significado, grado de certidumbre, plazo en que aparece, duración, extensión, reversibilidad, tipo, etc.

Se emplean los siguientes criterios para la evaluación de los impactos:

Carácter del impacto (CI): Se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.

Intensidad del impacto (I): Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.

Extensión del impacto (EX): Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.

Sinergia (SI): Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.

Persistencia (PE): Refleja el tiempo en supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.

Efecto (EF): Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.

Momento del impacto (MO): Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.

Acumulación (AC): Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Recuperabilidad (MC): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto.

Reversibilidad (RV): Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.

Periodicidad (PR): Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto. Con el establecimiento de los criterios con los que se evaluarán los impactos, se procede con los valores que podría adquirir cada criterio con respecto al impacto evaluado, esto con el fin de que el impacto adquiera un valor del impacto en unidades cuantitativas y medibles que nos permitan hacer la correcta evaluación y análisis de los alcances de cada impacto.

TABLA V.3 COMPONENTES DEL MEDIO SELECCIONADOS COMO INDICADORES DE IMPACTO.

	DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN	IMPACTO
(CI)	Carácter del Impacto.			
	Se refiere al efecto benéfico o perjudicial de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores ambientales considerados.	(+)	Positivo	Difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global.
		(-)	Negativo	
		(X)	Previsto	
(I)	Intensidad del Impacto.			
	Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	(1)	Baja	Afectación mínima.
		(2)	Media	
		(4)	Alta	
		(8)	Muy alta	
		(12)	Total	Destrucción casi total del factor.
(EX)	Extensión del Impacto.			
	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con	(1)	Puntual	Efecto muy localizado.
		(2)	Parcial	Incidencia apreciable en el medio.

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

	DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN	IMPACTO
				de segundo orden.
(MO)	Momento del Impacto.			
	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	(1)	Largo plazo	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.
		(2)	Medio plazo	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
		(4)	Corto plazo	Se manifiesta en términos de 1 año.
(+4)		Crítico	Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.	
(AC)	Acumulación.			
	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	(1)	Simple	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.
(4)		Acumulativo	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.	
(MC)	Recuperabilidad.			
	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de	(1)	Recuperable de inmediato.	El efecto puede recuperarse parcialmente.
(2)		Recuperable a		

	DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN	IMPACTO
	recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana.		mediano plazo.	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.
		(4)	Mitigable	
		(8)	Inrecuperable	
Reversibilidad.				
(RV)	Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales.	(1)	Corto plazo	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año.
		(2)	Mediano plazo	Retorno a las condiciones iniciales en entre 1 y 10 años.
		(4)	Irreversible	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.
Periodicidad				
(PR)	Regularidad de manifestación del efecto. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	(1)	Irregular	El efecto se manifiesta de forma impredecible.
		(2)	Periódica	El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.
		(4)	Continua	El efecto se manifiesta constante en el tiempo.
VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO				
Importancia del efecto.				
(IM)	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente.	$IM = +- [3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]$		

	DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN	IMPACTO
(CLI)	Clasificación del impacto.			
	Partiendo del análisis del rango de la variación del mencionado importancia del efecto (IM).	(CO)	Compatible	Si el valor es menor o igual que 25.
		(M)	Moderado	si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50.
		(S)	Severo	si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75.
(C)		Crítico	Si el valor es mayor que 75.	

La identificación de los impactos ambientales generados por la implementación de dicho proyecto, serán fundamentadas con la experiencia en la evaluación de impactos ambientales, mediante la metodología de Leopold (1971), el cual consiste en la elaboración de una matriz en la que se disponen como filas los factores ambientales que pueden ser afectados, tanto del medio natural como del medio socioeconómico que potencialmente se verían impactados y con columnas las acciones derivadas de la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas y que serán causa de los posibles impactos.

Se admiten valores que van del 1 al 5 (1 menor valor, 5 mayor valor) que corresponden a la evaluación de cada interacción de acuerdo a dos criterios:

- **Magnitud:** se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ambiente específico en que actúa, precedido por un signo (-) o de (+) para indicar si los efectos probables de las interacciones son positivos o negativos.
- **Importancia:** pondera (juicio de valor) el peso relativo de la interacción. En la matriz de impacto ambiental se incluyen únicamente aquellas etapas de proyecto que interaccionan de manera benéfica o perjudicial con el medio ambiente.

V.2 Impactos ambientales generados.

CONSTRUCCIÓN DEL ESCENARIO MODIFICADO POR EL PROYECTO

El sitio en que prevé llevarse a cabo el proyecto denominado “Ampliación del estacionamiento de la Marina Kaybal”, forma parte de un área que, tal y como ha sido descrito a lo largo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se encuentra en la zona colindante a la Laguna Nichupté, en la Zona Hotelera de Cancún, la cual se mantiene desarrollándose velozmente debido a que es el principal destino turístico de Quintana Roo.

Considerando lo anterior, y dado que en el sitio del proyecto se tienen diversas condiciones que indican su perturbación ambiental, puede decirse que, con las tendencias de desarrollo en el área, eventualmente el sitio del proyecto se verá rodeado de múltiples comercios.

Con base en lo descrito de manera precedente, puede decirse que el proyecto resulta adecuado para el sitio en que prevé llevarse a cabo, y, además de que irá acorde a lo indicado en las leyes, ordenamientos que aplican para el área geográfica de la cual forman parte, al prever medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales a generarse, el adecuado manejo en todo momento de las aguas residuales, los residuos sólidos, la Habilitación de Áreas verdes, de llevarse a cabo conforme a lo señalado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, y en cumplimiento a las disposiciones que establezca la SEMARNAT en el Oficio Resolutivo en Materia de Impacto Ambiental, resultará acorde al desarrollo sustentable.

V.2.1 Identificación de los efectos en el sistema ambiental.

Los impactos ambientales sobre los componentes del medio ambiente son el resultado de las acumulaciones de impactos de diversa magnitud y alcance. Además, el medio donde se llevarán a cabo dichas actividades podría variar de un proyecto a otro. Entonces cada medio receptor tendrá una mayor o menor capacidad para responder ante los efectos producidos por las actividades derivadas de un proyecto. Entonces podríamos decir que los impactos varían en cuanto a intensidad e importancia debido a los siguientes factores:

- Las características propias del proyecto tales como magnitud, duración de las actividades, métodos empleados, entre otras, y
- Las características propias del medio donde se llevará a cabo el proyecto tales como áreas protegidas o de importancia, zonas urbanas, tipo de vegetación presente, estructura del paisaje, hábitat, etc.

Partiendo de lo anterior es importante identificar los impactos mientras se examina detalladamente la compleja interacción entre las acciones del proyecto y los componentes del medio.

Cada factor tiene relacionado una o varias actividades de obra que causan algún efecto sobre él, estos efectos son enumerados, y posteriormente son analizados en una matriz donde se le asigna un valor dependiendo del criterio sobre el cual es calificado.

Analizando cada factor ambiental se enumeran a continuación los impactos que pudieran incidir en dichos factores.

TABLA. V.4 IMPACTOS IDENTIFICADOS.

