

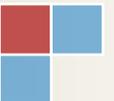
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO:

“CLUB NÁUTICO CANCÚN”

**PROMUEVE:
OSCAR ARTURO PAREDES ARROYO VELASCO**





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

1.1. PROYECTO

1.1.1. Nombre del proyecto

“CLUB NÁUTICO CANCÚN”

1.1.2. Ubicación del proyecto

Zona Federal y área lagunar adyacente, a la altura del kilómetro 13.5 del Boulevard Kukulcán, Zona Hotelera de la Ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, México.

1.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

Se estima que la vida útil del proyecto propuesto es de 30 años (que corresponde a la etapa operativa), mismos que iniciarán a partir de la conclusión de las etapas de preparación del sitio y construcción, para las cuales se estima un período de 12 meses, de acuerdo con el cronograma de actividades.

1.1.4. Presentación de la documentación legal



- b)** Identificación oficial del C. Oscar Arturo Paredes Arroyo Velasco
- c)** Clave única de registro de población del C. Oscar Arturo Paredes Arroyo Velasco.
- d)** Título de concesión número DGZF-548/13 de fecha 13 de diciembre del 2013.

1.2. PROMOVENTE

1.2.1. Nombre o razón social





C. Oscar Arturo Paredes Arroyo Velasco.

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes

[REDACTED]

1.2.3. CURP

[REDACTED]

1.2.4. Nombre y cargo del representante legal

El presente proyecto no se promueve a través de representante legal alguno.

1.2.5. Domicilio para oír y recibir notificaciones

[REDACTED]

1.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

1.3.1. Nombre o razón social

Biol. Emmanuel Concepción Jiménez Sánchez

1.3.2. Cédula profesional

[REDACTED]

1.3.3. CURP

[REDACTED]

1.3.4. Domicilio para oír y recibir notificaciones

[REDACTED]





CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la construcción y operación de un “club náutico”, que ofrecerá servicios de calidad englobados en la rama de los servicios turísticos.

El proyecto será construido en su totalidad sobre pilotes dentro de una superficie de 854.10 m², ocupando una fracción de la Zona Federal de la Laguna Nichupté y el cuerpo de agua de la misma laguna. La edificación constará de planta baja y alta.

En planta baja estarán distribuidos bodega, cocina, baño, kids club, elevador, escalera, tienda, snack bar, pasillos, área de mesas, zona lounge, wet lounge, muelle, mirador, jacuzzi y un área de aparcamiento de wave runners. En la planta alta estarán distribuidos la terraza recepción, restaurante, terraza restaurante, cocina, baños, recepción y bar.

2.2. NATURALEZA DEL PROYECTO

El proyecto se centra en una actividad económica correspondiente al sector terciario. Las actividades terciarias o el sector de servicios engloban no los bienes que se producen en las distintas actividades económicas sino los servicios que satisfacen las necesidades de las personas.

El sector terciario está compuesto de las partes “blandas” de la economía, es decir, las actividades en donde la gente ofrece su conocimiento y tiempo para mejorar la productividad, desempeño, potencial y sostenibilidad de la economía.

Los servicios son también conocidos como bienes intangibles e incluyen la atención, el asesoramiento, la experiencia, el debate, entre otros. También es importante tener en cuenta que las actividades terciarias implican no solo la provisión de servicios a los consumidores sino también a otras compañías.

Por otra parte, de acuerdo con la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP) del INEGI¹, el proyecto se ubica dentro del **Sector 9** “servicios comunales y sociales; hoteles y restaurantes; profesionales técnicos y personales. Incluye los

¹ <http://www.siem.gob.mx/portalsiem/catalogos/cmap/Estructura.asp?arbol=&id=76>





servicios relacionados con: la agricultura, ganadería, construcción, transportes financieros y comercio"; y dentro de este sector se ubica en el **subsector 93** restaurantes y hoteles; en la **rama 9310** Restaurantes, bares y centros nocturnos, y en la **actividad 931011** servicio de restaurantes y fondas.

2.3. SELECCIÓN DEL SITIO

El concepto del proyecto busca ofrecer servicios de alimentos y bebidas. El sitio (la laguna), ofrece un espacio inmejorable para este tipo de proyectos, que buscan ofrecer a sus clientes un lugar idóneo para el consumo de alimentos y bebidas, acompañado del disfrute escénico que ofrece el lugar.

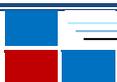
Actualmente, el Programa de Ordenamiento Ecológico vigente que rige la zona, no restringe ni prohíbe la construcción del restaurante, tal como se concibe en este estudio; es por ello que se eligió la Laguna Nichupté como el sitio idóneo para su ejecución. Así mismo, se prevé que el proyecto no generará impactos ambientales significativos o relevantes, ni será causal de desequilibrio ecológico en la zona, pues se trata de una estructura "suspendida", cuya plataforma o estructura principal, no tendrá contacto directo con el cuerpo de agua lagunar, ni con el espacio terrestre, pues estará construido en su totalidad sobre pilotes.

2.4. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN

El proyecto se pretende construir y operar en un sitio que corresponde a la Zona Federal y cuerpo de agua de la Laguna Nichupté, a la altura del kilómetro 13.5 del Boulevard Kukulcan, Zona Hotelera de la Ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, México.

Las coordenadas que indican la ubicación exacta del sitio del proyecto, se presentan en la siguiente tabla (proyectadas en unidades UTM, referidas el Datum WGS84 con respecto a la Zona 16Q Norte, México):

SITIO DEL PROYECTO		
VÉRTICES	X	Y
1	524137.384	2333376.502
2	524154.551	2333363.142
3	524160.251	2333364.743
4	524217.191	2333334.013





SITIO DEL PROYECTO		
VÉRTICES	X	Y
5	524219.992	2333339.511
6	524226.105	2333351.507
7	524224.397	2333352.382
8	524217.721	2333355.799
9	524210.116	2333360.116
10	524207.978	2333361.313
11	524208.369	2333362.011
12	524203.136	2333364.945
13	524202.744	2333364.247
14	524195.766	2333368.159
15	524193.209	2333368.123
16	524179.968	2333375.546
17	524184.474	2333376.815
18	524187.358	2333380.028
19	524186.665	2333384.449
20	524186.085	2333388.145
SUPERFICIE: 1,732.16 m²		

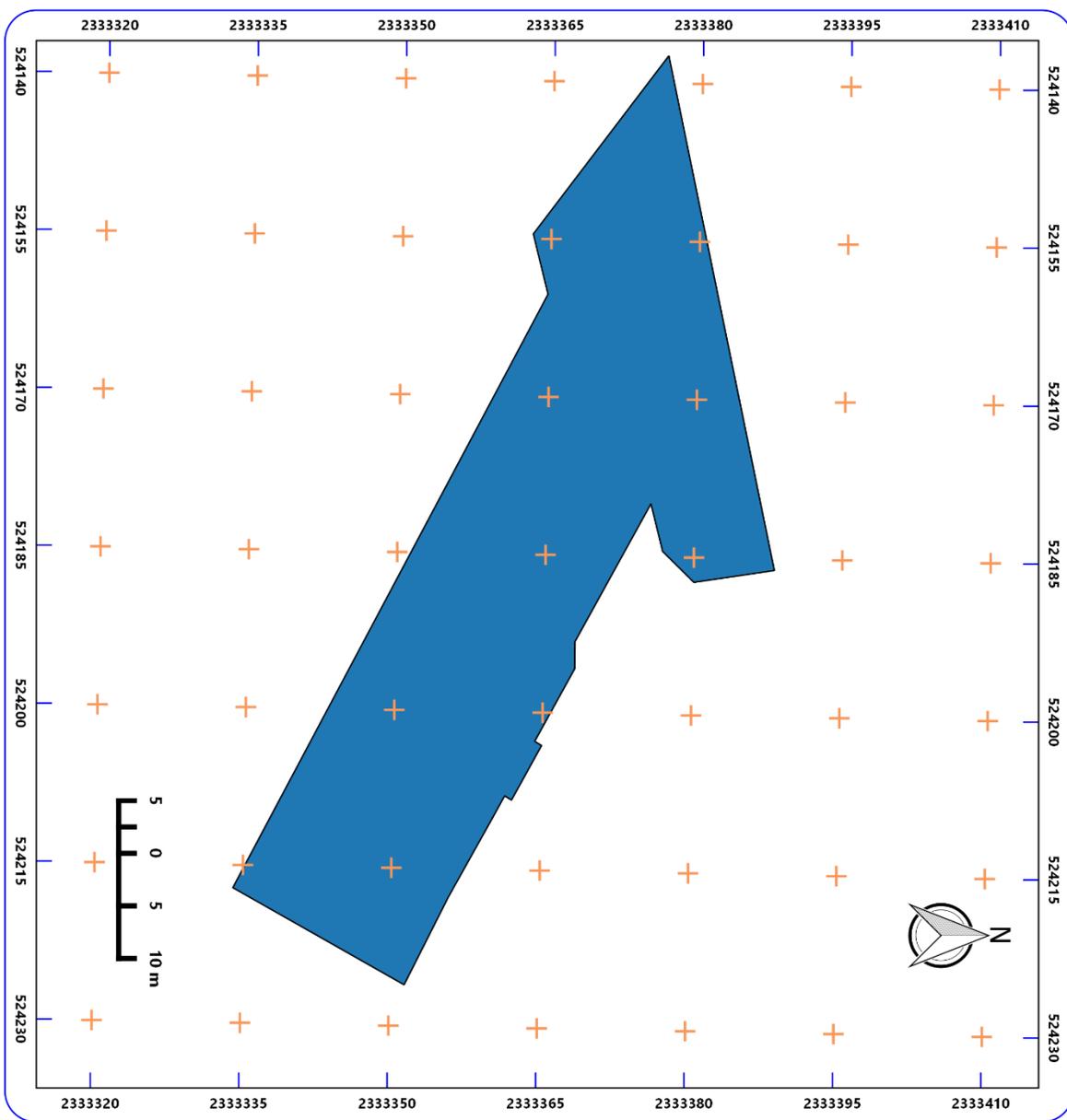
En la siguiente página se presenta el plano georreferenciado correspondiente al sitio del proyecto, conforme a las coordenadas presentadas en la tabla que antecede (se anexa en formato electrónico).

Por otra parte, es importante mencionar que el sitio del proyecto se encuentra integrado por la Zona Federal y el cuerpo de agua de la Laguna, con una superficie de 199.67 m² y 1,532.49 m² respectivamente, tal como se indica en la siguiente tabla.

SITIO DEL PROYECTO		
POLÍGONOS	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE (%)
Zona federal	199.67	11.53
Área lagunar	1,532.49	88.47
TOTAL	1,732.16	100

En la página 7 se presenta el plano georreferenciado del sitio del proyecto con respecto a la Zona Federal y el cuerpo de agua de la laguna (se anexa en formato electrónico).





MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO:
CLUB NAUTICO CANCÚN

NOMBRE DEL PLANO:
SITIO DEL PROYECTO

LEYENDA:

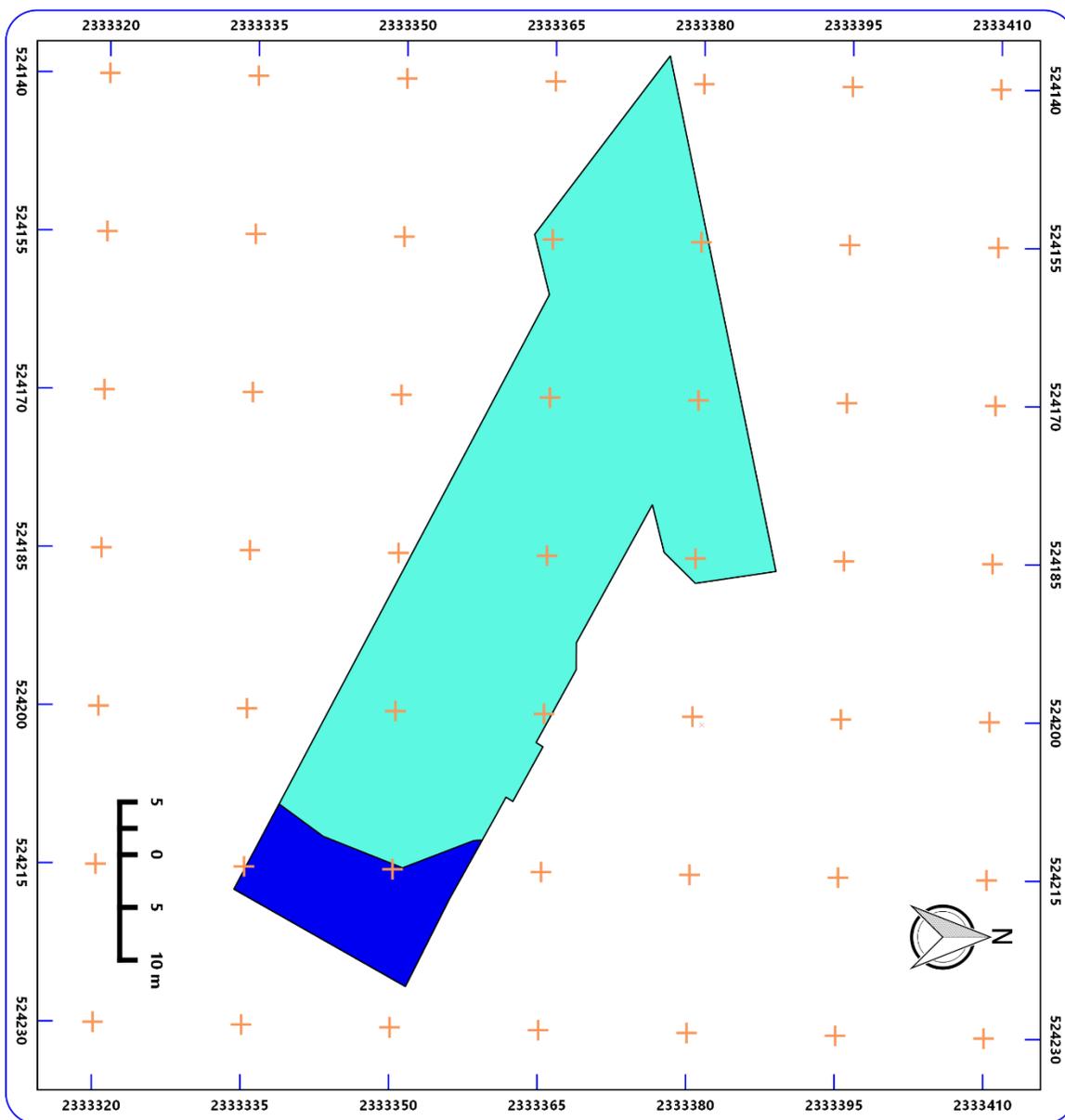
-  SITIO DEL PROYECTO
-  1,732.16 m²

METADATOS:

PROYECCIÓN...UTM
DATUM.....WGS84
ZONA.....16Q N

1:400





MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO:
 CLUB NÁUTICO CANCÚN

NOMBRE DEL PLANO:
 SITIO DEL PROYECTO

LEGENDA:

- ZONA FEDERAL
199.67 m²
- CUERPO DE AGUA
1,532.49 m²

METADATOS:
 PROYECCIÓN.....UTM
 DATUM.....WGS84
 ZONA.....16Q N

1:400





Las coordenadas que indican la ubicación exacta del sitio del proyecto, con respecto a la zona federal y el cuerpo de agua de la laguna, se presentan en las siguientes tablas (proyectadas en unidades UTM, referidas el Datum WGS84 con respecto a la Zona 16Q Norte, México):

ZONA FEDERAL		
VÉRTICES	X	Y
1	524209.037	2333338.414
2	524217.191	2333334.013
3	524219.992	2333339.511
4	524226.105	2333351.507
5	524224.397	2333352.382
6	524217.721	2333355.799
7	524212.105	2333358.987
8	524212.161	2333358.145
9	524214.873	2333351.000
10	524212.029	2333342.928
11	524209.037	2333338.414
SUPERFICIE: 199.67 m²		