	FACTORES MEDIO AMBIENTALES	IMPACTOS IDENTIFICADOS	Nº IMPACTO
Factores físicos y químicos	Calidad del Aire	La entrada y salida de los vehículos y personal generan la incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera.	1
		Se generarán emisiones a la atmósfera tales como gases de combustión.	2
	Calidad del Suelo	Se consideran las afectaciones de los lixiviados de residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	3
		Afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	4
	Estabilidad del Suelo	Se afectará la estabilidad del suelo durante los trabajos de excavación y nivelación y se disminuirá la cubierta natural en la superficie a utilizar.	5
	Calidad del Agua Subterránea	Debido a la infiltración el manto es vulnerable a contaminación por fugas o derrames accidentales de aceites, combustibles y otros residuos.	6
	Generación de ruido	La construcción generará emisiones sonoras.	7
Factores Bióticos	Vegetación terrestre	Existirá remoción de la cubierta vegetal.	8
	Fauna terrestre	Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.	9
	Hábitat terrestre	Se creará una modificación del hábitat.	10
Factores Abióticos	Microclima	Se afectará al microclima de la zona ya que se implantará una nueva característica inexistente anteriormente en la zona.	11
	Estructura de paisaje	Crearé un paisaje modificado que cambia la calidad visual de la zona.	12
	Calidad sanitaria del ambiente	Se generarán residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores, así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).	13
Factores	Empleo y mano de obra	Se necesitará mano de obra durante la ejecución de los trabajos.	14

	FACTORES MEDIO AMBIENTALES	IMPACTOS IDENTIFICADOS	Nº IMPACTO
	Infraestructura y servicios	Durante todas las etapas se requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos fisiológicos, ya que se instalarán letrinas móviles para el uso de los empleados.	15
	Calidad de vida	Ganancias económicas por el empleo temporales.	16
	Patrones de vida	Afectaciones mínimas en cambios y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos a la obra.	17

V.3 Caracterización de los Impactos.

Habiéndose identificado los principales impactos socio ambiental que se pueden generar durante las etapas de preparación del sitio y operación, se procede a la correspondiente evaluación ambiental.

De acuerdo a los valores proporcionados en la tabla 5-3 para la calificación de los impactos, se les proporcionara un valor a los impactos identificados en el proyecto representando al impacto mediante un numero mencionado en la tabla de identificación de impactos, posteriormente se adicionan los valores para cada impacto siguiendo los criterios aquí mencionados: si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como COMPATIBLE (CO), si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como MODERADO (M), cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75 entonces la clasificación del impacto es SEVERO (S), y por último cuando se obtenga un valor mayor que 75 la clasificación que se asigna es de CRITICO (C).

Se elaboraron tres matrices, una para cada etapa del proyecto, debido a que las valoraciones numéricas de los impactos son variables de acuerdo a las diferentes etapas:

A. PREPARACIÓN DEL SITIO

En la siguiente tabla se presenta la valoración numérica referente a los impactos identificados para la etapa de Preparación del Sitio.

TABLA V.5. VALORACIÓN NUMÉRICA, ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

IMPACTOS	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
1	-1	4	2	2	1	1	4	1	1	1	1	28	Moderado
2	-1	2	1	2	1	1	4	1	1	1	1	20	Moderado

IMPACTOS	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
3	-1	4	2	2	1	1	4	1	1	1	1	28	Moderado
4	-1	4	2	2	1	1	4	1	1	1	1	28	Moderado
5	-1	2	2	2	4	1	4	1	4	1	1	28	Moderado
6	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
7	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	16	Compatible
8	-1	2	2	1	4	1	4	1	4	1	4	30	Moderado
9	-1	1	1	1	4	1	4	1	4	1	4	25	Moderado
10	-1	2	2	1	4	1	4	1	4	1	4	30	Moderado
11	-1	2	2	1	4	1	4	1	4	1	4	30	Moderado
12	-1	4	2	1	4	1	4	1	4	1	4	36	Moderado
13	-1	2	2	1	1	1	4	1	1	1	1	21	Compatible
14	1	2	2	2	1	1	4	1	1	1	1	22	Compatible
15	1	2	2	2	1	1	4	1	1	1	1	22	Compatible
16	1	2	2	2	1	1	4	1	1	1	1	22	Compatible
17	1	2	2	2	1	1	4	1	1	1	1	22	Compatible

Durante la etapa de Preparación de sitio se identificaron 16 impactos ocurrentes para las actividades ligadas al proyecto.

Dadas las actividades a realizar en esta etapa los resultados de los impactos mencionados resultan tener calificaciones elevadas. Se presentan 12 impactos negativos de los cuales 2 presentan calificaciones compatibles y se refieren a la Generación de Ruido (-16) y a la Calidad Sanitaria del Ambiente (-21). Se presentan 10 impactos negativos con calificaciones de moderados correspondientes a la calidad del Suelo, Aire, Estabilidad del Suelo, Vegetación y Fauna terrestre, Hábitat terrestre, Microclima, Estructura de paisaje con valores entre -28 a -36, siendo los referentes a la Estabilidad del Suelo, así como al Microclima y la Estructura del Paisaje los más afectados debido principalmente al desmonte que se realizará en la zona.

Solo se presenta un impacto Nulo relativo a la Calidad del Agua Subterránea, dado que en esta etapa no se verá afectada por las actividades a realizar. En cuanto a impactos positivos se presentan 4, todos ellos son compatibles debido principalmente a la cantidad de empleos temporales que se generaran, todos estos impactos son los concernientes al empleo y mano de obra, infraestructura y servicios, así como calidad y patrones de vida.

B. CONSTRUCCIÓN

En la siguiente tabla se presenta la valoración numérica referente a los impactos identificados para la etapa de construcción.

TABLA V.6. VALORACIÓN NUMÉRICA, ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

IMPACTOS	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
1	-1	2	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-20	Compatible
2	-1	2	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-20	Compatible
3	-1	1	1	2	1	1	4	1	4	1	1	-20	Compatible
4	-1	2	1	2	1	1	4	1	4	1	1	-23	Compatible
5	-1	2	1	1	4	1	4	1	4	4	4	-31	Moderado
6	-1	2	1	1	4	1	4	1	4	1	1	-25	Compatible
7	-1	2	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-19	Compatible
8	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
9	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
10	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
11	-1	2	1	1	4	1	4	1	4	1	1	-25	Compatible
12	-1	2	1	1	4	1	4	1	4	1	1	-25	Compatible
13	-1	2	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-19	Compatible
14	1	4	1	1	1	1	4	1	1	1	1	25	Compatible
15	1	4	1	1	1	1	4	1	1	1	1	25	Compatible
16	1	4	1	1	1	1	4	1	1	1	1	25	Compatible
17	1	4	1	1	1	1	4	1	1	1	1	25	Compatible

En la Etapa de Construcción, dadas las actividades incluidas, ocurren 14 impactos (4 positivos y 10 negativos). La estabilidad del suelo de nueva cuenta obtiene los valores más altos negativos, aunque se mantiene con calificación moderada ya que su valor llega a un 31. La Calidad del agua subterránea, el microclima y estructura del paisaje presentan calificaciones compatibles en el límite de la valoración con -25. La calidad del aire y suelo, generación de ruido y calidad sanitaria del ambiente obtienen una valoración compatible.

En esta etapa los indicadores referentes a aspectos bióticos como fauna, vegetación y hábitat terrestre son valorados como NULOS ya que los impactos que las afectaron se presentaron con la actividad del desmonte en la primera etapa del proyecto.

Los impactos positivos sobresalientes, son referentes al efecto benéfico que tendrá el proyecto sobre los patrones y calidad de vida de los pobladores. Así como los requerimientos de infraestructura y servicios que serán contratados en las comunidades cercanas y los empleos que genere la obra.

C. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

TABLA V.7. VALORACIÓN NUMÉRICA, ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Impactos	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
1	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16	Compatible
2	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16	Compatible
3	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16	Compatible
4	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16	Compatible
5	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16	Compatible
6	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16	Compatible
7	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
8	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
9	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
10	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
11	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16	Compatible
12	1	2	1	1	1	1	4	1	1	1	1	19	Compatible
13	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	19	Compatible
14	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	16	Compatible
15	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	16	Compatible
16	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	16	Compatible
17	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	16	Compatible

Durante la Etapa de operación y mantenimiento, los impactos negativos ocurrientes en la etapa de construcción se nulifican y/o disminuyen, los impactos positivos en su mayoría se mantendrán en las etapas de mantenimiento en donde de nuevo se requerirá personal para el mismo.

Los impactos negativos remanentes tienen realmente un valor numérico mucho más bajo en esta etapa final ya que los mantenimientos periódicos no serán tan impactantes como en las etapas anteriores y disminuyen con el paso del tiempo, y se mantienen los impactos positivos se durante esta etapa del proyecto.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS, DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de prevención, mitigación o compensación por componente ambiental.

A fin de promover que el proyecto objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular, sea congruente y compatible ambientalmente con el medio en que pretende desarrollarse, en este Capítulo se describen las medidas que se consideran más apropiadas y factibles ya sea para evitar o bien, minimizar los impactos ambientales de naturaleza negativa y potencializar los efectos o impactos ambientales de naturaleza positiva que el proyecto potencialmente puede producir, y que han sido identificados en el Capítulo V precedente.

Existen diferentes tipos de medidas cuyo efecto puede evitar o minimizar los impactos ambientales perjudiciales, así como otras que pueden resultar en una mejora o un incremento de los efectos ocasionados por los impactos positivos, por lo anterior, para el presente proyecto se considerarán los siguientes tipos de medidas:

- ✓ **Medidas preventivas (Prevención):** La finalidad de las medidas preventivas es evitar o impedir el impacto total que determinada actividad podría tener hacia el ambiente.
- ✓ **Medidas de mitigación (Mitigación):** Las medidas de mitigación son aquellas cuya aplicación tiende a eliminar o reducir los efectos de impactos negativos que son inevitables hacia el ambiente, por lo que su enfoque siempre será hacia regular actividades o encaminar acciones para la disminución del efecto de los impactos.
- ✓ **Medidas de compensación (Compensación):** Acciones que no eluden la aparición del efecto, ni lo anulan o lo atenúan, pero contrapesan de alguna manera en la alteración del ambiente, ya sea reemplazando o sustituyendo los recursos afectados (áreas de conservación, adecuación de áreas verdes, pago por compensación).

Por otro lado, es importante señalar que el proyecto contempla algunas actividades cuyo efecto resultará en impactos benéficos para el sitio, como, por ejemplo: la Limpieza del Sitio, la Habilitación Áreas Verdes y la implementación de Mantenimientos.

Ahora bien, en la Tabla VI.1, a continuación, se señalan cada uno de los impactos generales identificados a causa del desarrollo potencial del proyecto, así como las medidas a implementar señalando su tipo, el costo de su implementación, y las etapas del proyecto

en las cuales deberán tenerse. Como podrá verse, los impactos se organizan de acuerdo al medio ambiental para el cual tendrán los impactos generales que fueron encontrados.

TABLA. VI.1 LISTA DE ACTIVIDADES GENERALES DEL PROYECTO.

FACTOR IMPACTADO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	MEDIO DE VERIFICACIÓN
AIRE	Prevención	La superficie desmontada deberá permanecer expuesta el menor tiempo posible, para evitar el transporte de polvos por el viento.	Fotografías y bitácora de obra.
	Prevención	Estará prohibida la quema de basura y material orgánico resultante de la limpieza del sitio.	Fotografías y bitácora de obra.
	Prevención	Durante todo el proceso de construcción se utilizarán lonas en los vehículos de transporte de materiales pétreos para evitar la dispersión de polvos.	Fotografías y bitácora de obra.
	Prevención	Durante las actividades compactación y nivelación, se deberá humedecer el material para reducir el incremento de polvo en el aire y evitar afectaciones a la vegetación aledaña.	Fotografías y bitácora de obra.
	Prevención	Las emisiones de los vehículos automotores y maquinaria serán vertidas directamente a la atmósfera, por lo que se utilizarán vehículos, maquinaria y equipo con el sistema de escape y silenciadores en buenas condiciones de operación, así como, adecuada afinación de los motores de combustión interna por lo que las emisiones estarán debajo de los niveles máximos permisibles establecidos por las Normas Oficiales Mexicanas.	Fotografías, comprobantes de mantenimiento de unidades y bitácora de obra.

		De manera natural, los gases resultantes serán dispersados en la atmósfera por la acción de los vientos dominantes.	
	Prevención	Estará prohibida la quema de basura y otros materiales orgánicos resultantes de la limpieza y deshierbe del predio de interés.	Comprobantes de entrega de residuos vegetales a sitio de disposición final, fotografías del trozado de este material y Bitácora de obra.
SUELO	Mitigación	Para evitar la erosión del suelo se debe reducir el tiempo entre el retiro de la infraestructura existente y la nueva, con el fin de evitar la exposición prolongada de la capa orgánica.	Fotografías y bitácora de obra.
	Prevención	Para prevenir la contaminación del suelo por hidrocarburos, se establecerán sistemas de control de derrames de combustibles y lubricantes de la maquinaria pesada, y no se deberá realizar reparaciones mayores en el área del proyecto.	Fotografías y bitácora de obra.
	Prevención y Mitigación	Para evitar el impacto generado por la basura orgánica e inorgánica, durante la etapa de preparación del sitio se instalarán contenedores rotulados con tapa en lugares estratégicos dentro del predio para depositar la basura generada. Los contenedores serán vaciados periódicamente, trasladando los	Fotografías, recibos de traslado de residuos y bitácora de obra.

		desechos, en camiones recolectores autorizados.	
Prevención		Todos los vehículos y equipos que se utilicen para este proyecto deberán estar en buenas condiciones mecánicas, con el fin de evitar fugas de lubricantes y combustibles.	Fotografías, comprobantes de mantenimiento y bitácora de obra
Prevención		No se permitirá el almacenamiento de sustancias combustibles, lubricantes, pinturas, solventes, ácidas, básicas o cualquiera otra que posea características de peligrosidad en recipientes que presenten fisuras o grietas por donde se ocasionen derrames. Se habilitará en el área de almacén contenedores con tapa, para el depósito de residuos sólidos peligrosos, deben estar bajo techo, los cual se almacenarán de manera temporal, hasta su traslado a disposición final. Los contenedores deben estar rotulados.	Fotografías, comprobantes de mantenimiento y bitácora de obra.
Prevención		No se realizará mantenimiento de vehículos o equipo en el área.	Fotografías, y bitácora de obra.
Prevención		Se deberán colocar estacas y/o señalización que sirva de guía a los operadores de maquinaria pesada que realizarán las vialidades para que se respete la superficie destinada como áreas verdes y obra civil que resulten del sembrado del proyecto.	Fotografías y bitácora de obra.
Mitigación		Los residuos derivados del deshierbe serán utilizados para las labores de relleno en donde lo amerite y para las áreas verdes. No se dispondrá el material sobre vegetación nativa.	Supervisión en campo, y memoria fotográfica del retiro de material.

	Mitigación y Compensación	Al concluir la obra se deberá limpiar y retirar todo el material utilizado, este será dispuesto en los almacenes de las constructoras y en el caso de los residuos se dispondrán en el sitio de disposición final autorizado por la autoridad municipal.	Fotografías y bitácora de obra.
	Prevención	Se establecerán sistemas de control de derrames de combustibles y lubricantes de la maquinaria pesada, y no se deberá realizar reparaciones mayores en el área del proyecto.	Fotografías y bitácora de obra.
	Mitigación	Deberá emplearse únicamente el agua que se requiera según las necesidades de la obra.	Fotografías y bitácora de obra.
	Mitigación Compensación	Se habilitarán áreas verdes en el predio, éstas mantendrán los procesos de fijación del suelo, captación de agua pluvial y regulación microclimática. Además, proveerán de sitios de refugio para fauna nativa.	Fotografías y bitácora de obra.
		En estas áreas se favorecerá el establecimiento de especies nativas.	
	Prevención	No se afectará la hidrología local debido a la ausencia de corrientes superficiales y subterráneas.	Fotografías, recibos de la compra del material y bitácora de obra.
	Mitigación	Dentro de las áreas habitacionales se instalarán llaves ahorradoras de agua, para evitar un uso irracional del recurso.	Fotografías, recibos de la compra del material y bitácora de obra.