CUERPO DE AGUA		
VÉRTICES	X	Y
1	524137.384	2333376.502
2	524186.085	2333388.145
3	524186.665	2333384.449
4	524187.358	2333380.028
5	524184.474	2333376.815
6	524179.968	2333375.546
7	524193.209	2333368.123
8	524195.766	2333368.159
9	524202.744	2333364.247
10	524203.136	2333364.945
11	524208.369	2333362.011
12	524207.978	2333361.313
13	524212.105	2333358.987
14	524212.161	2333358.145
15	524214.873	2333351.000
16	524212.029	2333342.928
17	524209.037	2333338.414
18	524160.251	2333364.743
19	524154.551	2333363.142
20	524137.384	2333376.502
SUPERFICIE: 1,532.49 m²		





En lo que concierne a la superficie de aprovechamiento propuesta para el proyecto, esta corresponde a 854.10 m² (ver plano de la página 11), que representan el 49.31% de la superficie total del sitio propuesto (ver plano de la página 12). De dicha superficie 97.01 m² estarán ubicados dentro de la Zona Federal, y los 757.09 m² restantes dentro del cuerpo de agua de la laguna, tal como se desglosa en la siguiente tabla:

SUPERFICIE DE APROVECHAMIENTO		
POLÍGONOS	SUPERFICIE (m²)	PORCENTAJE (%)
Zona federal	97.01	11.36
Área lagunar	757.09	88.64
TOTAL	854.10	100

Las coordenadas de los polígonos de aprovechamiento con respecto a la Zona Federal y cuerpo de agua de la laguna que integran el sitio del proyecto, se presentan en las siguientes tablas (UTM_WGS84_Zona 16Q Norte, México):

APROVECHAMIENTO - ZONA FEDERAL		
VÉRTICES	X	Y
1	524217.721	2333355.799
2	524214.578	2333350.162
3	524212.248	2333343.551
4	524217.900	2333340.589
5	524224.397	2333352.382
SUPERFICIE: 97.01 m²		

APROVECHAMIENTO - CUERPO DE AGUA		
VÉRTICES	X	Y
1	524186.665	2333384.449
2	524182.065	2333383.470
3	524180.845	2333377.455
4	524157.744	2333370.950
5	524151.492	2333372.728
6	524149.796	2333371.175
7	524151.854	2333367.629
8	524158.015	2333369.364
9	524164.313	2333371.137
10	524164.737	2333370.900
11	524162.854	2333367.542

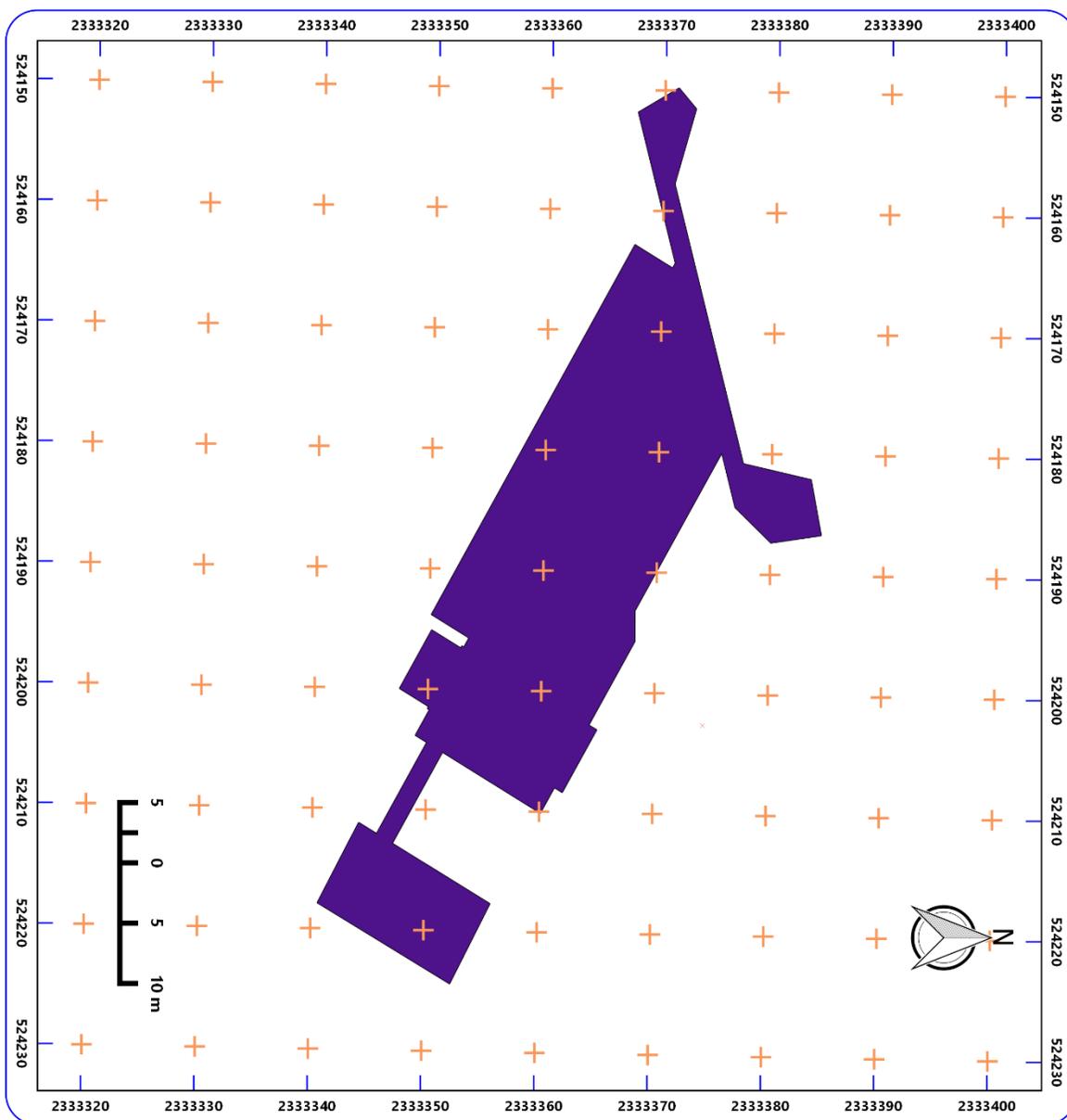




APROVECHAMIENTO - CUERPO DE AGUA		
VÉRTICES	X	Y
12	524193.821	2333350.183
13	524195.703	2333353.542
14	524196.495	2333353.098
15	524196.397	2333352.924
16	524196.571	2333352.826
17	524195.117	2333350.231
18	524200.002	2333347.492
19	524201.456	2333350.087
20	524201.631	2333349.990
21	524201.729	2333350.164
22	524203.866	2333348.966
23	524204.436	2333349.984
24	524212.088	2333345.695
25	524211.199	2333344.101
26	524212.248	2333343.551
27	524214.578	2333350.162
28	524212.867	2333347.092
29	524205.218	2333351.379
30	524210.116	2333360.116
31	524207.978	2333361.313
32	524208.369	2333362.011
33	524203.136	2333364.945
34	524202.744	2333364.247
35	524195.766	2333368.159
36	524193.209	2333368.123
37	524179.968	2333375.546
38	524184.474	2333376.815
39	524187.358	2333380.028
40	524186.665	2333384.449
SUPERFICIE: 757.09 m²		

En la página 13 se presenta el plano georreferenciado de las áreas de aprovechamiento con respecto a la Zona Federal y el cuerpo de agua del sitio del proyecto (se anexa en formato electrónico).





**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 MODALIDAD PARTICULAR**

PROYECTO:
 CLUB NÁUTICO CANCÚN

NOMBRE DEL PLANO:
 SUPERFICIE DE
 APROVECHAMIENTO

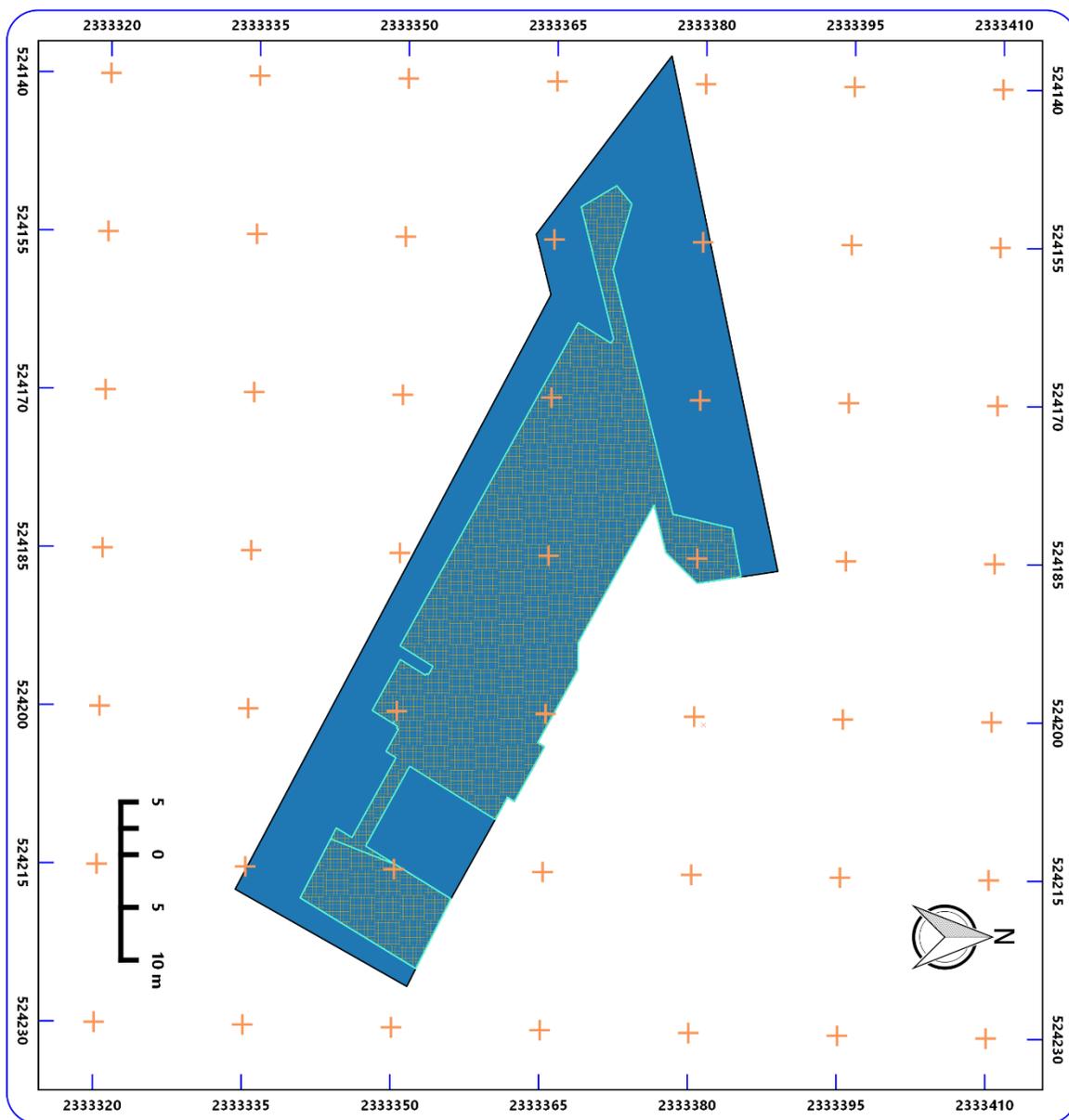
LEVENDA:

- SUPERFICIE DE APROVECHAMIENTO
- 854.10 m²

METADATOS:
 PROYECCIÓN.....UTM
 DATUM.....WGS84
 ZONA.....16Q N

1:350





**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 MODALIDAD PARTICULAR**

PROYECTO:
 CLUB NÁUTICO CANCÚN

NOMBRE DEL PLANO:
 SITIO DEL
 PROYECTO/APROVECHAMIENTO

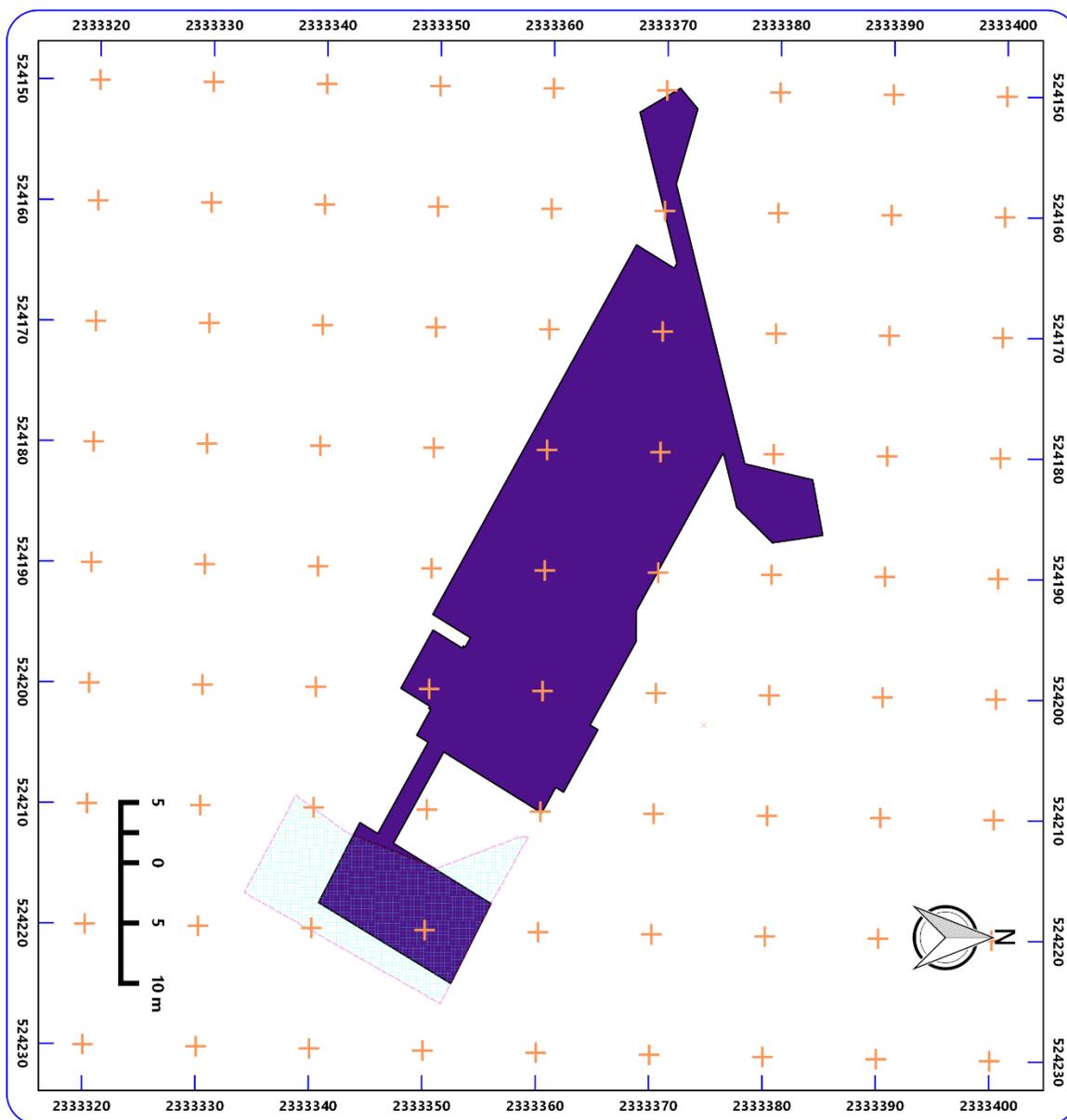
LEYENDA:

- SITIO DEL PROYECTO
- SUPERFICIE DE APROVECHAMIENTO
- 854.10 m²

METADATOS:
 PROYECCIÓN.....UTM
 DATUM.....WGS84
 ZONA.....16Q N

1:400





**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 MODALIDAD PARTICULAR**

PROYECTO:
 CLUB NÁUTICO CANCÚN

NOMBRE DEL PLANO:
 SUPERFICIE DE
 APROVECHAMIENTO

LEYENDA:

- ZONA FEDERAL
- SUPERFICIE DE APROVECHAMIENTO

METADATOS:

PROYECCIÓN.....UTM
 DATUM.....WGS84
 ZONA.....16Q N

1:350





2.5. INVERSIÓN REQUERIDA

El importe total del capital requerido (inversión) para el proyecto es de: \$6'270,000.00 (son seis millones, doscientos setenta mil pesos), tal como se desglosa en el siguiente cuadro.