	Mitigación	En el sistema de sanitarios se realizará la instalación de sistemas de bajo consumo de agua a fin de minimizar el uso del recurso.	Fotografías, recibos de la compra del material y bitácora de obra.
	Prevención	Se llevarán a cabo pláticas de educación ambiental con los trabajadores de la obra, en donde planteen los señalamientos de evitar molestar a las especies de fauna silvestre que puedan deambular por la zona, y evitar su afectación por la mala disposición de los residuos sólidos.	Fotografías, listas de asistencia y bitácora de obra.
	Prevención	Se establecerá como prohibición la caza, maltrato, extracción y/o comercialización de las especies de flora y fauna nativas.	Reglamento interno de la obra.
	Compensación	Se mantendrá una superficie de áreas verdes, como medida de compensación por la pérdida de vegetación por el proyecto	Fotografías, y bitácora de obra.
	Mitigación	Una porción de la vegetación producto del desmonte se deberá trozar con herramienta manual y maquinaria pesada, para posteriormente depositar en otras áreas verdes con la finalidad de promover la formación del suelo.	Fotografías, y bitácora de obra.
	Prevención	Durante la construcción, se implementará una señalización adecuada para promover la preservación de las áreas verdes. Así mismo, evitar la disposición de las mismas.	Fotografías.

	Prevención.	No se realizará la quema o la eliminación de los residuos vegetales mediante el empleo de productos químicos.	Comprobantes de entrega de residuos vegetales a sitio de disposición final, fotografías del trozado de este material y Bitácora de obra.
	Prevención.	En la actividad de jardinería se deberá evitar el sembrado de las siguientes especies: <i>Casuarina equisetifolia</i> , <i>Schinus terebinthifolius</i> , <i>Melaleuca quinquenervia</i> , <i>Colubrina asiatica</i> , <i>Eucalyptus spp.</i> , <i>Gmelina sp.</i> , <i>Ficus sp.</i> , <i>Delonix regia</i> y <i>Terminalia cattapa</i> , las cuales están catalogadas como especies introducidas o exóticas. Por ello sólo conformarán las áreas verdes con flora nativa u otra que no afecte la vegetación de la zona.	Fotografías, y bitácora de obra.
	Prevención y mitigación.	Previo a la actividad de maquinaria pesada e incluso durante su labor, se realizarán revisiones en el área a afectar, para ahuyentar a la fauna susceptible de afectación.	Fotografías, y bitácora de obra.
	Prevención y mitigación.	Los trabajos de desmonte y deshierbe se realizarán paulatinamente conforme al avance de la obra, para permitir una salida gradual de la fauna hacia sitios menos perturbados.	Fotografías, y bitácora de obra.
	Mitigación	Se deberán instalar sanitarios portátiles, y se hará del conocimiento de los empleados de la obra para evitar prácticas inadecuadas y defecación en el suelo.	Fotografías, recibos de la compra del material y bitácora de obra.
	Prevención	Para evitar el impacto generado por la basura orgánica e inorgánica,	Fotografías, recibos de la

		durante las etapas de preparación del sitio y construcción se instalarán contenedores rotulados con tapa en lugares estratégicos para depositar la basura generada, se vaciarán los contenedores periódicamente, trasladando los desechos en camiones autorizados.	compra del material y bitácora de obra.
	Compensación	Para el aprovechamiento y ocupación de las oportunidades de empleos temporales a generarse en las diferentes actividades y etapas del proyecto, se preferirá la contratación de personas de la localidad, potenciando el efecto benéfico hacia la derrama económica del área.	Comprobantes de entrega de la nomina

VI.2 Impactos residuales.

De acuerdo con lo definido por la SEMARNAT en la guía para la Elaboración de la Manifestación de Impacto ambiental, se conoce como impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación.

Definido lo anterior, se identificaron los impactos residuales que el proyecto generará son los siguientes:

1. Pérdida de la cobertura vegetal.

Es importante mencionar que esta superficie corresponde a las áreas que serán intervenidas en la realización del proyecto. Para mitigar lo anterior, se mantendrá la vegetación nativa de la superficie restante no ocupada del predio y se rescatarán y reubicarán especies en las áreas verdes. Además, se designarán áreas de conservación.

2. Pérdida de hábitats naturales de fauna nativa

Se implementará un Programa de rescate y reubicación de Fauna que evitará la afectación a las especies que se encuentren cercanas a las áreas donde se desmontará (Anexo 4), poniendo énfasis en aquellas protegidas, endémicas o de importancia ecológica.

3. Pérdida de hábitats naturales de fauna nativa

Se implementará un Programa de rescate y reubicación de Fauna que evitará la afectación a las especies que se encuentren cercanas a las áreas donde se desmontará (Anexo 4), poniendo énfasis en aquellas protegidas, endémicas o de importancia ecológica.

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

VII.1 Pronóstico del escenario.

El proyecto se ubica a la altura del kilómetro 3.5 del Boulevard Kukulcán, esquina con Galeón, Zona Hotelera de la ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, en el Estado de Quintana Roo. Entre las principales actividades del área de influencia se encuentran los servicios turísticos y comerciales, por lo que se encuentra inmerso en una zona totalmente urbanizada.

El agua requerida para las diferentes etapas del proyecto será abastecida por el municipio, las cantidades de uso en la primera etapa (preparación del sitio y construcción) serán mínimas y cuando se desarrolle la operación se incrementarán de manera poco significativa, ya que se requerirá únicamente para labores de limpieza y mantenimiento.

Sin embargo, este aumento en el insumo será poco significativa al no ser de uso diario, considerando que no causará desabasto de agua en la zona.

El predio presenta una vegetación secundaria y presenta características de haber sido impactada por el desarrollo urbano presente en sus alrededores y ha servido como tiradero clandestino posiblemente desde la década de 1980. Se pueden observar que dentro del polígono la vegetación natural fue sustituida casi por completo, se pudieron observar varios ejemplares de especies invasivas como el Almendro y la Casuarina, conservando algunos ejemplares de mangle a la orilla de la laguna, cabe mencionar que estos últimos quedarán dentro del área de conservación y áreas verdes del proyecto, por lo que no se considera ninguna afectación a los mismos.

El predio del proyecto se localiza en un área circundada por diferentes locales comerciales, muelles y marinas para la protección de embarcaciones, por lo que este proyecto se considera únicamente como ampliación de infraestructura y servicios que ya ofrece la Marina Kaybal.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental.

El siguiente apartado tiene el objetivo de establecer los puntos de control, seguimiento y cumplimiento para evitar impactos y calificar los cumplimientos del promovente y que este último los considere para la protección del ambiente. Lo anterior se resume en el cuadro siguiente.

TABLA VII.1. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Impacto	Actividad Generadora	Procedimiento de Control
Contaminación del agua por un inadecuado manejo de residuos peligrosos.	Derrames de combustibles o aceites de los equipos empleados y/o usuarios.	Servicio y verificación de los vehículos y equipos utilizados en la obra. Manejo adecuado de residuos peligrosos.
Generación de residuos sólidos y peligrosos	a) Alimentación de trabajadores. b) Operación de equipos. c) Mantenimiento de y equipo. d) Construcción.	1. Uso de contenedores para residuos. 2. Traslado a disposición final de los residuos generados. 3. Verificar del buen estado y mantenimiento de los vehículos y equipos. 4. Procedimientos para el manejo de residuos sólidos y de residuos peligrosos.

Impacto	Actividad Generadora	Procedimiento de Control
Emisión de polvos y ruido excesivo	a) Traslado de material. b) Operación de equipos y vehículos.	1. Humedecimiento de áreas con polvos excesivos. 2. Uso de lonas en camiones de volteo. 3. Afinación de vehículos.
Accidentes en el trabajo	1. Descuido del personal o falta de capacitación 2. Infraestructura Inadecuada	1. Se capacitará al personal en la realización de sus actividades designadas. 2. Contar con equipo especializado en la realización de sus actividades, como: guantes, fajas, etc. 3. Planear bien las zonas de acceso de los trabajadores y mantenerlas en buenas condiciones.

VII.3 Conclusiones.

De acuerdo a las características generales del proyecto, los estudios de campo realizados, la información recopilada y descrita en esta manifestación, así como derivado de la evaluación de impactos ambientales que ocasionará el proyecto, se puede resumir lo siguiente:

EN CUANTO A LOS ASPECTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS.

1. El sitio no se encuentra en áreas geológicamente inestables, con fallas o fracturas que pudieran poner en riesgo la estabilidad del proyecto.
2. El acuífero de la zona se considera poco idóneas para el consumo humano, por esto, el suministro se realizará a través del sistema de agua potable del municipio. En cuanto al manejo de las aguas residuales, el área del proyecto ya cuenta con una red de drenaje operada por Aguakan, motivo por el cual, las aguas residuales del proyecto serán canalizadas a dicha red.
3. Las condiciones tanto bióticas como abióticas se verán afectadas de manera poco significativa y en su mayoría temporal. Las afectaciones serán de manera puntual por lo que, evaluando el proyecto, éste no afectara de manera negativamente el sistema regional por lo que permite el establecimiento del proyecto sin generar impactos significativos relevantes.

4. La calidad del aire se verá poco afectada y de manera temporal debido a la poca utilización de equipos para realizar las diferentes etapas del proyecto. La emisión de partículas suspendidas producto de los trabajos de limpieza, aunque será poco significativo, y de corta duración. La magnitud del impacto será poco perceptible debido a las cantidades de polvo que tendrán durante la operación normal.
5. La afectación importante del proyecto al sistema, será la remoción de vegetación. Sin embargo, la mayoría de las especies a remover son invasivas o de poco valor ambiental. Algunos ejemplares se integrarán al proyecto y algunos otros serán rescatados y reubicados en el área de conservación que se localiza en la parte colindante con la laguna Nichupté.
- 6.

EN CUANTO A LOS ASPECTOS BIOLÓGICOS-ECOLÓGICOS.

1. El sitio seleccionado no se encuentra dentro de áreas naturales protegidas, pero se localiza cerca del límite del ANP Manglares de Nichupté, sin embargo, el proyecto no interrumpirá algún corredor faunístico tomando en cuenta que realiza dentro de un polígono en el cual existían infraestructuras antiguas que ofrecían durante su operación, servicios similares a los del presente proyecto.
2. La cubierta vegetal se verá beneficiada por la implementación del proyecto, debido a que se presentarán cambios en la presencia y abundancia de las poblaciones ya que el área donde se pretende ubicar el proyecto está cubierta en su mayoría por especies invasivas y de bajo valor ambiental, las cuales se pretenden eliminar para implementar áreas verdes con vegetación nativa, lo cual impactará de manera positiva ya que gradualmente la fauna nativa que habita en las inmediaciones de la zona de influencia del proyecto podrá retornar y utilizar la vegetación para su alimentación y/o perchero de observación o descanso en el caso de las aves. Así mismo, mejorará la calidad escénica del sitio y permitirá, al igual que el estacionamiento permeable, la recarga natural del acuífero.

EN CUANTO A LOS ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.

1. No se presentará el desabasto de recursos naturales en la zona costera, en cambio el proyecto promoverá el ofrecimiento de servicios y demanda de mano de obra durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
2. Durante todas las etapas del proyecto se generarán empleos y demanda de una amplia variedad de servicios e insumos.
3. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se afectará en forma no significativa la vegetación del predio. Estas afectaciones serán mitigadas y compensadas con acciones que permitan minimizar la magnitud de los impactos

ambientales adversos, y prevenir la aparición de los impactos potenciales e irreversibles.

Con base en lo expuesto, se considera favorable y factible de construirse desde el punto de vista ambiental. Sin embargo, es importante que se asegure la correcta de cada una de las disposiciones emitidas en las medidas de prevención, mitigación y compensación por parte del promovente.

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

VIII.1 Formatos de presentación.

De acuerdo a lo establecido por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), se entrega un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental y una copia del mismo, el cual será utilizado para consulta pública. Asimismo, todo el estudio está grabado en discos compactos, incluyendo Anexos.

En esta sección únicamente se presentan los documentos a manera de anexos, como se indica a continuación:

VIII.1.1 Plano definitivos.

Se incluye en el **Anexo 03** los siguientes planos.

- A) Plano de áreas
- B) Plano topográfico

VIII.1.2. Fotografías.

Se incluye en el **Anexo 06** la memoria fotográfica del proyecto.

VIII.1.3. Videos

En la presente no se incluyeron videos.

VIII.1.4. Listado de Flora y Fauna.

Los listados de la flora y fauna observadas y de distribución probable se incluyen en el Capítulo **IV** del estudio de impacto ambiental.

VIII.1.5. Otros anexos.

Anexo 01 Documentos legales.

Anexo 02 Responsables de la elaboración del estudio

Anexo 04 Programas aplicables al proyecto

Anexo 05 Programa de trabajo.

Anexo 07 Resumen ejecutivo

VIII.1.6. Glosario de términos.

Aguas residuales: Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

Almacenamiento de residuos: Acción de tener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

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 la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Confinamiento controlado: Obra de ingeniería para la disposición final de residuos peligrosos, que garantice su aislamiento definitivo.

CRETIB: Código de clasificación de las características que contienen los residuos peligrosos y que significan: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológico infeccioso.

Cuerpo receptor: La corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas pudiendo contaminar el suelo o los acuíferos.

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 ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Depósito al aire libre: Depósito temporal de material sólido o semisólido, dentro de los límites del establecimiento, pero al descubierto.

Descarga: Acción de depositar, verter, infiltrar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Disposición final: El depósito permanente de los residuos sólidos en un sitio en condiciones adecuadas y controladas, para evitar daños a los ecosistemas.

Disposición final de residuos: Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Emisión contaminante: La descarga directa o indirecta de toda sustancia o energía, en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar en cualquier medio altere o modifique su composición o condición natural.

Empresa: Instalación en la que se realizan actividades industriales, comerciales o de servicios.

Equipo de combustión: Es la fuente emisora de contaminantes a la atmósfera generados por la utilización de algún combustible fósil, sea sólido, líquido o gaseoso.

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.

Establecimiento industrial: Es la unidad productiva, asentada en un lugar de manera permanente, que realiza actividades de transformación, procesamiento, elaboración, ensamble o maquila (total o parcial), de uno o varios productos.

Fuente fija: Es toda instalación establecida en un sólo lugar que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

Generación de residuos: Acción de producir residuos peligrosos.

Generador de residuos peligrosos: Personal física o moral que como resultados de sus actividades produzca residuos peligrosos.

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.

Insumos directos: Aquellos que son adicionados a la mezcla de reacción durante el proceso productivo o de tratamiento.

Insumos indirectos: Aquellos que no participan de manera directa en los procesos productos de tratamiento, no forman parte del producto y no son adicionados a la mezcla de reacción, pero son empleados dentro del establecimiento en los procesos auxiliares de combustión (calderas de servicio), en los talleres de mantenimiento y limpieza (como lubricantes para motores, material de limpieza), en los laboratorios, etc.

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.

Lixiviado: Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Manejo: Alguna o el conjunto de las actividades siguientes; producción, procesamiento, transporte, almacenamiento uso o disposición final de sustancias peligrosas.

Manejo integral de residuos sólidos: El manejo integral de residuos sólidos que incluye un conjunto de planes, normas y acciones para asegurar que todos sus componentes sean tratados de manera ambientalmente adecuada, técnicamente y económicamente factible y socialmente aceptable. El manejo integral de residuos sólidos presta atención a todos los componentes de los residuos sólidos sin importar su origen, y considera los diversos sistemas de tratamiento como son: reducción en la fuente, reusó, reciclaje, compostaje, incineración con recuperación de energía y disposición final en rellenos sanitarios.

Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

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.