DESGLOSE DE LA INVERSIÓN	
DESCRIPCIÓN	MONTO (\$)
Pilotes de madera	\$750,000.00
Tabla para el piso de madera	\$230,000.00
Aluminios	\$350,000.00
Cristales	\$380,000.00
Columnas metálicas	\$320,000.00
Vigas metálicas	\$350,000.00
Armaduras de acero	\$360,000.00
Entrepiso losacero	\$320,000.00
Material de block	\$80,000.00
Material de concreto	\$280,000.00
Mano de Obra	\$2,100,000.00
Servicios Ambientales	\$550,000.00
Subtotal	\$6,070,000.00
Compra de materiales y equipo	\$200,000.00
Subtotal	\$200,000.00
Total	\$6,270,000.00

2.6. DIMENSIONES DEL PROYECTO

Como se manifestó en apartados anteriores, el proyecto tendrá una superficie de aprovechamiento de 854.10 m², que corresponde al desplante de la estructura en planta baja (piloteada); así mismo, contará con una superficie de desplante en planta alta 533.661 m², tal como se desglosa en las siguientes tablas:

DIMENSIONES DEL PROYECTO (PLANTA BAJA)		
CONCEPTO DE OBRA	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE (%)
Terraza recepción	31.314	3.67
Terraza de acceso	33.94	3.97
Acceso	14.03	1.64
Estacionamiento	67.18	7.87
Bodega	2.95	0.35
Área de preparación de alimentos	8.9	1.04
Baño	43.595	5.10
Kids club	20.592	2.41





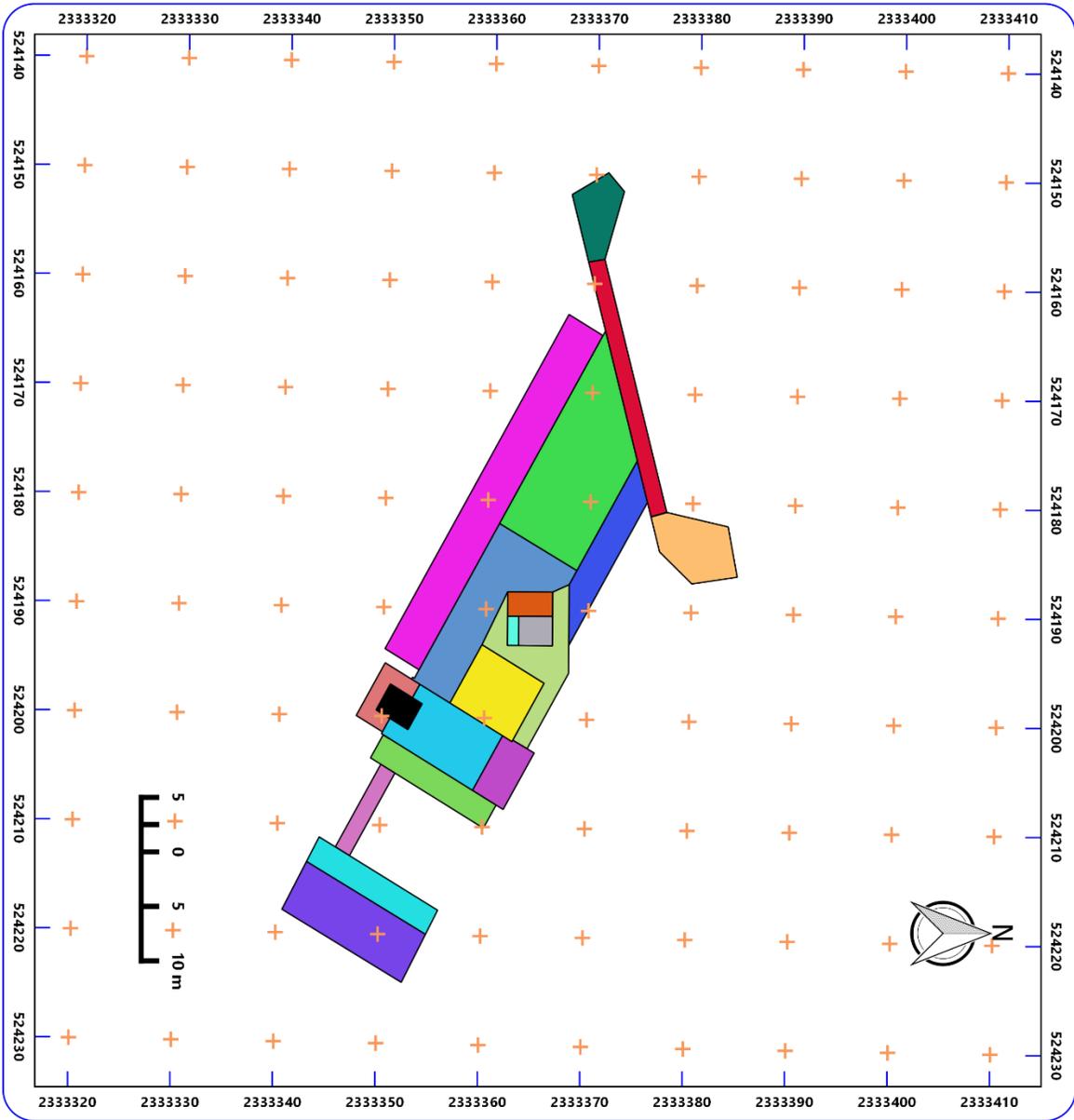
DIMENSIONES DEL PROYECTO (PLANTA BAJA)		
CONCEPTO DE OBRA	SUPERFICIE (m²)	PORCENTAJE (%)
Tienda	52.78	6.18
Snack Bar	9.842	1.15
Pasillos	43.184	5.06
Área de Mesas	84.363	9.88
Zona lounge	139.75	16.36
Wet lounge	39.534	4.63
Muelle	38.54	4.51
Mirador	25.346	2.97
Jacuzzi	37.94	4.44
Área de aparcamiento de wave runners	136.675	16.00
Elevador	9.9	1.16
Escalera	13.751	1.61
TOTAL	854.10	100.00

DIMENSIONES DEL PROYECTO (PLANTA ALTA)		
CONCEPTO DE OBRA	SUPERFICIE (m²)	PORCENTAJE (%)
Recepción	38.473	7.21
Restaurante	180.13	33.75
Terraza Restaurante	222.77	41.74
Cocina Restaurante	37.032	6.94
Baños	20.425	3.83
Bar	11.18	2.09
Escalera	13.751	2.58
Elevador	9.900	1.86
TOTAL	533.661	100.00

DIMENSIONES DEL PROYECTO (PLANTA AZOTEA)		
CONCEPTO DE OBRA	SUPERFICIE (m²)	PORCENTAJE (%)
Losa plana	449.98	97.85
Elevador	9.9	2.15
TOTAL	459.88	100.00

En las páginas 14, 15 y 16 se muestra el desplante de las obras proyectadas a través de planos georreferenciados, tanto en planta baja como en planta alta y azotea (se anexan en formato electrónico).





MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO:
 CLUB NÁUTICO CANCÚN

NOMBRE DEL PLANO:
 DESPLANTE EN PLANTA BAJA

LEYENDA:

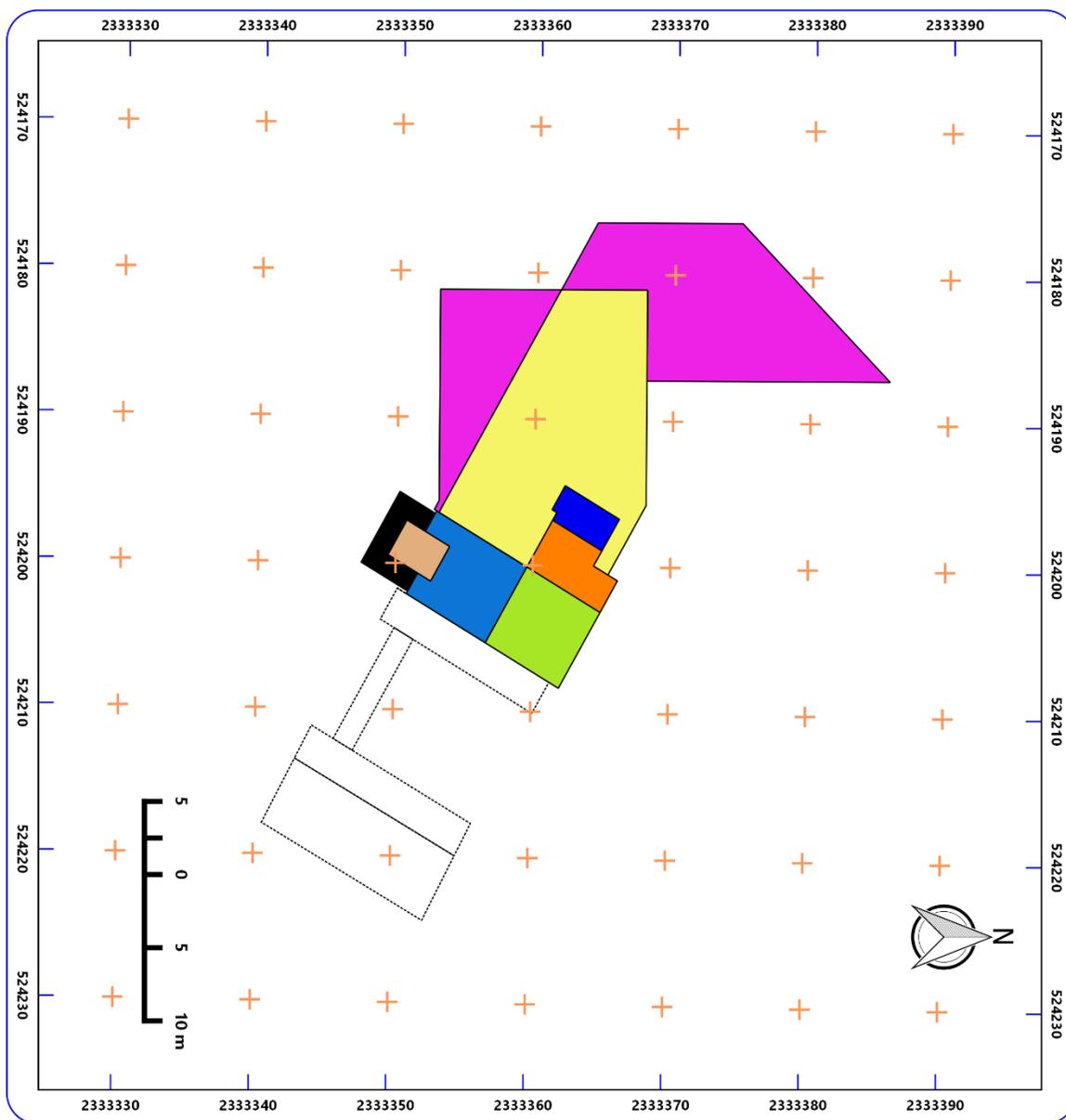
- PLANTA BAJA
- ÁREA DE APARCAMIENTO
- ÁREA DE MESAS
- BAÑOS
- BODEGA
- COCINA
- ELEVADOR
- ESCALERA
- JACUZZY
- KIDS CLUB
- MIRADOR
- MUEBLE
- PASILLOS
- SNACK BAR
- TIENDA
- WET LOUNGE
- ZONA LOUNGE
- ACCESO
- ESTACIONAMIENTO
- TERRAZA RECEPCIÓN
- TERRAZA DE ACCESO

METADATOS:

PROYECCIÓN.....UTM
 DATUM.....WGS84
 ZONA.....16Q N

1:388





**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 MODALIDAD PARTICULAR**

**PROYECTO:
 CLUB NÁUTICO CANCÚN**

**NOMBRE DEL PLANO:
 DESPLANTE EN PLANTA ALTA**

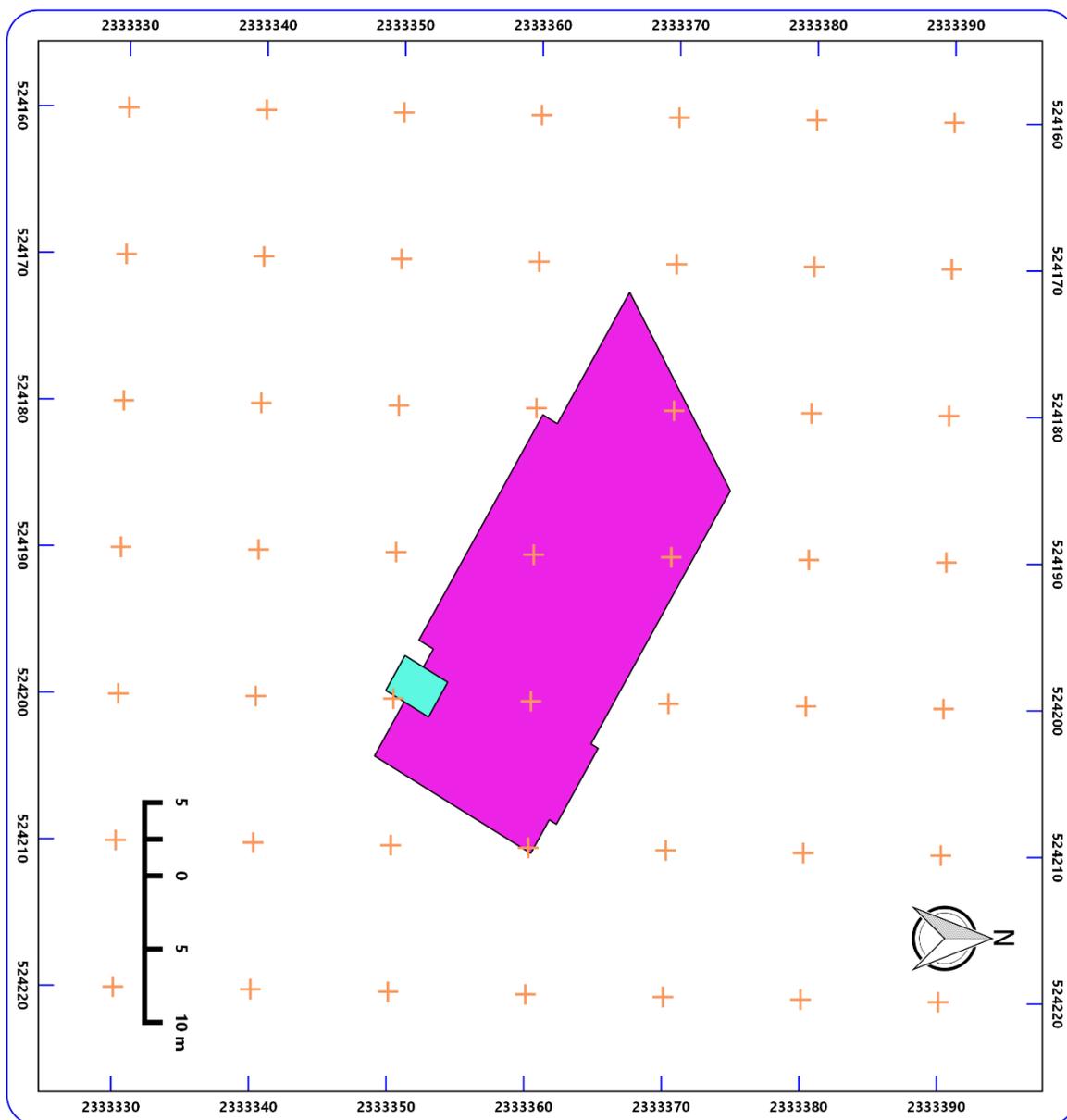
LEYENDA:

- PLANTA ALTA
- BANOS
- BAR
- COCINA
- ELEVADOR
- ESCALERA
- RECEPCIÓN
- RESTAURANTE
- TERRAZA RESTAURANTE

METADATOS:

PROYECCIÓN.....UTM
 DATUM.....WGS84
 ZONA.....16Q N
1:288





**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

**PROYECTO:
CLUB NÁUTICO CANCÚN**

**NOMBRE DEL PLANO:
AZOTEA**

LEYENDA:

- ELEVADOR
- LOSA

METADATOS:

PROYECCIÓN....UTM
DATUM.....WGS84
ZONA.....16Q N

1:288



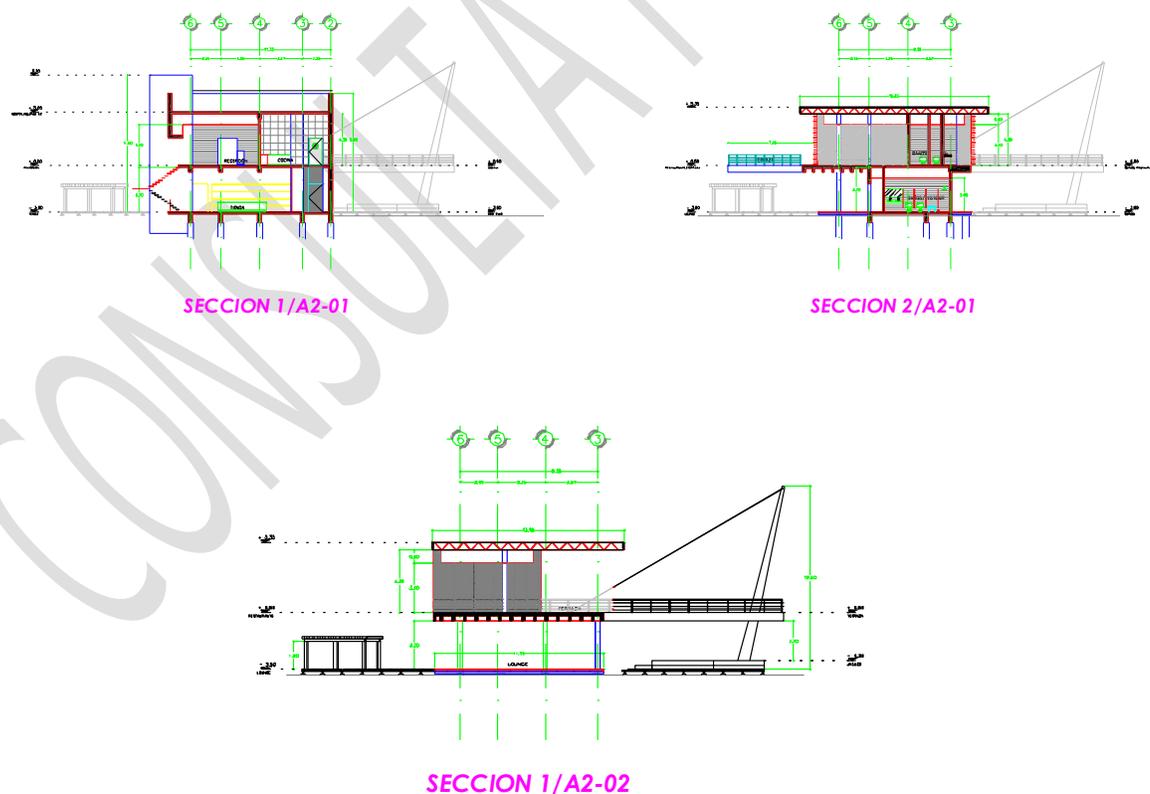


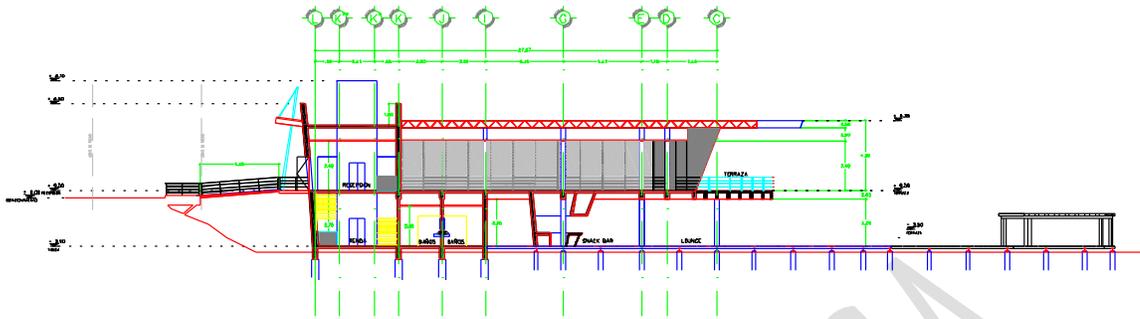
En lo que concierne a las zonas de aprovechamiento con respecto a la Zona Federal, tenemos lo siguiente:

OBRAS EN ZONA FEDERAL			
CONCEPTO DE OBRA	POLÍGONO A OCUPAR	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE (%)
Planta baja	Terraza de acceso	29.83	30.75
	Estacionamiento	67.178	69.25
SUBTOTAL		97.01	100
Planta alta	-	0.00	0.00
Planta azotea	-	0.00	0.00
TOTAL		97.01	100

El resto de las obras no citadas en la tabla que antecede, considerando tanto planta baja como planta alta y azotea, se ubicarán dentro del cuerpo de agua de la laguna.

En seguida se presentan los cortes y fachadas del proyecto (se anexan en formato electrónico).





SECCION 2/A2-02

2.7. USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS

La Laguna Nichupté forma parte del Sistema Lagunar Nichupté; el cual se encuentra compuesto de siete cuerpos de agua: la Laguna Bojórquez, Cuenca del Norte; cuenca Central, Cuenca Sur, Río Ingles, Del Amor, y Laguneta del Mediterráneo.

En la actualidad, muchas zonas de este sistema se usan para realizar actividades recreativas como por ejemplo, paseo en lancha, motos acuáticas, tours en kayak, etc.

En su parte costera se encuentran rodeado por la Zona Hotelera, constituida por hoteles, restaurantes, marinas, discotecas, plazas comerciales, oficinas, casas habitación, tiendas de autoservicios y campos de golf. Es preciso mencionar que en dicha área costera se observa la existencia de atracaderos de clubes náuticos y restaurantes, construidos a base de madera.

Por todo lo anterior y en virtud de que el área donde se desarrolla el proyecto presenta influencia por las actividades turísticas, se considera que es congruente el desarrollo del proyecto; además de ser de bajo impacto y no transgredir los instrumentos de política ambiental al ser congruente con los mismos, además que no se pretende realizar ningún tipo de estructura fija o de concreto que pudiera modificar los patrones de corrientes y sedimentos de la zona.





2.8. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

La zona hotelera de Cancún es considerada como el centro de desarrollo turístico más importante de la ciudad y el Municipio, debido al creciente desarrollo por la demanda de servicios que requiere el turismo. En dicha zona se tiene una creciente urbanización que cuenta con servicios tales como son: red de drenaje municipal; servicio de recolección de basura y desechos (de manera rutinaria); seguridad pública, tránsito y policía turística; servicios de energía eléctrica (Proporcionado por la CFE); correo, telegrafía, (proporcionado por SEPOMEX), fax y telefonía; transporte urbano y sindicato de taxis; servicios de salud (oficial y privado); infraestructura bancaria y servicios de cambio de moneda de las principales concurrencias, en fin, que todos los servicios de infraestructura antes mencionados sirven de apoyo a la comunidad que vive y presta sus servicios al turismo. Por último, es conveniente denotar que la zona cuenta con mucha influencia poblacional, en virtud de que el proyecto se encuentra cercano a playas públicas.

Durante la construcción del proyecto solo se requerirá el uso de la Avenida principal que es el Boulevard Kukulcán para tránsito vehicular, además de los servicios de energía eléctrica y recolección de los residuos sólidos municipales; igualmente para la etapa de operación y mantenimiento se requerirá los servicios del Boulevard para tránsito vehicular, además de los servicios de transporte, agua potable, drenaje, recolección de los residuos sólidos municipales y energía eléctrica.

2.9. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

A continuación se describen las principales actividades a realizar durante las distintas etapas del proyecto, resaltando que la estructura base del "Club Náutico Cancún" será construida en su totalidad con madera dura de la región; mientras que el techo será de losa de concreto, con algunos elementos de metal (estructurales y de soporte), y otros más de aluminio (cancelería), tablaroca, block y cemento (muros divisorios).

2.9.1. Programa general de trabajo

En la siguiente tabla se desglosa el programa de trabajo, por etapa del proyecto.





PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO												
PREPARACIÓN DEL SITIO												
ACTIVIDADES	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoreo del sitio de aprovechamiento	■											
Rescate de flora y fauna	■											
Preparación de la madera en un centro autorizado	■	■										
Instalación de malla geotextil en área lagunar	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Instalación de tapiales en zona terrestre	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
CONSTRUCCIÓN												
ACTIVIDADES	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Hincado de pilotes		■	■	■	■							
Colocación de largueros y travesaños			■	■	■	■						
Colocación de tablonces y tablas			■	■	■	■	■					
Construcción de la planta baja					■	■	■	■	■	■		
Construcción del área de acceso							■	■	■	■	■	
Construcción de la plataforma del estacionamiento							■	■	■	■	■	
Construcción de la planta alta							■	■	■	■	■	
Instalación del sistema hidráulico y sanitario											■	■
Conexión con la red de servicio público											■	■

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO (OPERACIÓN)										
ACTIVIDADES	AÑOS									
	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
Limpieza del sitio	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento de la infraestructura	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Rehabilitación de infraestructura		■		■		■		■		■
Monitoreo ambiental del sitio	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

2.9.2. Preparación del sitio

Durante la preparación del sitio se llevará a cabo la colocación de una malla geotextil en forma perimetral al sitio de aprovechamiento dentro del cuerpo lagunar; así como la instalación de tapiales en forma perimetral al sitio de aprovechamiento en la zona terrestre; con el objeto de evitar la dispersión de sedimentos suspendidos durante el hincado de pilotes; y para la retención de residuos que pudieran dispersarse en la etapa de preparación del sitio y construcción de las estructuras.





Así mismo, se llevará a cabo el rescate de flora y fauna de acuerdo con los programas anexos al estudio; previo monitoreo ambiental del sitio para determinar las características prevalecientes del mismo.

Por otra parte, es importante mencionar que la etapa de preparación del sitio implica la modificación del estrato arbóreo de la vegetación, pero no su eliminación, ya que se realizará la poda de 4 ejemplares de Chacah (*Bursera simaruba*), 5 ejemplares de siricote (*Cordia sebestena*) y un ejemplar de *Ficus padifolia* (higo); así como la remoción de dos ejemplares de almendro (*Terminalia cattapa*) por considerarse como una especie exótica según lo requerido en el POEL-BJ.

En este punto cabe aclarar que la poda de los ejemplares arbóreos citados en el párrafo anterior, se realizará mediante el método de "Poda de Formación", que como su nombre lo indica, se realiza con el fin de conducir el desarrollo de la planta, para formar una estructura de ramas principales bien dispuestas y equilibradas. En este caso en particular, la poda se realizará hasta una altura de 2.5 metros, es decir, se conservará la copa superior del árbol, así como el follaje y las ramas ubicadas por encima de dicha altura, además del tronco principal para su integración al diseño del proyecto a través de arriates.

Es importante mencionar que de la poda de los ejemplares de *Bursera simaruba* (chacah) y *Ficus padifolia* (higo), se obtendrá el material de propagación durante el rescate de vegetación.

En sentido de lo antes señalado, se asume que el proyecto no contempla realizar actividades de desmonte o despalme, es decir, no implica la remoción total o parcial de vegetación, ni la remoción del suelo o movimiento de tierras relacionados con desmontes.

Para la ejecución de esta etapa del proyecto se requiere la contratación de 10 obreros, incluyendo el grupo encargado de ejecutar los programas de rescate de flora y fauna.

2.9.3. Etapa de construcción

Durante la etapa de construcción del club náutico se llevarán a cabo las siguientes actividades:





a) Pilotaje

Los pilotes son piezas de madera redonda o cilindrada, sumamente rectos, que normalmente, y principalmente en el caso de las cimentaciones, se mecanizan en punta para facilitar su introducción y empotramiento en el suelo.

En su aplicación los pilotes servirán para:

- Transmitir directa o indirectamente la carga al terreno, alcanzando un firme que está más profundo.

- Resistir las cargas verticales y laterales que soportan y transmiten (actúan como pilares).

Los pilotes de madera son mejores que sus homólogos de hormigón o acero en lo que se refiere a su bajo coste, facilidad de transporte, manipulación (especialmente en zonas de difícil acceso), durabilidad (en la que se incluye su buen comportamiento en suelos ácidos o alcalinos), no se ven afectados por las corrientes eléctricas, no requieren protecciones frente a la corrosión, y a su facilidad de corte, mecanización e instalación. Además constituye la cimentación más barata en relación con la carga soportada.

En el caso particular del presente proyecto, se instalarán pilotes de madera sin tratar, pues aún sin tratamiento su duración es ilimitada. Son virtualmente inmunes a la degradación biológica incluso en especies no-durables, debido a la ausencia de oxígeno; la excepción es el caso de la madera de albura que sólo puede ser degradada, pero muy lentamente, por bacterias anaeróbicas (efectos importantes se apreciarían a los 50 años).

Para el desplante de las estructuras se llevará a cabo el pilotaje rígido de primer orden, por punta y clavado a gran profundidad (ver figura 4). Las puntas de los pilotes se clavan en terreno firme; de manera que se confía en el apoyo en ese estrato, aún si hubiere una pequeña descarga por rozamiento del fuste al atravesar estratos menos resistentes. Lo cual denota que las fuerzas de sustentación actúan sobre la punta del pilote, y en menor medida mediante el rozamiento de la superficie lateral del pilote. Es el mejor apoyo y el más seguro, porque el pilote se apoya en un terreno de gran resistencia.



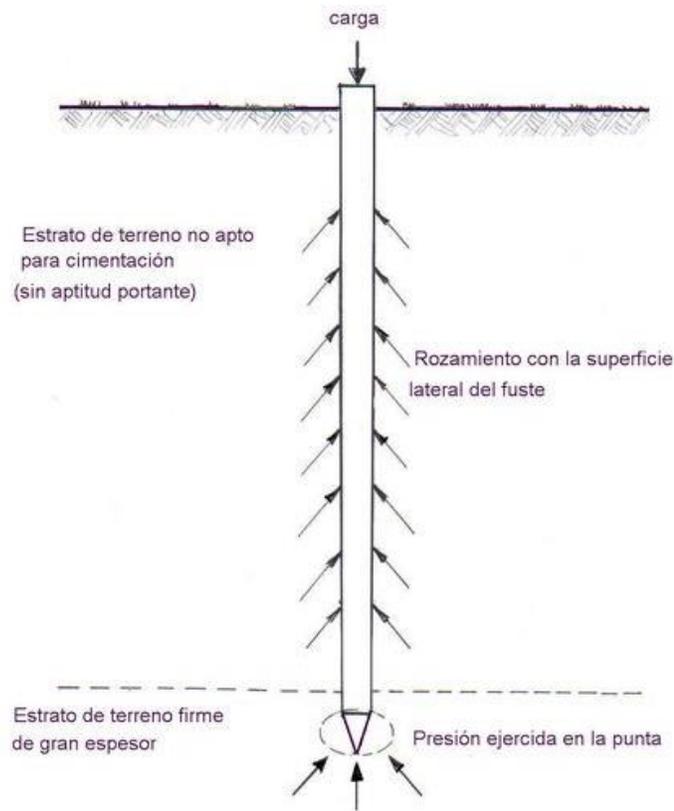


Figura 4. Pilotaje rígido de primer orden.

Por otro lado, se deja de manifiesto que se recuperará todo el sustrato que será extraído del sitio de hincado de los pilotes que sostendrán las plataformas en su sección a ubicarse en tierra firme; y posteriormente será cribado a fin de separar los residuos vegetales y pétreos que contenga.

b) Colocación de largueros y travesaños

La colocación de largueros y travesaños consistirá en fijar adecuadamente la estructura base a los pilotes, misma que servirá para la colocación de las duelas principales. Los travesaños contarán con 4 pulgadas de grosor. Los largueros serán distribuidos en series de tres en cada sección de pilotes, de tal modo que el larguero medio contará con una distancia de 2 m a cada lado respecto a los largueros laterales.

c) Colocación de tablonés





Los tablonos serán colocados a manera de alfombra sobre la estructura previamente armada con los pilotes, los cargadores y travesaños; estos contarán con un grosor de 2 pulgadas por 20 cm. de ancho y 2.5 m de longitud. Los tablonos tendrán una separación entre sí de 1 cm como máximo.

Toda la estructura de madera estará sujeta con espárragos de acero inoxidable de 3/8" de diámetro. La duela será anclada o asegurada con clavos de 4 y 6 pulgadas de acero inoxidable.

d) Estructuras

La estructura de la planta baja tendrá su soporte en los pilotes de madera hincados en el cuerpo de agua de la laguna, así como las plataformas de madera; sin embargo, la estructura de la planta alta tendrá su soporte a través de pilotes de acero que nacerán de la planta baja, esto con el objeto de que puedan resistir su peso, ya que el entrepiso en este nivel también será de acero, y considerando que la losa de toda la estructura será de concreto con vigas de acero.

Los muros divisorios de las obras interiores en cada nivel, serán hechos a base de block y cemento; mientras que las terrazas serán construidas en su totalidad de madera.

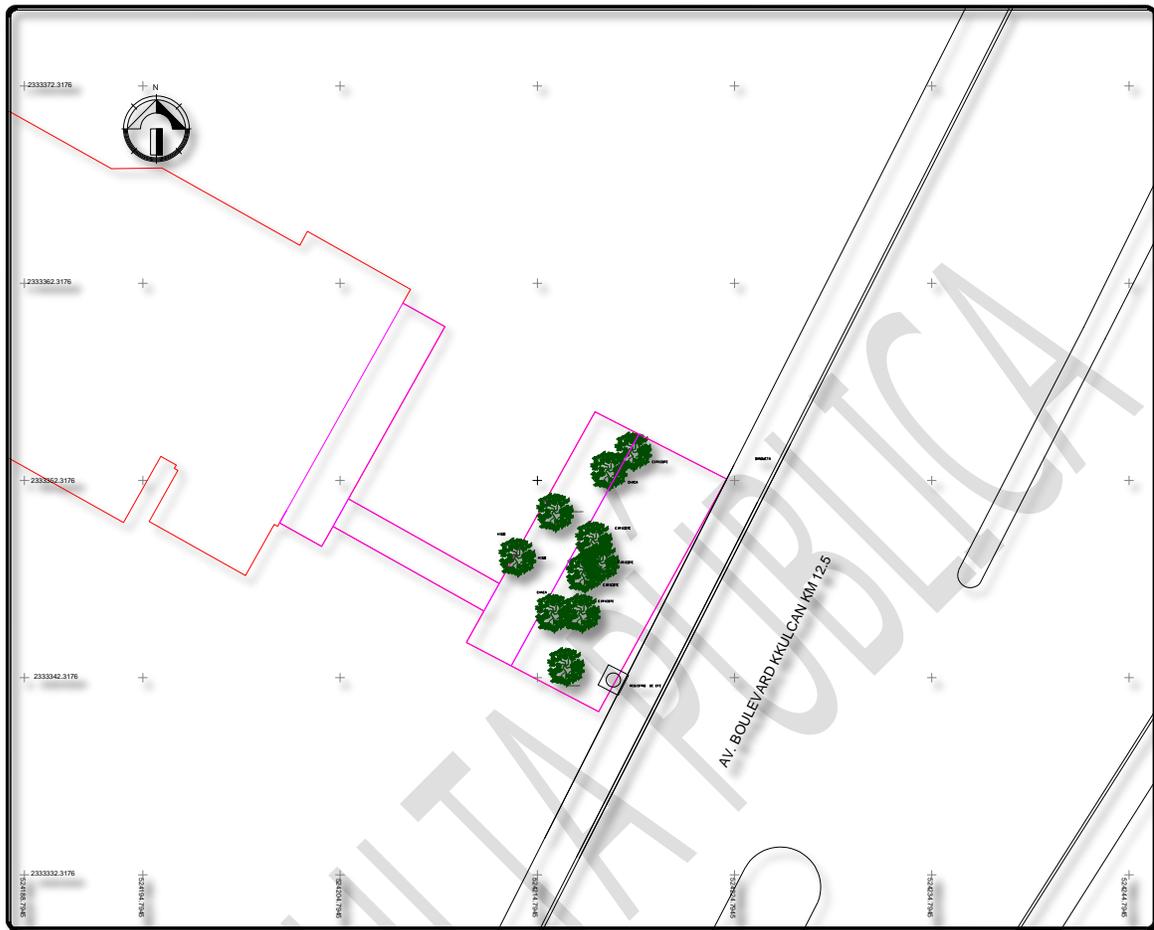
e) Cancelería

Toda la cancelería se realizará a base de estructuras de aluminio y cristal templado, cuyas dimensiones dependerán de las características particulares de diseño del proyecto.

f) Arriates

El proyecto busca integrar a su diseño final, todos aquellos ejemplares de flora silvestre nativa, identificados a nivel del estrato arbóreo dentro de la zona de desplante, que corresponden a de 4 ejemplares de Chacah (*Bursera simaruba*); 5 ejemplares de ciricote (*Cordia sebestena*); y 1 ejemplar de *Ficus padifolia* (higo); de acuerdo con el estudio ambiental realizado en el sitio del proyecto, lo cual puede corroborarse a través el plano de la página siguiente (se anexa en formato electrónico).





Por otra parte, cabe señalar que los arriates que se pretende construir, consisten básicamente en dejar libre de cualquier estructura, una superficie equivalente al diámetro máximo que puede alcanzar la especie de que se trate, que para el caso de *Cordia sebestena* (ciricote) la CONAFOR² reporta un diámetro máximo de 60 cm; para *Bursera simaruba* (chacah)³ reporta un diámetro máximo de hasta 80 cm; y para *Ficus padifolia* (higo)⁴ un diámetro máximo de 2.5 mts. Esto con el objeto de no limitar el crecimiento de los ejemplares.

En las siguientes imágenes se ejemplifica el tipo de arriates que se pretenden implementar para la conservación del estrato arbóreo dentro de la zona de desplante proyectada.

² <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/19/1300Ciricote%20Yucat%C3%A1n.pdf>

³ <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/13/894Bursera%20simaruba.pdf>

⁴ <http://siga.jalisco.gob.mx/catalogo/camichin.htm>





En el plano de la página 29 se muestra la distribución de los arriates que se pretenden implementar durante el desarrollo del proyecto.

g) Personal requerido

En relación a la mano de obra a utilizar, es preciso señalar que se requerirá emplear 40 personas de manera directa para la construcción del proyecto (empleos temporales); sin embargo, el proyecto indirectamente fomenta el empleo al contratar a las empresas que proveerán los recursos materiales para el desarrollo del proyecto en cuestión.

2.9.4. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Durante la preparación del sitio y construcción del proyecto, serán generados residuos sólidos, y líquidos que pudieran representar riesgos potenciales de contaminación al suelo y manto freático ante la ocurrencia de malos manejos. Debido a esto, se contempla el uso de contenedores para el almacenamiento temporal de residuos sólidos clasificados.

Para el manejo de desechos sanitarios durante las etapas de preparación y construcción se utilizarán baños portátiles que se contratarán con una empresa especializada. Se instalará un sanitario por cada 10 trabajadores.

También se instalará un almacén temporal de plástico ensamblable (figura 3, página siguiente) de 2 m de ancho por 2 m de largo, para el almacenamiento temporal de herramientas de trabajo, así como equipo y materiales de construcción; la cual estará ubicada dentro de las áreas de aprovechamiento proyectadas.



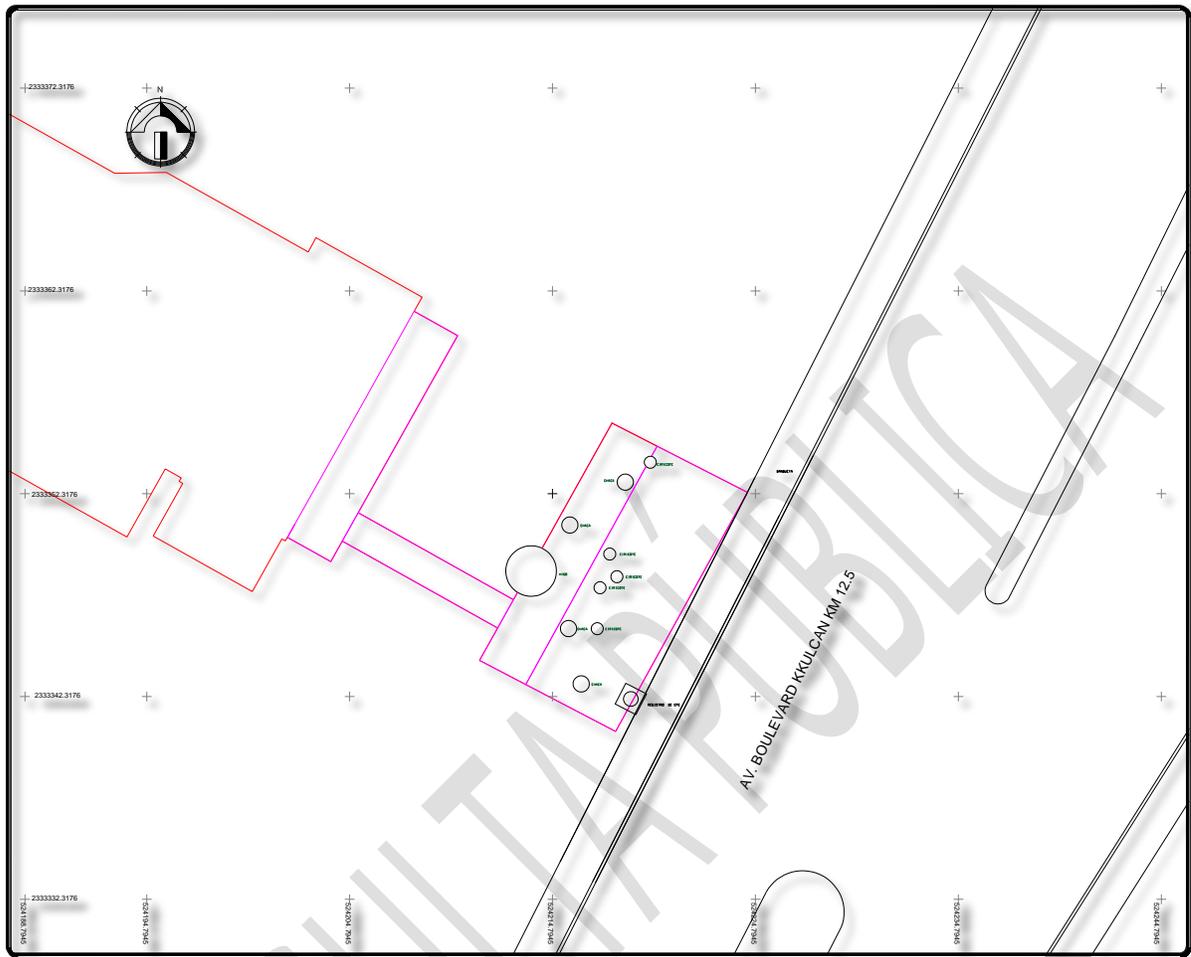


Figura 3





Considerando las dimensiones del proyecto, aunado que se utilizarán materiales de construcción temporales principalmente, se contempla la instalación de un almacén temporal de metal ventilado para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos, cuyas características se muestran en la siguiente figura.



2.9.5. Etapa de operación y mantenimiento

En los siguientes apartados se describen las principales actividades que se pretenden realizar durante la operación del proyecto.

a) Alimentos y bebidas

La operación del club náutico, contempla la prestación de servicios relacionados con la rama de preparación y venta de alimentos y bebidas. Estas actividades se realizarán a través del restaurante que se ubicará en la planta alta, así como de los bares ubicados en planta baja y planta alta.

b) Servicios náuticos

Entre otras actividades, el proyecto contempla la renta del muelle para el atraque de embarcaciones menores; así como la oferta de servicios turísticos a través de la renta de wave runners.





c) Esparcimiento y recreación

El club ofrecerá espacios idóneos para el esparcimiento y la recreación, a través de sus zonas lounge, del mirador y del jacuzzi, así como del "kids club" ubicado en planta baja.

d) Comercio

El proyecto contará con una tienda que tendrá como su principal actividad, la venta al público de productos relacionados con actividades náuticas, como chalecos salva vidas, equipos de snorkel, equipos de buceo; y misceláneos propios de una tienda de conveniencia.

e) Mantenimiento

Durante esta etapa se llevará a cabo el mantenimiento y rehabilitación permanente de la estructura completa de las obras, restituyendo las partes de madera que se requieran, cada vez que sea necesario; así como el mantenimiento y rehabilitación de las diversas instalaciones con las que contará.

f) Personal requerido

En relación al personal a utilizar en esta etapa, es preciso denotar que se requerirá emplear 30 personas de manera directa para la operación del proyecto (empleos permanentes); sin embargo, el proyecto indirectamente fomenta el empleo al contratar a la empresa que proveerá los insumos necesarios para prestación de los servicios propios del restaurante.

2.9.6. Descripción de obras asociadas al proyecto

No se contemplan obras asociadas al proyecto.

2.9.7. Etapa de abandono del sitio

Al término de la vida útil del proyecto se pretende dismantelar toda la estructura de tablonos, traveses y largueros; posteriormente se realizará el retiro de los pilotes, lo cual se llevará a cabo de manera manual; colocando nuevamente los tapiales y la malla geotextil para la contención de residuos sólidos en suspensión.





2.9.8. Explosivos

No se contempla el uso de explosivos para la construcción u operación del proyecto.

2.10. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

En éste apartado se describen los tipos de residuos que se generarán durante sus distintas etapas de desarrollo del proyecto. El manejo y disposición final que se le dará a los mismos, se encuentra descrito en el Plan de Manejo de Residuos anexo al presente manifiesto de impacto ambiental.

Existe una amplia diversidad de residuos principalmente de tipo sólido; sin embargo, también existe cierto tipo de residuos líquidos, residuos de manejo especial y residuos considerados como peligrosos.

De manera general los residuos se clasifican en las categorías que se describen a continuación:

a) Residuos sólidos urbanos

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

Para fines del presente programa, estos residuos estarán clasificados en dos grupos, a saber:

- ∴ **Residuos orgánicos:** Todo residuo sólido biodegradable, proveniente de la preparación y consumo de alimentos, así como otros residuos sólidos susceptibles de ser utilizados como insumo en la producción de composta.
- ∴ **Residuos inorgánicos:** Todo residuo que no tenga características de ser orgánico y que pueda ser susceptible de reutilización y reciclaje, tales como vidrio, papel, cartón plástico, metales no peligrosos y demás, no considerados





como de manejo especial, y que provengan de actividades de limpieza o domiciliarias.

b) Residuos líquidos

En este rubro se incluyen los lixiviados, es decir el líquido resultante de un proceso de percolación de un fluido a través de un sólido, cuyas características no se consideran como peligrosas o de manejo especial.

c) Residuos de manejo especial

Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos. Estos residuos se clasifican en 4 grupos, a saber:

- ∴ **Residuos sanitarios:** Son aquellos materiales que se desechan al ser utilizados en la higiene personal, que por sus características limitan su reutilización.
- ∴ **Residuos vegetales.** Estos se producen durante el desmonte de un terreno, en general se integran por ramas, troncos, raíces, hojas, etc.
- ∴ **Residuos de despalle.** Se integran por la capa de suelo, piedras y troncos que se remueven durante el despalle de un terreno.
- ∴ **Residuos de construcción.** Comúnmente denominados escombros, son cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "residuo", se genera en una obra en construcción.
- ∴ **Aguas residuales.** las aguas residuales que se originarán de manera general en baños públicos, sanitarios móviles, drenaje, etc.

d) Residuos peligrosos

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





e) Emisiones a la atmósfera

En esta categoría se incluyen los residuos sólidos en suspensión como la generación de polvo, cuyas partículas más diminutas podrían ser esparcidas por el viento. Así como gases que se emiten durante el funcionamiento de maquinaria o el funcionamiento de vehículos particulares y públicos.