Obras hidroagrícolas: Todas aquellas estructuras cuyo objetivo principal es dotar de agua a una superficie agrícola en regiones donde la precipitación pluvial es escasa durante una parte del año, o bien eliminar el exceso de agua.

Proceso: El conjunto de actividades físicas o químicas relativas a la producción, obtención, acondicionamiento, envasado, manejo, y embalado de productos intermedios o finales.

Proceso productivo: Cualquier operación o serie de operaciones que involucra una o más actividades físicas o químicas mediante las que se provoca un cambio físico o químico en un material o mezcla de materiales.

Producto: Es todo aquello que puede ofrecerse a la atención de un mercado para su adquisición, uso o consumo y que además pueden satisfacer un deseo o una necesidad. Abarca objetos físicos, servicios, personal, sitios organizaciones e ideas.

Punto de emisión y/o generación: Todo equipo, maquinaria o etapa de un proceso o servicio auxiliar donde se generan y/o emiten contaminantes. Pueden existir varios puntos de emisión que compartan un punto final de descarga (chimenea, tubería de descarga, sitio de almacenamiento de residuos) y, en algún caso, un punto de emisión poseer puntos múltiples de descarga; en cualquier de estos casos el punto de emisión hace referencia al proceso, o equipo de proceso en que se origina el contaminante de interés.

Recolección de residuos: Acción de transferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a instalaciones de almacenamiento, tratamiento o reusó, o a los sitios para su disposición final.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó;

Residuo incompatible: Aquel que al entrar en contacto o ser mezclado con otro reacciona produciendo calor o presión, fuego o evaporación; o, partículas, gases o vapores peligrosos; pudiendo ser esta reacción violenta.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente;

Residuo peligroso biológico-infeccioso: El que contiene bacterias, virus u otros microorganismos con capacidad de causar infección o que contiene o puede contener toxinas producidas por microorganismos que causan efectos nocivos a seres vivos y al ambiente, que se generan en establecimientos de atención médica.

Reúso de residuos: Proceso de utilización de los residuos peligrosos que ya han sido tratados y que se aplicarán a un nuevo proceso de transformación u otros usos.

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 región donde se pretende establecer el proyecto.

Sistema de aplicación a nivel parcelario: Incluye todas las obras y equipos utilizados para hacer llegar el agua directamente a las plantas. Los métodos de riego pueden ser por gravedad, aspersión y goteo.

Sistema de avenamiento o drenaje: Consiste en eliminar el exceso de agua en un terreno agrícola o para la desecación de un terreno virgen y pantanoso. Los métodos de drenaje pueden ser: drenaje abierto (canales o drenes abiertos) o drenaje subterráneo (canales cerrados de tubos permeables colocados bajo tierra).

Sistemas de captación y almacenamiento: Incluyen todas las obras encaminadas a encauzar y almacenar agua. Se refiere básicamente a las presas, que pueden ser de almacenamiento, derivación y regulación, y que se construyen con fines diversos, como es el caso de una obra hidroagrícola para riego de terrenos.

Sistemas de conducción y distribución: Comprende todas las obras de canalización que permiten llevar el agua desde las presas de almacenamiento, derivación o regulación, hasta la parcela del productor. Pueden ser de canales, tuberías, túneles, sifones, estaciones de aforo disipadores de energía, entre otros.

Solución acuosa: La mezcla en la cual el agua es el componente primario y constituye por lo menos el 50% en peso de la muestra.

Sustancia peligrosa: Aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radioactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

Sustancia tóxica: Aquella que puede producir en organismos vivos, lesiones, enfermedades, implicaciones genéticas o muerte.

Sustancia inflamable: Aquella que capaz de formar una mezcla con el aire en concentraciones tales para prenderse espontáneamente o por la acción de una chispa.

Sustancia explosiva: Aquélla que en forma espontánea o por acción de alguna forma de energía genera una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea.

Transferencia: Es el traslado de contaminantes a otro lugar que se encuentra físicamente separado del establecimiento que reporte, incluye entre otros: a) descarga de aguas residuales al alcantarillado público; b) transferencia para reciclaje, recuperación o regeneración; c) transferencia para recuperación de energía fuera del establecimiento; y d) transferencia para tratamientos como neutralización, tratamiento biológico, incineración y separación física.

Tratador de residuos: Persona física o moral que, como parte de sus actividades, opera servicios para el tratamiento, reusó, reciclaje, incineración o disposición final de residuos peligrosos.

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.

VIII.4. Bibliografía.

1. Adger, W., K. Brown, R. Cervigni y D. Moran. 1995. Total economic value of forest in Mexico. *Ambio* 24: 286-296.
2. AOU (American Ornithologists Union). 1998. Check-list of North American Birds, 7th edition. American Ornithologists' Union. Washington, D.C. EUA.
3. Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A.C., Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Xalapa, México. 212 p.
4. Arita, H. y E. Vázquez-Domínguez. 2003. Fauna y la Conformación de la Provincia Biótica Yucateca: Biogeografía y Macroecología. *In* Naturaleza y Sociedad en el Área Maya, Pasado, Presente y Futuro. P. Colunga-García y A. Larqué-Saavedra (eds.). Academia Mexicana de Ciencias, Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán. Mérida, México. p. 60-80.
5. Baev, P. y L. Penev. 1995. BIODIV: program for calculating biological diversity parameters, similarity, niche overlap, and cluster analysis. PENSOFT. Sofia-Moscu. 57 p.
6. Bautista, F., E. Batllori-Sampedro, G. Palacio, M. Ortiz y M. Castillo. 2005. Integración del conocimiento actual sobre los paisajes geomorfológicos de la Península de Yucatán. *In* Caracterización y manejo de los suelos de la Península de

- Yucatán. Implicaciones agropecuarias, forestales y ambientales. F. Bautista y A. Palacio (eds.). Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán, Instituto Nacional de Ecología. Distrito Federal, México. p. 33-58.
7. Bautista, F. y A. Palacio (eds.). 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, Instituto Nacional de Ecología. Distrito Federal, México. 282 p.
 8. Begon, M., J. Harper y C. Towsend. 1988. Ecología: individuos, poblaciones y comunidades. Omega. Barcelona, España. 753 p.
 9. Bellón, M., O. Maser y G. Segura. 1993. Response options for sequestering carbon in Mexican forests. Report to F-7 International Network on Tropical Forestry and Global Climatic Change, Energy and Environment Division, Lawrence-Berkeley Laboratory, Environmental Protection Agency. Berkeley.
 10. Bibby, C., N. Burgess y D. Hill. 1992. Bird Census Techniques. Academic Press Limited. San Diego, CA. EUA. 257 p.
 11. Bitácora ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán. Disponible en: <http://www.bitacoraordenamiento.yucatan.gob.mx/>
 12. Bonet, F. y J. Butterlin. 1962. Stratigraphy of the northern part of the Yucatan Peninsula. New Orleans Geological Society 5: 52-57.
 13. Butterlin, J. y F. Bonet. 1960. Información básica para la interpretación geohidrológica de la Península de Yucatán. Secretaría de Recursos Hidráulicos. Distrito Federal, México. 28 p.
 14. Carbajal Pérez, N. 2009. Hidrodinámica y transporte de contaminantes y sedimentos en el Sistema Lagunar de Nichupté-Bojórquez, Quintana Roo. Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A. C. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No.CQ063. México D. F.
 15. Ceballos, G., J. Arroyo-Cabrales, R. Medellín e Y. Domínguez-Castellanos. 2005. Lista Actualizada de los Mamíferos de México. Revista Mexicana de Mastozoología 9:21-71.
 16. Chablé-Santos, J., R. González-Herrera, P. Manrique Saide y C. Sélem. En prensa. Rancho Hobonil, un espacio para la conservación de aves en Yucatán. Revista Mexicana de Ornitología. Huitzil.
 17. Chablé-Santos, J., E. Gómez y R. Pasos. 2007. Aves comunes del sur de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, México. 137 p.