2.10.1. Residuos que serán generados por el proyecto

A continuación se presenta un listado de los posibles residuos que se generarán durante las distintas etapas de ejecución del proyecto:

a) Residuos a generarse durante la etapa de preparación del sitio

A continuación se presenta un listado de los posibles residuos que se generarán durante las distintas etapas de ejecución del proyecto:

∴ **Residuos sólidos urbanos.** La permanencia de trabajadores en el área, favorecerá la generación de residuos orgánicos e inorgánicos, tales como residuos de comida y envases diversos, mismos que se enlistan a continuación:

- Restos de alimentos percederos procesados (orgánicos).
- Restos de frutas, verduras y legumbres (orgánicos).
- Bolsas, vasos, envases y cubiertos desechables de plástico (inorgánicos).
- Envases de aluminio (inorgánicos).
- Papel, cartón (inorgánicos).

∴ **Residuos líquidos.** En este rubro se incluyen los lixiviados, resultante de los restos de alimentos orgánicos, así como restos de bebidas.

∴ **Residuos de manejo especial.** En esta etapa se producirán residuos de manejo especial, particularmente durante las actividades de rescate de flora silvestre y remoción de la vegetación; así como de cualquier otra actividad relacionada con trabajos preliminares para la preparación del terreno; los cuales se enlistan a continuación:

- Residuos sanitarios: papel sanitario usado.
- Residuos vegetales: ramas, troncos, raíces y hojas aéreas.





- Aguas residuales en sanitarios móviles.

∴ **Emisiones a la atmósfera.**- No se prevé la generación de estas sustancias durante los trabajos de preparación del sitio.

b) Residuos a generarse durante la etapa de construcción

∴ **Residuos sólidos urbanos.** La permanencia de trabajadores en el área, favorecerá la generación de residuos orgánicos e inorgánicos, tales como residuos de comida y envases diversos, mismos que se enlistan a continuación:

- Restos de alimentos perecederos procesados (orgánicos).
- Restos de frutas, verduras y legumbres (orgánicos).
- Bolsas, vasos, envases y cubiertos desechables de plástico (inorgánicos).
- Envases de aluminio (inorgánicos).
- Papel, cartón (inorgánicos).

∴ **Residuos de manejo especial.** En esta etapa se producirán residuos de manejo especial, particularmente durante los trabajos constructivos; los cuales se enlistan a continuación:

- **Aguas residuales.** En esta categoría de residuos de manejo especial, se incluyen las aguas residuales que se originarán por el uso de los sanitarios móviles durante la construcción de las obras.
- **Residuos de construcción.** En esta categoría de residuos de manejo especial, se incluyen los residuos que se generarán particularmente durante la construcción de las obras, en los acabados y en la preparación de los materiales de construcción; tales como:

Los escombros generados en las construcciones, los cuales están constituidos principalmente, por residuos de concreto, bloques, arenas, gravas, ladrillo, tierra y barro, representando todos estos hasta en un 50% o más. Otro 20% a 30% suele ser madera y productos afines, como formaletas, marcos y tablas; y el restante 20% a 30% de desperdicios son misceláneos, como metales, vidrios, asbestos, materiales de aislamiento, tuberías, aluminio y partes eléctricas. En la actualidad lo que se recupera de estos es un porcentaje sumamente bajo.





La generación de estos residuos suele darse en las actividades de descapotes, excavaciones, explanaciones, demoliciones, levantamiento de estructuras y obra negra, instalaciones, obra gris, acabados, limpieza en áreas de trabajo y almacenamiento que conforman el proceso constructivo.

A continuación se presenta una tabla que indica la composición de los escombros de construcción.

Material	Porcentaje
Rebabas de concreto	20
Tierra contaminada (mezclada con otros materiales)	40
Sobrantes de concreto	5
Ladrillos (pedazos pequeños)	25
Pedazos de bloque	5
Otros	5

El tipo de residuos que se genera en los proyectos de construcción está directamente relacionado con la etapa del proyecto. Para una correcta identificación de estos residuos, estos se pueden agrupar en tres grupos principales:

- Estructura. En esta etapa de la obra se pueden identificar los siguientes residuos: acero de refuerzo, acero estructural, madera, concreto, bolsas de papel, pedazos de bloque y ladrillos, plásticos y estereofón.
- Acabados. En esta etapa de la obra se pueden identificar los siguientes residuos: tarros de pintura, madera de acabados, plásticos, gypsum, estructura de hierro galvanizado, cerámica, cartón y papel, hielo seco, residuos de tabla roca, etc.
- Subcontratistas. En esta etapa de la obra se pueden identificar los siguientes residuos: pedazos de perling, tubos, cables, gypsum, hierro galvanizado, plásticos, tarros de pintura, pedazos de vidrio, pedazos de cerámica, cartón y papel.

Al analizar la composición de los residuos de construcción que se espera generar, se concluye que una gran parte de ellos son reciclables. El potencial del reciclaje dentro del sector es, por lo tanto, bastante elevado.





∴ **Residuos peligrosos.** A continuación se presenta el listado de los posibles residuos que se generarán en esta etapa del proyecto, catalogados como peligrosos.

- Hidrocarburos (aceite quemado, gasolina, diésel, etc.).
- Residuos sólidos contaminados (material para acabados, polvo, estopas, piedra).
- Recipientes contaminados (botes de pintura, de pegamento, cemento, etc.).

∴ **Emisiones a la atmósfera.** No se prevé la generación de estas sustancias durante los trabajos de preparación del sitio.

c) **Residuos a generarse durante la etapa de operacion**

∴ **Residuos sólidos urbanos.** Durante la operación de las obras, se generará cierta cantidad de este tipo de residuos, tales como:

- Basura orgánica: es la de cualquier naturaleza que se puede descomponer por procesos naturales, dentro de un período razonable. Son los derivados de la preparación de alimentos, productos de comidas, basura cruda, desperdicios no comerciales, etc.
- Desperdicios comerciales de comida: incluye los restos de comida consumidos en los bares y restaurantes.
- Despojos: Es la basura no incluida en los puntos anteriores, la cual consta de vidrios, botes vacíos, etc.

∴ **Residuos de manejo especial.** En esta etapa se producirán residuos de manejo especial, los cuales se enlistan a continuación:

- Residuos de limpieza y barrido: provenientes de higiene pública, incluyendo todos los residuos del barrido de las instalaciones, limpieza de patios, terrazas, baños, espacios al aire libre, etc.





- Aparatos electrónicos: monitores, teléfonos, impresoras, computadoras y cualquier otro aparato electrónico que esté en desuso o descompuesto.
 - Focos y lámparas en desuso o descompuestos, no fluorescentes y sin metales pesados.
 - Residuos de mantenimiento: metales, vidrio, plásticos, tetrapac, aluminio, papel y cartón.
 - Equipo de protección personal: cuando los equipos de protección personal cumplen su vida útil, deben ser dispuestos adecuadamente. Entre estos residuos están los zapatos de seguridad, anteojos, tapones auditivos, guantes (antideslizantes, neopreno, nitrilo, cuero, anticorte), equipos de protección contra caídas, entre otros.
 - Aceite de cocina: durante la cocción de los alimentos en el área de cocina del proyecto, se generará aceite usado no apto para su reutilización.
- ∴ **Residuos peligrosos.** A continuación se presenta el listado de los posibles residuos que se generarán en esta etapa del proyecto, catalogados como peligrosos.
- Agua con hidrocarburos.
 - Fluorescentes u otras lámpara con metales pesados.
 - Baterías usadas.
 - Aceites usados y grasas usadas: los aceites y grasas usados de cualquier origen, son considerados residuos peligrosos y deben manejarse adecuadamente.
 - Materiales impregnados con sustancias peligrosas.
 - Combustible usado.
 - Textiles y recipientes contaminados con aceite, combustibles y solventes.





- Aerosoles. Estos residuos deben acumularse en recipientes destinados para dicho fin, deben contar con tapa y estar debidamente identificados. Dichos recipientes deben estar en un sitio de almacenamiento temporal de residuos peligrosos.
- Residuos de solventes: los solventes son residuos líquidos peligrosos y por lo tanto se deben manejar como tales. Los solventes se utilizan principalmente en la elaboración de pinturas, limpieza de metales, formulación de pesticidas, productos farmacéuticos y otros.
- ∴ **Emisiones a la atmósfera.** Durante la operación de las obras se prevé la generación de emisiones a la atmósfera, particularmente durante la operación de los restaurantes. Así mismo, se espera generar emisiones a la atmósfera por el uso de los wave runners y el atraque de yates.





CAPÍTULO 3. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO

3.1. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece en su artículo 28 que las obras hidráulicas y los desarrollos inmobiliarios que afecten ecosistemas costeros (fracciones I y IX), requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría; es por ello que se somete a evaluación el presente proyecto, ya que corresponde a una obra que afectará un ecosistema costero.

3.2. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

El reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental establece en su artículo 5 que la construcción de muelles y las instalaciones de comercio y servicios en general que afecten ecosistemas costeros (incisos A fracción III, y Q), requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental; es por ello que se somete a evaluación el presente proyecto, ya que corresponde a la construcción y operación de un Club Náutico el cual contará con un área de servicios, así como locales comerciales y un muelle.

3.3. DECRETO MEDIANTE EL CUAL SE MODIFICA EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO (P.O.E. 27 DE FEBRERO DEL 2014)

De acuerdo con las Unidades de Gestión Ambiental (UGAS) definidas en este instrumento normativo, el sitio del proyecto se ubica dentro de la **UGA 25 denominada "Sistema Lagunar Nichupté"** y en forma parcial dentro de la UGA 21 **"Zona urbana de Cancún"**. Tal como se desglosa en la siguiente tabla:





UBICACIÓN DEL SITIO DEL PROYECTO POR UGA		
UGA	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE (%)
21	548.266	31.65
25	1,183.893	68.35
TOTAL	1,732.16	100.00

Como se aprecia en la tabla que antecede, el sitio del proyecto posee una superficie total de 1,732.16 m² de los cuales 548.266 m² se ubican dentro de la UGA 21 "Zona urbana de Cancún" y 1,183.893 m² se ubican dentro de la UGA 25 "Sistema Lagunar Nichupté".

En lo que concierne a la superficie de aprovechamiento proyectada, también se ubica dentro de la UGA 25 denominada "**Sistema Lagunar Nichupté**" y en forma parcial dentro de la UGA 21 "**Zona urbana de Cancún**", tal como se desglosa en la siguiente tabla:

SUPERFICIE DE APROVECHAMIENTO POR UGA		
UGA	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE (%)
21	258.721	30.29
25	595.383	69.71
TOTAL	854.10	100.00

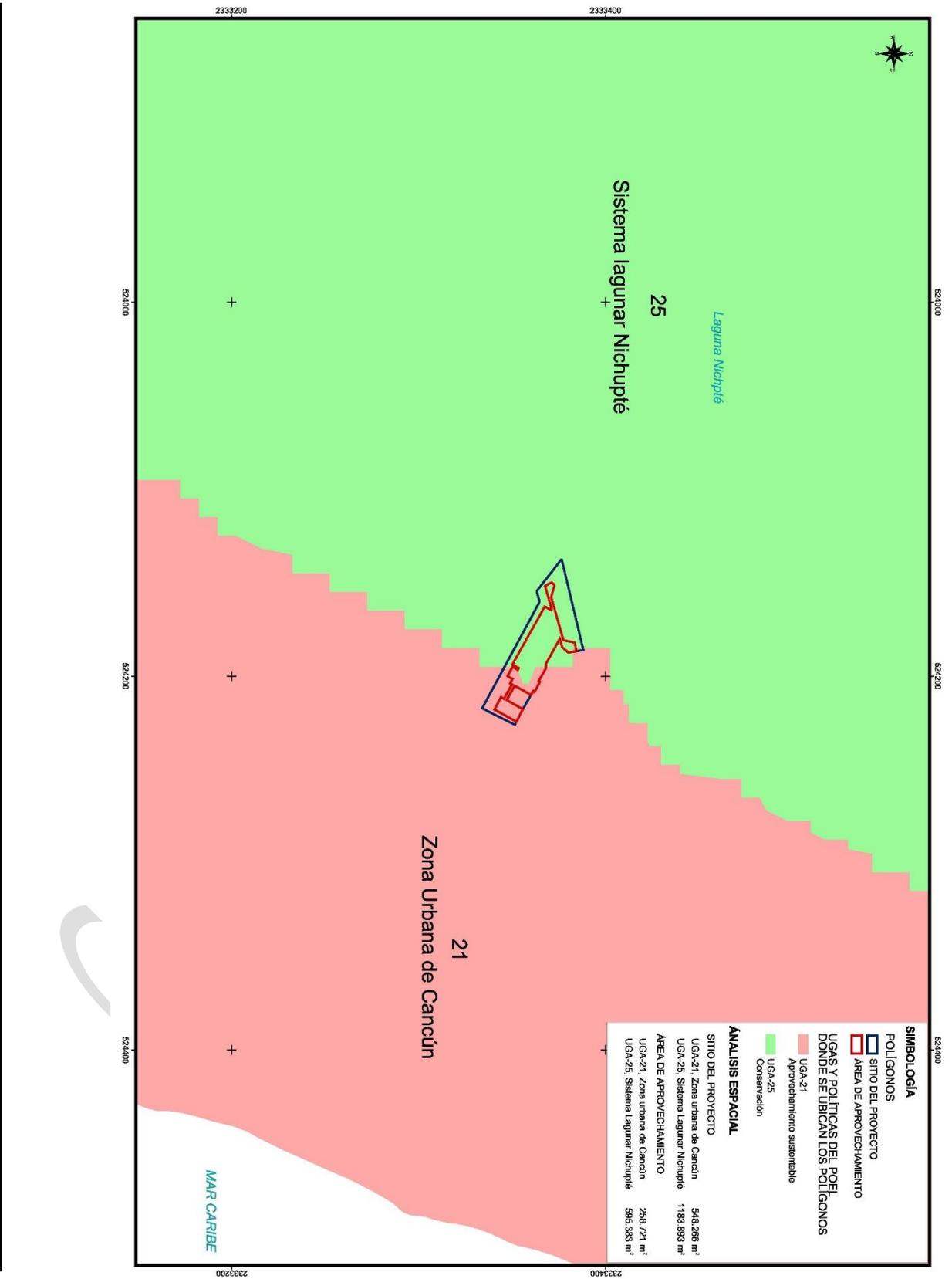
Todo lo antes mencionado se puede observar en el plano de la página siguiente.

3.3.1. Criterios ecológicos de aplicación general

Visto lo anterior a continuación se presenta la vinculación del proyecto con los criterios ecológicos de aplicación general, ya que son de observancia en todo el territorio municipal de Benito Juárez, independientemente de la unidad de gestión ambiental en la que se ubique el proyecto o actividad.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-01	<i>En el tratamiento de plagas y enfermedades de plantas en cultivo, 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).</i>







ANÁLISIS CRITERIO CG-01: El proyecto no contempla el uso de estas sustancias durante sus distintas etapas de desarrollo; sin embargo, en casos no previstos en los que se requieran, como en el caso del mantenimiento de las plantas rescatadas, se acatará lo establecido en este criterio; por lo que nos remitiremos al catálogo vigente de la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST), a fin de elegir los productos adecuados a la actividad que se pretenda realizar.

En este momento no es posible presentar un listado de las sustancias que podrían llegar a requerirse, toda vez que ello depende de la plaga o enfermedad que se requiera combatir, y en su caso, también se evaluará la alternativa de utilizar el control biológico u otra alternativa que no requiera necesariamente el uso de sustancias químicas.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-02	<i>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.</i>

ANÁLISIS: El proyecto no contempla llevar a cabo actividades agrícolas, por lo tanto no requiere el uso de agroquímicos en ninguna etapa de desarrollo. Se toma conocimiento del alcance de este criterio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-03	<i>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.</i>

ANÁLISIS: De acuerdo con el plano de vegetación presentado en el capítulo 4, la porción terrestre del sitio del proyecto, presenta vegetación secundaria de Selva baja subcaducifolia en toda su extensión; por lo que no se identificaron áreas sin vegetación. No obstante lo anterior, las plantas que serán rescatadas serán reubicadas dentro de las zonas del sitio del proyecto que no serán intervenidas, a fin de integrarlas al diseño final.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-04	<i>En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial</i>





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.