18. Chablé-Santos, J. 2010a. Anfibios. In Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. R. Durán y M. Méndez (eds.). Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán, Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Yucatán. Mérida, México. p 258-259.
19. Chablé-Santos, J. 2010b. Reptiles. In Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. R. Durán y M. Méndez (eds.). Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán, Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Yucatán. Mérida, México. p 260-261.
20. Chablé-Santos, J. y R. Pasos. 2010. Aves. In Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. R. Durán y M. Méndez (eds.). Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán, Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Yucatán. Mérida, México. p 264-266.
21. Cheser, R., R. Banks, F. Barker, C. Cicero, J. Dunn, A. Kratter, I. Lovette, P. Rasmussen, J. Jr. Remsen, J. Rising, D. Stotz y K. Winker. 2010. Fifty-first supplement to the American Ornithologists` Union Check-list of North American Birds. The Auk 127:726-744.
22. Cheser, R., R. Banks, F. Barker, C. Cicero, J. Dunn, A. Kratter, I. Lovette, P. Rasmussen, J. Jr. Remsen, J. Rising, D. Stotz y K. Winker. 2011. Fifty-second supplement to the American Ornithologists` Union Check-list of North American Birds. The Auk 128:600-613.
23. Chiappy, C., L. Gama, L. Giddings, V. Rico-Gray y A. Velázquez. 2000. Caracterización de los paisajes terrestres actuales de la Península de Yucatán. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM 42: 28-39.
24. CONABIO. 2013. Portal de geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
25. CONABIO. 2013. Áreas de importancia para la conservación de aves. Acceso de la información de cada AICA por mapa. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicasmapa.html>

26. CONAGUA. 1997. Diagnóstico de la Región XII Península de Yucatán. Subdirección General de Programación, Gerencia de Planeación Hidráulica, Gerencia Regional de la Península de Yucatán. Comisión Nacional del Agua. Mérida, Yucatán.
27. CONAGUA. 2000. Datos climatológicos de Yucatán. Gerencia Regional de la Península de Yucatán, Comisión Nacional del Agua. Mérida, Yucatán.
28. CONAGUA. 2007. Anexo 1 Información cartográfica. Programa Hidrológico Forestal Región II, Península de Yucatán. Comisión Nacional del Agua, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Yucatán. 49 p.
29. CONAPO. 2010. Estimaciones del CONAPO con base en el INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010, Principales resultados por localidad. Base de datos. México.
30. CONAPO. 2012. Proyecciones de la población en México 2010-2050. Yucatán: Indicadores demográficos 2010-2030. Base de datos. México.
31. Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. 2007. Decreto por el que se formula y expide el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán. Decreto Número 793. 26 de Julio. Mérida, México.
32. Duch, J. 1988. La conformación territorial del estado de Yucatán, México. Universidad Autónoma de Chapingo. Texcoco, México. 427 p.
33. Duch, J. 1991. Fisiografía del Estado de Yucatán: Su relación con la agricultura. Universidad Autónoma de Chapingo. Centro Regional de la Península de Yucatán. Mérida, México. 229 p.
34. Durán, R. y G. García. 2010. Distribución espacial de la vegetación. In Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. R. Durán y M. Méndez (eds.). Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán, Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Yucatán. Mérida, México. p 131-135.
35. Durán, R. y J. Trejo-Torres. 2010. Plantas vasculares prioritarias para la conservación. In Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. R. Durán y M. Méndez (eds.). Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán, Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Yucatán. Mérida, México. p 194-196.
36. Duran, R. y M. Méndez (eds.). 2010. Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán. Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán, Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, Comisión Nacional para el

- Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Yucatán. Mérida, México. 496 p.
37. Escalante, P., A. Sada y J. Robles. 1996. Listado de nombres comunes de las aves de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 32 p.
 38. Espadas, C., R. Durán y J. Argáez. 2003. Phytogeographic analysis of taxa endemic to the Yucatan Peninsula using geographic information systems, the DOMAIN heuristic method and parsimony analysis of endemism. *Diversity and Distribution* 9: 313-330.
 39. Ezcurra, E. 1990. ¿Por qué hay tantas especies raras? La riqueza y rareza biológicas en las comunidades naturales. *Ciencias*, 4:82-88.
 40. FAO-ISRIC-ITC. 2001. Lecture notes of the mayor soil of the World. Rome. Disponible en: www.fao.org/docrep/003/Y1899E/y1899e00.htm.
 41. Flores-Guido, S. e I. Espejel. 1994. Tipos de vegetación de la Península de Yucatán. *Etnoflora Yucatanense*, Fascículo 3: 1-135.
 42. Flores-Guido, S., J. Tun, J. Ortiz y J. Kantún. 2010. Plantas usadas en cercas vivas en la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, México. 216 p.
 43. Flores-Guido, S., R. Durán y J. Ortiz. 2010. Comunidades vegetales terrestres. In *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán*. R. Durán y M. Méndez (eds.). Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán, Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Yucatán. Mérida, México. p 125-129.
 44. García-Gil, G. y J. Sosa-Escalante (editores). 2013. Ordenamiento Territorial del Estado de Yucatán: Visión 2030. Universidad Autónoma de Yucatán. México. 345 p.
 45. García-Gil, G., L. Méndez, C. Espadas, G. García-Contreras, R. Durán, C. Salazar y J. Pérez. 2013a. Cubierta vegetal y usos del suelo en el territorio. In *Ordenamiento Territorial del Estado de Yucatán: Visión 2030*. G. García-Gil y J. Sosa-Escalante (eds.). Universidad Autónoma de Yucatán. México. 345 p.
 46. García-Gil, G., J. Castillo, W. Huchin, H. Estrada, C. Salazar, J. Pérez, J. Ortiz y J. Tun. 2013b. Geosistemas. In *Ordenamiento Territorial del Estado de Yucatán: Visión 2030*. G. García-Gil y J. Sosa-Escalante (eds.). Universidad Autónoma de Yucatán. México. 345 p.

47. Gobierno del Estado de Yucatán. 2013. Censo de cenotes y grutas de Yucatán. Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente. Disponible en: <http://www.seduma.yucatan.gob.mx/cenotes-grutas/censo-cenotes.php>
48. Gobierno del Estado de Yucatán. 2012. Regionalización del estado de Yucatán: Perfil geoestadístico. Secretaría de Planeación y Presupuesto. 18 p.
49. Graniel, E. y G. García-Gil. 2013. Acuífero y recursos hídricos. In Ordenamiento Territorial del Estado de Yucatán: Visión 2030. G. García-Gil y J. Sosa-Escalante (eds.). Universidad Autónoma de Yucatán. México. 345 p.
50. Halffter, G. y E. Ezcurra. 1992. ¿Qué es la Biodiversidad? In La diversidad biológica de Iberoamérica I. Halffter, G. (ed.). Acta Zoológica Mexicana, Volumen especial. p 3-24.
51. Hernández, S., R. López, A. Cimé y S. Medina. 2010. Área de actividad, movimiento y organización social de *Heteromys gaumeri* Allen y Chapman, 1897 (Rodentia: Heteromuidae) en una selva de Yucatán, México. Acta Zoológica Mexicana 90: 77-91.
52. Heuveldop, J., T. Pardo, C. Quirós y P. Espinoza. 1986. Agroclimatología tropical. EUNED. San José, Costa Rica. 394 p.
53. Howell, S. y S. Webb. 2010. The Birds of Mexico and Central America. 10th Edition. Oxford University Press. EUA. 851 p.
54. INEGI. 1983. Carta de Evapotranspiración y Deficit de Agua, 1:1'000,000, Mérida. Instituto Nacional de Estadística, Geográfica e Informática.
55. INEGI. 2007. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Serie II, escala 1:250,000 (Continuo Nacional). México.
56. INEGI. 2011. Principales resultados del censo de población y vivienda 2010. Yucatán. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, México. Disponible en: <http://www.inegi.gob.mx>.
57. INEGI. 2013. Clima de Yucatán. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, México. Disponible en: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/yuc/territorio/clima.aspx>
58. Lee, J. 2000. A field guide to the amphibians and reptiles of the maya word: The lowlands of Mexico, Northern Guatemala and Belize. Cornell University Press. New York, USA. 402 p.
59. López-Ramos, E. 1975. Geological sumary of the Yucatan Peninsula. In The Gulf of Mexico and the Caribbean. A. Nairn (eds.). New York, Plenum Press. USA. p 257-282.

60. Lugo, J., J. Aceves y R. Espinasa. 1999. Riesgos geomorfológicos mayores de la Península de Yucatán. *Revista del Instituto de Geografía, UNAM* 10(2): 143-150.
61. National Geographic Society. 2006. *Field guide to the birds of North America*, third edition. National Geographic Society, Washington, D.C. EUA. 503 p.
62. Orellana, R., C. Espadas y F. Nava. 2010. Climas. In *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán*. R. Durán y M. Méndez (eds.). Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán, Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Yucatán. Mérida, México. p. 10-11.
63. Ortiz-Pech, R., W. Aguilar, Y. Oliva y R. González-Sousa. 2013. Indicadores económicos del desarrollo municipal. In *Ordenamiento Territorial del Estado de Yucatán: Visión 2030*. G. García-Gil y J. Sosa-Escalante (eds.). Universidad Autónoma de Yucatán. México. 345 p.
64. Pereira, A. y G. Barrantes. 2009. Distribución y densidad de la avifauna de la Península de Osa, Costa Rica (1990-1991). *Revista de Biología Tropical* 57:323-332.
65. PNUD. 2005. Indicadores de desarrollo humano y género en México 2000-2005: Yucatán. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. www.undp.org.mx.
66. POETY. 2007. Decreto por el que se formula y expide el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY). *Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán*. Decreto Número 793. 26 de Julio. Mérida, México.
67. Poveda, A. y F. Espejo. 2007. *El Cráter de Chicxulub*. Primera Edición. DGE Equilibrista. Mérida, México. 200 p.
68. Ramírez-Pulido, J., J. Arroyo-Cabrales y A. Castro-Campillo. 2005. Estado Actual y Relación Nomenclatural de los Mamíferos Terrestres de México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 21:21-82.
69. Reyes, V., J. Fallas, M. Miranda, O. Segura y R. Sánchez. 2002. Parámetros para la valoración del servicio ambiental hídrico brindado por los bosques y plantaciones de Costa Rica. Serie Documentos de Trabajo 008-2002. FONAFIFO y Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sustentable. Costa Rica. 28 p.
70. Ruiz-Silva, J., J. Rivadeneyra, A. Pacheco-Sosa, J. Sosa-Escalante y L.J. Morales-Arjona. 2007. Caracterización de los cenotes y grutas del Estado de Yucatán, México. Secretaría de Ecología, Gobierno del Estado de Yucatán. Mérida, México. 215 p.

71. Sánchez, O., C. Donovarrós-Aguilar y J. Sosa-Escalante (editores). 2000. Conservación y manejo de vida silvestre: vertebrados del trópico de México. Unidos para la Conservación-Sierra Madre, Dirección General de Vida Silvestre, INE-SEMARNAP, CONABIO, USFWS, UADY. México. 190 p.
72. Schellekens, J. 2000. Hydrological processes in a humid tropical rainforest: a combined experimental and modeling approach. Proefschrift, Vrije Universiteit Amsterdam.
73. SEMARNAT. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010. Estados Unidos Mexicanos. Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Distrito Federal, México.
74. SEMARNAT. 2013. SNIARN Geomática en los estados. Visor de mapas en línea: Yucatán. Disponible en <http://infoteca.semarnat.gob.mx/website/estatal/yucatan/viewer.htm>.
75. yucatan/viewer.htm.
76. SEMARNAT-CP. 2003. Evaluación de la Degradación del suelo causada por el hombre en la República Mexicana, escala 1:250,000. Memoria Nacional 2001-2002. México.
77. SEMARNAT-UACH. 2003. Evaluación de la pérdida de suelos por erosión hídrica y eólica en la República Mexicana, escala 1: 1'000,000. Memoria 2001-2002. México.
78. Sibley, D. 2009. The Sibley field guide to birds of Eastern North America. Fifth printing. National Audubon Society. Alfred A. Knopf. New York. EUA. 432p.
79. Sosa-Escalante, J. 2000. Valoración y seguimiento de la biodiversidad: Implicaciones en conservación y manejo. In Conservación y manejo de vida silvestre: vertebrados del trópico de México. Sánchez, O., C. Donovarrós y J. Sosa-Escalante (eds.). Unidos para la Conservación-Sierra Madre, Dirección General de Vida Silvestre, INE-SEMARNAP, CONABIO, USFWS, UADY. México. p. 49-67.
80. Sosa-Escalante, J., J. Pech-Canché, C. MacSwiney y S. Hernández-Betancourt. 2013. Mamíferos Terrestres de la Península de Yucatán, México: Riqueza, Endemismo y Riesgo. Revista Mexicana de Biodiversidad. Enviado el 12 de Septiembre de 2012. Aceptado el 7 de Enero de 2013. ID-33285.
81. Sosa-Escalante, J. y J. Chablé-Santos. 2013. Conservación y manejo de los cenotes. In Ordenamiento Territorial del Estado de Yucatán: Visión 2030. G. García-Gil y J. Sosa-Escalante (eds.). Universidad Autónoma de Yucatán. México. 345 p.

82. Sosa-Escalante, J. y R. Kantún. 2013. Áreas Naturales Protegidas. In Ordenamiento Territorial del Estado de Yucatán: Visión 2030. G. García-Gil y J. Sosa-Escalante (eds.). Universidad Autónoma de Yucatán. México. 345 p.
83. Tipper, R. 2000. Carbon offsets from forestry projects in developing countries. Report commissioned by the Department of the Environment, Transport, and Regions. ECCM, Edimburgo. 27 p.
84. Thomassiny, J. y E. Chan 2011. Cambios en el uso de suelo. In Riqueza Biológica de Quintana Roo, un análisis para su Conservación, Tomo 1. Pozo, C., A. Canto y S. Calmé (eds.). El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones. México D.F. p. 132-135.
85. Torres, J. y A. Guevara. 2002. El potencial de México para la producción de servicios ambientales: Captura de carbono y desempeño hidráulico. *Gaceta Ecológica* 63: 40-59.
86. Trexler, M. y C. Haugen. 1995. Keeping it green: tropical forestry opportunities for mitigating climate change. WRI, EPA. 52 p.
87. UADY. 1999. Atlas de procesos territoriales de Yucatán. Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma de Yucatán. Editorial PROEESA. Mérida, México.
88. Vázquez-Domínguez, E. y H. Arita. 2010. The Yucatan Peninsula: Biogeographical History 65 Million Years in the Making. *Ecography* 33: 212-219.
89. Villasuso, M. y R. Méndez. 1996. Modelo conceptual del acuífero de la Península de Yucatán. Proyecto población, desarrollo y medio ambiente. International Institute for Applied System Analysis; Centro de Investigación y Estudios Avanzados, Instituto Tecnológico Nacional, Unidad Mérida. Yucatán, México. Disponible en: <http://documentos.arq.com.mx/Detalles/26416.html>.
90. Villasuso M. y R. Méndez. 2000. A conceptual model of the aquifer of the Yucatan Peninsula. In Population, development, and environment on the Yucatan Peninsula: From Ancient Maya to 2030. W. Lutz, L. Prieto y W. Sanderson (eds.). International Institute for Applied Systems Analysis. Laxenburg, Austria. p 120-139.
91. Vovides, A. P. y F. Nicolalde-Morejón 2010. Ficha técnica de *Zamia polymorpha*. En: Vovides, A. P. (compilador). Base de datos de la cícadas mexicanas. Instituto de Ecología A.C., INECOL. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. DK008. México, D.F.