ANÁLISIS: El drenaje sanitario del proyecto será conducido al sistema de drenaje municipal de la zona. Dada la naturaleza del proyecto no se contempla la instalación de un sistema de drenaje pluvial, pues estará totalmente piloteado y permitirá en todo momento la infiltración y escorrentía natural del agua.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-05	<i>Para permitir la adecuada recarga del acuífero, todos los proyectos deben acatar lo dispuesto en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.</i>

ANÁLISIS: El Artículo 132 de la LEEPAQROO, establece que 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.

Al respecto es importante mencionar que sólo la superficie de Zona Federal se puede considerar como permeable, toda vez que es la única zona donde se presenta material consolidado, aunque con posibilidades bajas de funcionar como acuífero según la carta de hidrología subterránea del INEGI. La otra zona de aprovechamiento corresponde al cuerpo de agua de la laguna, misma que no corresponde a un área permeable.

No obstante lo anterior, tenemos que la superficie del proyecto que ocupará la Zona Federal de la laguna, estará ocupada por estructuras de madera piloteadas, es





decir, estarán elevadas sobre el nivel natural del suelo, lo que asegura la infiltración del agua de lluvia y las escorrentías naturales del sitio, máxime si consideramos que el proyecto no ocasionará el sellado del suelo; es decir, el 100% de la superficie de aprovechamiento en la zona terrestre, será permeable.

Por otro lado, es importante mencionar que la superficie de aprovechamiento propuesta, no corresponde a un predio, pues se trata de un bien nacional sobre el que no se ejerce dominio alguno, lo cual resulta relevante tomando en cuenta que el presente criterio hace alusión a "predios".

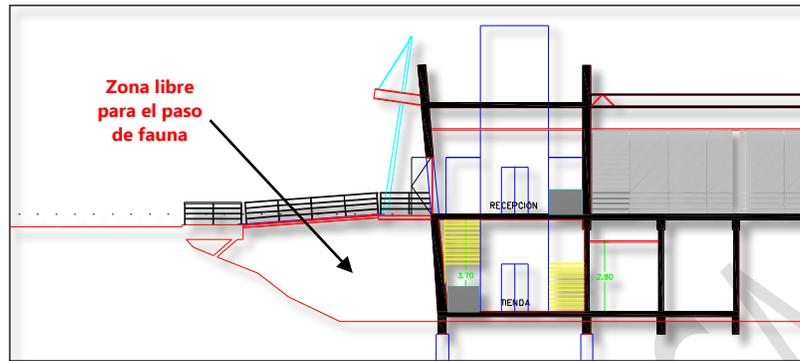
CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-06	<i>Con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento preferentemente en "áreas sin vegetación aparente" y mantener la continuidad de las áreas con vegetación natural. Para lo cual, 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.</i>

ANÁLISIS: En este punto, es preciso señalar que el proyecto será desplantado sobre vegetación secundaria de Selva baja subcaducifolia, tal como se demuestra en el capítulo 4 del presente estudio; por lo tanto se da cumplimiento con lo requerido en este criterio, pues el mismo requiere se demuestre la mejor ubicación de las áreas de aprovechamiento, utilizando preferentemente las áreas con vegetación secundaria.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-07	<i>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.</i>

ANÁLISIS: La UGA 21 en la que se inserta el proyecto, es de carácter urbano, tal como lo indica su nombre: "Zona Urbana de Cancún"; no obstante lo anterior, se tiene contemplada una zona que será destinada como corredor biológico para permitir el paso de la fauna silvestre a través de la estructura. Esto puede observarse en la siguiente imagen y en el plano de la página 47.





Así mismo, es importante manifestar que todas las obras serán construidas sobre pilotes, lo que permitirá elevar las estructuras sobre el nivel natural del terreno, que a su vez permitirá el paso de la fauna a través de los pilotes.

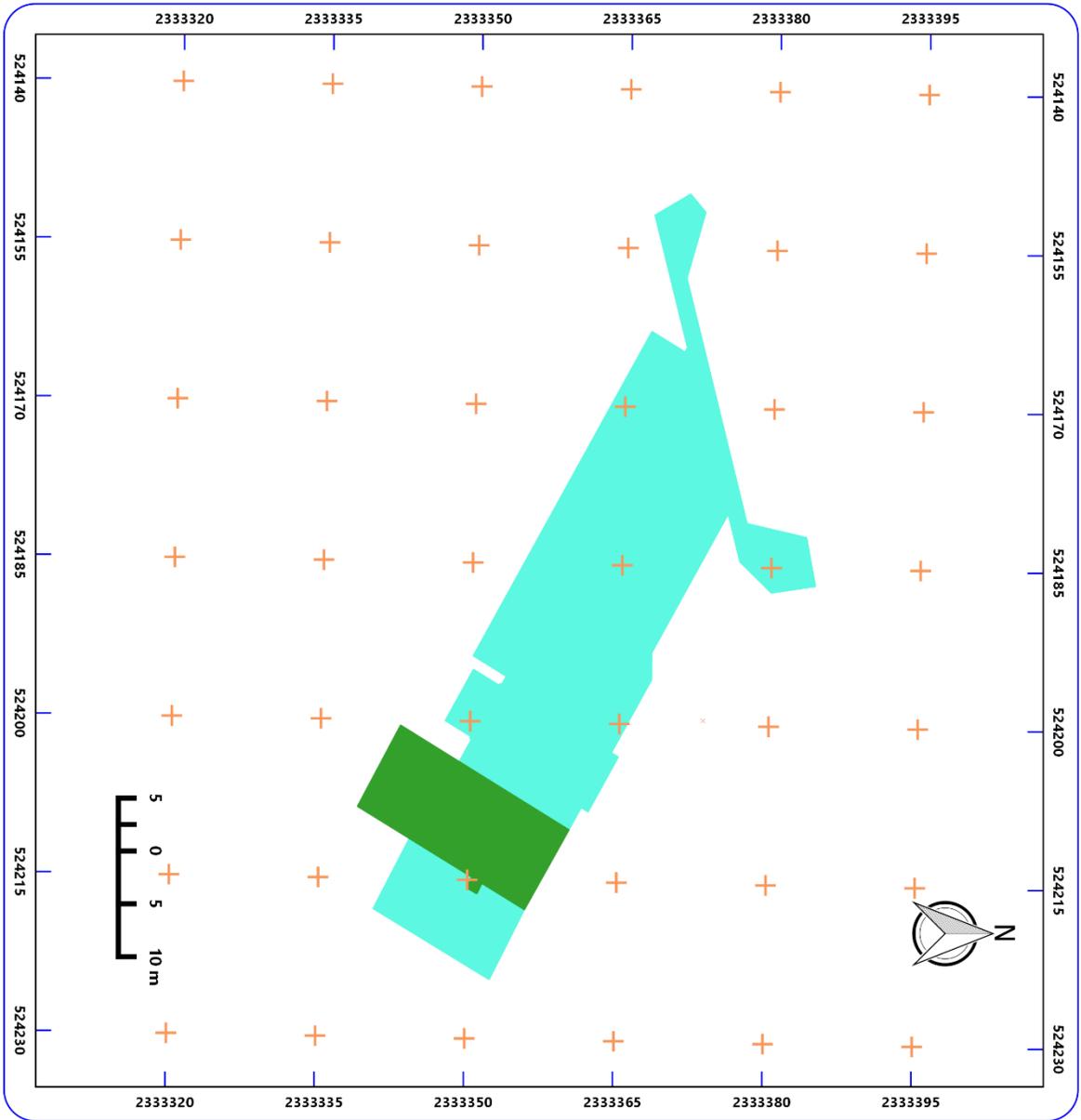
CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-08	<i>Los humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua superficiales, presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.</i>

ANÁLISIS: El presente criterio hace alusión a los humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes y cuerpos de agua superficiales, presentes en los predios; sin embargo, el sitio del proyecto no corresponde a un predio en el amplio sentido que dicho concepto engloba, pues se trata de la Zona Federal y el cuerpo de agua de la laguna, catalogados como bienes nacionales sobre los cuales no se ejerce dominio o propiedad alguna; por lo tanto, el presente criterio no resulta aplicable al proyecto.

Por otro lado, es importante mencionar que en el sitio del proyecto no se identificaron humedales, considerando que estos ecosistemas se definen como "Las zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénegas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos, originadas por la descarga natural de acuíferos"; conforme a lo señalado en el glosario de términos del instrumento de planeación en comento.

(Continúa en la página 48).





MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO:
CLUB NÁUTICO CANCÚN

NOMBRE DEL PLANO:
CORREDOR BIOLÓGICO

LEYENDA:

- SUPERFICIE DE APROVECHAMIENTO
- CORREDOR BIOLÓGICO
- 172.43 m²

METADATOS:
PROYECCIÓN.....UTM
DATUM.....WGS84
ZONA.....16Q N

1:400





Lo anterior considerando que en la zona de aprovechamiento las mareas son de tipo semidiurno y de muy pequeña amplitud (rango máximo 25 cm)⁵, lo cual no tiene influencia en el medio terrestre adyacente, es decir, se trata de una zona que no está sujeta a inundaciones por mareas, máxime si consideramos que el terreno presenta una pendiente pronunciada. Así mismo, de acuerdo con el estudio ambiental realizado, no se identificaron pantanos, ciénegas o marismas.

El desplante del proyecto se realizará en una zona que presenta vegetación predominante de Selva baja subcaducifolia en estado secundario, la cual se desarrolla sobre un suelo pobre y escaso, pero no inundado, hídrico o húmedo, pues es evidente el afloramiento del manto rocoso, lo que restringe su crecimiento y desarrollo. La vegetación hidrófila identificada corresponde a tres ejemplares de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), distribuidos en forma dispersa y aislada, sin formar una comunidad vegetal propiamente dicha; sin embargo, estos individuos se localizan dentro de las áreas de conservación, por lo que se cumple con el criterio.

Finalmente podemos mencionar que no existen áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos originadas por la descarga natural de acuíferos.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-09	<i>Salvo en las UGA urbanas, los desarrollo deberán ocupar el porcentaje de aprovechamiento o desmonte correspondiente para la UGA en la que se encuentre, y ubicarse en la parte central del 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.</i>

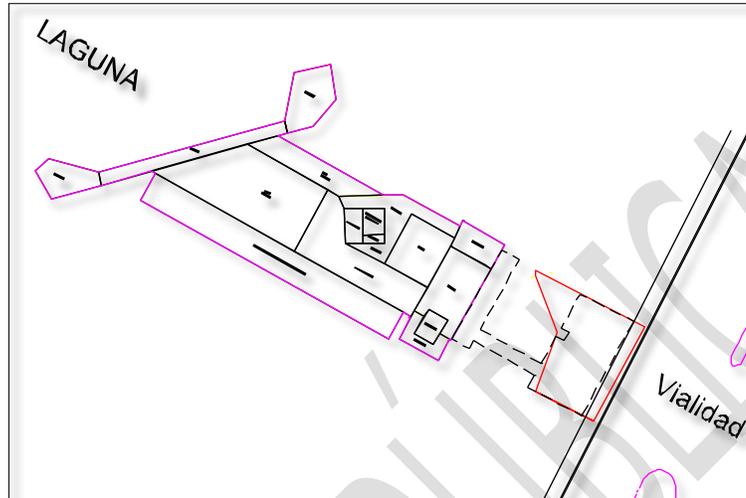
ANÁLISIS: Este criterio sólo resulta aplicable a las obras que se desarrollarán dentro de la UGA 25 "Sistema Lagunar Nichupté", pues no se trata de una UGA de carácter urbano; sin embargo, es importante mencionar que la misma no tiene asignado un porcentaje máximo de aprovechamiento o desmonte. Así mismo, resulta importante mencionar que el sitio del proyecto no corresponde a un predio, si no a bienes nacionales sobre los cuales no se ejerce dominio o propiedad alguna, y en ese sentido, este criterio no es vinculante, ya que el mismo, hace referencia a que las obras deben ubicarse en la parte central del "predio".

⁵ <http://www.biblioweb.tic.unam.mx/cienciasdelmar/centro/1978-1/articulo41.html>





Finalmente podemos señalar que el proyecto será desplantado en forma perpendicular al Boulevard Kukulkán, tal como se puede observar en la imagen siguiente.



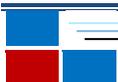
CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-10	<i>Sólo se permite la apertura de nuevos caminos de acceso para actividades relacionadas a los usos compatibles, así como aquellos relacionados con el establecimiento de redes de distribución de servicios básicos necesarios para la población.</i>

ANÁLISIS: El proyecto sólo contempla la construcción de una plataforma de madera para el estacionamiento del Club; y un acceso elevado de madera; cuyas características constructivas no corresponden a un camino, tomando en cuenta lo establecido en el artículo 2, fracción I de la Ley de caminos, puentes y autotransporte federal, el cual establece que un camino se define como:

I. Caminos o carreteras:

- a) Los que entronquen con algún camino de país extranjero.*
- b) Los que comuniquen a dos o más estados de la Federación; y*
- c) Los que en su totalidad o en su mayor parte sean construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios.*

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-11	<i>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 alineamiento ecológico de la UGA, aplicando el principio de equidad y proporcionalidad.</i>





ANÁLISIS: No está establecido un porcentaje de desmonte o aprovechamiento máximo para las UGAS en las que se ubica el sitio del proyecto. Se toma conocimiento del alcance de este criterio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-12	<i>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.</i>

ANÁLISIS: No está establecido un porcentaje de desmonte o aprovechamiento máximo para las UGAS en las que se ubica el sitio del proyecto. Se toma conocimiento del alcance de este criterio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-13	<i>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.</i>

ANÁLISIS: Se anexan el programa de rescate y reubicación de flora silvestre, así como el programa de recate y reubicación de fauna silvestre; los cuales serán ejecutados previo al desarrollo del proyecto.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-14	<i>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.</i>

ANÁLISIS: En el sitio del proyecto no se identificaron áreas desmontadas o sin cobertura vegetal arbórea, conforme a lo manifestado en el capítulo 4 del presente estudio. Se toma conocimiento del alcance de este criterio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-15	<i>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 procedimiento que no permitan su regeneración y/o propagación.</i>

ANÁLISIS: De acuerdo con el estudio ambiental realizado al interior del sitio el proyecto, dentro de la comunidad vegetal presente, se identificó la especie





Terminalia catappa (almendro) considerada como exótica según la CONABIO⁶, por lo que se procederá a su erradicación.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-16	<i>La introducción y manejo de palma de coco (Cocos nucifera) debe restringirse a las variedades que sean resistentes a la enfermedad conocida como "amarillamiento letal del cocotero".</i>

ANÁLISIS: El proyecto no implica actividades relacionadas con la introducción y manejo de palma de coco (*Cocos nucifera*). Se toma conocimiento del alcance de este criterio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-17	<i>Sólo se permite el manejo de especies exóticas cuando...</i>

ANÁLISIS: El proyecto no implica actividades relacionadas con el manejo de especies exóticas. Se toma conocimiento del alcance de este criterio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-18	<i>No se permite la acuicultura en cuerpos de agua en condiciones naturales, ni en cuerpos de agua superficiales con riesgo de afectación a especies nativas.</i>

ANÁLISIS: El proyecto no contempla obras o actividades de acuicultura. Se toma conocimiento del alcance de este criterio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-19	<i>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.</i>

ANÁLISIS: Como se mencionó anteriormente, el proyecto no contempla la construcción de caminos. El proyecto será desplantado en la Zona Federal y cuerpo de agua de la laguna que no corresponden a propiedad privada. Se toma conocimiento del alcance de este criterio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-20	<i>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.</i>

⁶ <http://naturalista.conabio.gob.mx/taxa/search?utf8=%E2%9C%93&q=Terminalia+catappa>





ANÁLISIS: Las obras que se pretenden construir dentro del cuerpo de agua del sistema lagunar, serán piloteadas, lo que permite asegurar que se mantendrá la hidrodinámica natural del sitio y las condiciones ecológicas del ecosistema. Los pilotes serán hincados en el sitio por enterramiento, a presión y sin cemento. No se realizarán dragados, ni despalme de suelo o remoción del sustrato rocoso; lo que permite asegurar que las obras y actividades propuestas no modificarán ni afectarán la estructura geológica del cuerpo de agua.

En lo que concierne al estrato arbóreo, es importante mencionar que este será respetado en su totalidad y en forma íntegra, ya que los ejemplares que lo conforman serán integrados al diseño final del proyecto, por medio de "arriates", tal como fue descrito en el capítulo 2 del presente manifiesto.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-21	<i>Donde se encuentren vestigios arqueológicos, deberá reportarse dicha presencia al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y contar con su correspondiente autorización para la construcción de la obra o realización de actividades.</i>

ANÁLISIS: En el sitio del proyecto no existen vestigios arqueológicos. Se toma conocimiento del alcance de este criterio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-22	<i>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.</i>

ANÁLISIS: El proyecto no pretende llevarse a cabo sobre derechos de vía de tendidos de energía eléctrica. Se toma conocimiento del alcance de este criterio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-23	<i>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 externos y para minimizar la fragmentación de ecosistemas.</i>

ANÁLISIS: El proyecto no contempla la construcción de infraestructura de ningún tipo, considerando que dicho término se refiere a "Aquellas obras de ingeniería mayor que dan soporte a la movilidad y funcionamiento de las actividades productivas, haciendo posible: la accesibilidad y viabilidad del transporte, el saneamiento, encauzamiento y distribución de agua, la distribución de energía, las





comunicaciones telefónicas, y todas las demás obras necesarias que sean parte integral del proyecto”; conforme a lo señalado en el glosario de término del instrumento normativo en comento. Sin embargo, el tendido eléctrico y sanitario de las instalaciones del proyecto, se realizará por debajo de la plataforma de madera de toda la estructura, para lo cual se utilizará tubería conduit fabricada en acero galvanizado de alta calidad y resistente a la corrosión, por lo que no se realizarán instalaciones aéreas.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-24	<i>Los taludes de los caminos y carreteras deberán ser reforestados con plantas nativas de cobertura y herbáceas que limiten los procesos de erosión.</i>

ANÁLISIS: Como se ha manifestado en reiteradas ocasiones, el proyecto no contempla la construcción de caminos ni carreteras. Se toma conocimiento del alcance de este criterio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-25	<i>En ningún caso la estructura o cimentación deberán interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.</i>

ANÁLISIS: La estructura de las construcciones se desplantará en forma piloteada, lo que permitirá que estas se eleven sobre el nivel natural del terreno; por lo que se prevé que no se interrumpirá la hidrodinámica superficial del sitio del proyecto, considerando que la propuesta de los pilotes obedece precisamente a evitar la creación de barreras por el desplante de las obras.

A fin de evitar afectaciones a los ríos subterráneos, se propone la fijación de los pilotes al suelo a través de golpes, utilizando herramientas neumáticas, de tal manera que la presión ejercida por la superficie del suelo asegure la estabilidad de cada pilote, es decir, los pilotes estarán fijados al suelo y no a la roca madera (contrario a lo que ocurre con las cimentaciones), lo cual adquiere relevancia sabiendo que el agua subterránea fluye a través de las rocas del tipo carbonatadas presentes en el subsuelo, altamente permeables y solubles, por lo que al ser disueltas dejan escaso residuo, razón por la cual se presentan espesores de suelo muy reducidos, que a su vez resultan en la presencia de un sistema acuífero kárstico maduro con amplias fisuras, fracturas y cuevas⁷. No se contempla la construcción de cimientos de ningún tipo.

⁷ [http://satori.geociencias.unam.mx/32-1/\(06\)SanchezSanchez.pdf](http://satori.geociencias.unam.mx/32-1/(06)SanchezSanchez.pdf)





CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-26	<p><i>De acuerdo con lo que establece el Reglamento Municipal de Construcción, los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben:</i></p> <p><i>A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores.</i></p> <p><i>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).</i></p> <p><i>C. Establecer las medidas necesarias para el almacenamiento, retiro, transporte disposición final de los residuos sólidos generados.</i></p> <p><i>D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.</i></p>

ANÁLISIS: Acatando lo establecido en el presente criterio, se establecerá un sanitario portátil, por cada 10 trabajadores que operen en la obra.

No se requieren áreas específicas y delimitadas para la pernocta o para la elaboración y consumo de alimentos, puesto que el personal contratado será aquel que radique en la ciudad de Cancún; y dado que se contará con un horario establecido de comida, tendrán tiempo suficiente para que puedan trasladarse a su residencia y posteriormente reintegrarse al trabajo.

Se ejecutará un plan de manejo de residuos (se anexa al presente estudio), en el que se establecen medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos, líquidos y peligrosos que se generen en las distintas etapas del proyecto.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-27	<p><i>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.</i></p>

ANÁLISIS: El proyecto no contempla la construcción de obras para la disposición final de residuos. Se toma conocimiento del alcance de este criterio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-28	<p><i>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.</i></p>





ANÁLISIS: No se realizarán obras o actividades de dragado; sin embargo, los materiales derivados de la obra, considerados como residuos de construcción, se almacenarán temporalmente en contenedores específicos, y posteriormente serán entregados a empresas recicladoras, o en su caso, al servicio de recolección de basura con el que cuenta la Zona Hotelera de Cancún.

Los residuos sólidos urbanos se almacenarán temporalmente en contenedores específicos, los cuales serán independientes de los contenedores donde se almacenarán los residuos de construcción, por lo que no existe riesgo de que se mezclen. Estos residuos serán entregados al servicio de recolección de basura municipal con el que cuenta la Zona Hotelera de Cancún.

Para el caso de los residuos peligrosos, se contará con un almacén específico para su resguardo y manejo (ver capítulo 2). Su retiro se realizará a través de empresas certificadas en la materia.

Todas estas acciones se encuentran descritas a detalle en el Plan de manejo de residuos del proyecto, el cual se anexa al presente estudio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-29	<i>La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin.</i>

ANÁLISIS: Los residuos sólidos urbanos serán acopiados temporalmente dentro de la zona de aprovechamiento, y consecuentemente serán entregados al servicio de colecta de basura municipal con el que cuenta la zona, quien será el responsable de su disposición final, conforme a lo descrito en el capítulo 2 del presente estudio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-30	<i>Los desechos biológico infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal.</i>

ANÁLISIS: El proyecto no será generador de desechos biológico infecciosos en ninguna de sus etapas de desarrollo, ya que los materiales a utilizar en la construcción de la obra, no se catalogan como tales de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo, según la cual se consideran residuos peligrosos biológico-infecciosos los siguientes:





- 4.1 La sangre
 - 4.1.1 La sangre y los componentes de ésta, sólo en su forma líquida, así como los derivados no comerciales, incluyendo las células progenitoras, hematopoyéticas y las fracciones celulares o acelulares de la sangre resultante (hemoderivados).
- 4.2 Los cultivos y cepas de agentes biológico-infecciosos
 - 4.2.1 Los cultivos generados en los procedimientos de diagnóstico e investigación, así como los generados en la producción y control de agentes biológico-infecciosos.
 - 4.2.2 Utensilios desechables usados para contener, transferir, inocular y mezclar cultivos de agentes biológico-infecciosos.
- 4.3 Los patológicos
 - 4.3.1 Los tejidos, órganos y partes que se extirpan o remueven durante las necropsias, la cirugía o algún otro tipo de intervención quirúrgica, que no se encuentren en formol.
 - 4.3.2 Las muestras biológicas para análisis químico, microbiológico, citológico e histológico, excluyendo orina y excremento.
 - 4.3.3 Los cadáveres y partes de animales que fueron inoculados con agentes enteropatógenos en centros de investigación y bioterios.
- 4.4 Los residuos no anatómicos
 - Son residuos no anatómicos los siguientes:
 - 4.4.1 Los recipientes desechables que contengan sangre líquida.
 - 4.4.2 Los materiales de curación, empapados, saturados, o goteando sangre o cualquiera de los siguientes fluidos corporales: líquido sinovial, líquido pericárdico, líquido pleural, líquido Céfalorquídeo o líquido peritoneal.
 - 4.4.3 Los materiales desechables que contengan esputo, secreciones pulmonares y cualquier material usado para contener éstos, de pacientes con sospecha o diagnóstico de tuberculosis o de otra enfermedad infecciosa según sea determinado por la SSA mediante memorándum interno o el Boletín Epidemiológico.
 - 4.4.4 Los materiales desechables que estén empapados, saturados o goteando sangre, o secreciones de pacientes con sospecha o diagnóstico de fiebres hemorrágicas, así como otras enfermedades infecciosas emergentes según sea determinado por la SSA mediante memorándum interno o el Boletín Epidemiológico.
 - 4.4.5 Materiales absorbentes utilizados en las jaulas de animales que hayan sido expuestos a agentes enteropatógenos.
- 4.5 Los objetos punzocortantes
 - 4.5.1 Los que han estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento, únicamente: tubos capilares, navajas, lancetas, agujas de jeringas desechables, agujas hipodérmicas, de sutura, de acupuntura y para tatuaje, bisturís y estiletos de catéter, excepto todo material de vidrio roto utilizado en el laboratorio, el cual deberá desinfectar o esterilizar antes de ser dispuesto como residuo municipal.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-31	Los sitios de disposición final de RSU deberán contar con un banco de material pétreo autorizado dentro del área proyectada, mismos que se deberá ubicar aguas arriba de las celdas de almacenamiento y que deberá proveer diariamente del material de cobertura.





ANÁLISIS: No se tiene proyectada la construcción de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos. Se toma conocimiento del alcance de este criterio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-32	<i>Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto.</i>

ANÁLISIS: El proyecto no tiene contemplada la quema de basura, su entierro o disposición, sea temporal o final, a cielo abierto. Los residuos sólidos urbanos considerados como basura, serán entregados al servicio de recolección de basura con el que cuenta la zona, quien será el responsable de su disposición final.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-33	<i>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.</i>

ANÁLISIS: Dentro de la zona de aprovechamiento se establecerá un área específica para el acopio temporal de residuos sólidos, y desde ahí serán entregados al servicio de recolección de basura local, conforme a lo manifestado en el capítulo 2 del presente estudio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-34	<i>El material pétreo, sascab, piedra caliza, tierra negra, tierra de desplame, 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.</i>

ANÁLISIS: Todo el material que será utilizado en el proceso constructivo, será obtenido de sitios autorizados, lo cual podrá ser comprobado con la factura que al respecto emita el establecimiento, principalmente la madera.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-35	<i>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.</i>

ANÁLISIS: Como se mencionó anteriormente, el proyecto no realizará actividades que afecten ríos subterráneos, pues no contempla la nivelación del terreno ni la instalación de cimientos, tal como quedó demostrado en la vinculación del proyecto con el criterio general CG-25.





CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-36	<i>Los desechos orgánicos derivados de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales deberán aprovecharse en primera instancia para la recuperación de suelos, y/o fertilización orgánica de cultivos y áreas verdes, previo composteo y estabilización y ser dispuestos donde lo indique la autoridad competente en la materia.</i>

ANÁLISIS: Sólo se da observancia al criterio, ya que el proyecto no implica la realización de actividades agrícolas, pecuarias o forestales.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-37	<i>Todos los proyectos que impliquen la remoción de la vegetación y el despalme 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.</i>

ANÁLISIS: El proyecto no contempla llevar a cabo actividades de despalme del suelo, toda vez que las estructuras serán construidas sobre pilotes; sin embargo, en el caso de los sitios donde serán hincados los pilotes, se llevará a cabo el rescate de la tierra vegetal (sustrato con materia orgánica), realizando la separación de residuos vegetales y pétreos mediante su cribado. El producto resultante será utilizado en las labores de rescate y reubicación de flora silvestre.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-38	<i>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.</i>

ANÁLISIS: Sólo se da observancia al criterio, ya que el proyecto no contempla la transferencia de densidades de cuartos de hotel, residencias campestres, cabañas rurales y/o cabañas ecoturísticas de una unidad de gestión ambiental a otra.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-39	<i>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.</i>

ANÁLISIS: No está establecido un porcentaje de desmonte permitido para las UGAS en las que se inserta el sitio del proyecto. Se toma conocimiento del alcance de este criterio.





3.3.2. UGA 25 “Sistema Lagunar Nichupté”

A continuación se presenta la vinculación del proyecto los lineamientos que rigen a la UGA 21 “Sistema Lagunar Nichupté” en la que se inserta el sitio del proyecto.

Según los criterios de delimitación de dicha UGA, la misma abarca el espejo de agua del Sistema Lagunar y su Zona Federal, en ese sentido, si consideramos que el proyecto se pretende realizar en la Zona Federal y cuerpo de agua de la Laguna Bojórquez, en consecuencia le aplican los lineamientos que regulan esa unidad de gestión ambiental, los cuales se citan a continuación:

- ∴ Política ambiental: Conservación.
- ∴ Regulaciones: 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).

Con respecto a lo señalado anteriormente, y según el instrumento normativo en comento, la política ambiental de conservación se define *“cuando las condiciones de la unidad ambiental se mantienen en equilibrio, y la estrategia de desarrollo sustentable será condicionada a la preservación, mantenimiento y mejoramiento de su función ecológica relevante, que garantice la permanencia, continuidad, reproducción y mantenimiento de los recursos. En tal situación, se permitirán actividades productivas de acuerdo a la factibilidad ambiental con restricciones moderadas que aseguren su preservación, promoviendo un mínimo de cambio de uso de suelo. La superficie normada por esta política corresponde al 15.27% del total del territorio, en ella se incluye la zona de vegetación arbolada con diferentes grados de conservación, pero que se consideran dentro de las perspectivas de los legales propietarios y/o de los diferentes órdenes de gobierno como susceptibles para llevar a cabo actividades productivas de bajo impacto ambiental”*.

Al respecto es importante mencionar que el proyecto propuesto no contraviene la política ambiental que le fue asignada a la UGA 25, conforme a lo siguiente:





- ∴ Las obras a realizarse estarán piloteadas lo que garantiza que se mantendrá el flujo hidrológico del sistema lagunar, manteniendo en equilibrio la hidrodinámica del sitio.
- ∴ La estructura del club que se ubicará dentro del cuerpo lagunar, favorecerá el reclutamiento de especies de flora y fauna acuática, de tal manera que se constituirá como un sitio para el refugio, descanso, alimentación, reproducción y alevinaje para dichas especies, lo cual fue identificado como un impacto ambiental positivo.
- ∴ Las obras serán de carácter temporal sin que provoquen el sellado del suelo, y en tal sentido no se perderá la permeabilidad del mismo.
- ∴ El proyecto sólo requiere la reubicación de ejemplares de flora silvestre a nivel del estrato arbustivo y herbáceo, conservando el estrato arbóreo. No se llevarán a cabo actividades de despalme.
- ∴ El proyecto contempla medidas preventivas y de mitigación para evitar la contaminación del medio, y reducir el impacto sobre los recursos naturales que serán aprovechamiento, lo que se traduce en un desarrollo sustentable.
- ∴ El proyecto se considera como una actividad productiva, ya que según la "*Tabla 1.- Sectores identificados, así como sus actividades y usos, y las actividades productivas dentro de los límites del municipio de Benito Juárez, Quintana Roo*" del POEL-BJ; el proyecto se ubica dentro del sector "Turismo"; forma parte de las Actividades sectoriales y usos correspondiente al "*Turismo convencional*"; y dentro de las actividades productivas "*Desarrollos turísticos (obras e instalaciones*"; por lo que es congruente con la política ambiental de la UGA, ya que la misma permite las actividades productivas dentro de sus límites regulables.
- ∴ De acuerdo con la evaluación de los impactos ambientales que generará el proyecto, no se identificaron impactos significativos, por lo que se asume que el proyecto no causará desequilibrios ecológicos, ni daños graves al ecosistema, de tal manera que garantiza la preservación, mantenimiento y mejoramiento de su función ecológica, así como la permanencia, continuidad, reproducción y mantenimiento de los recursos presentes.





3.3.3. UGA 21 “Zona urbana de Cancún”

En la siguiente tabla se indican los criterios de regulación específica aplicables a la UGA 21 “Zona urbana de Cancún”, en la que se inserta el sitio del proyecto.

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	
		30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
Flora y fauna		43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
		55	56	57	58	59							
Paisaje													

A continuación se presenta la vinculación del proyecto con los criterios citados en la tabla que antecede:

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-01	<i>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.</i>

ANÁLISIS: Las instalaciones del club náutico contarán con un sistema de drenaje que se conectará directamente a la red de drenaje municipal de la Zona Hotelera de la Ciudad de Cancún.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-02	<i>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 personas físicas el empleo de biodigestores para que en sus domicilios particulares se realice de manera permanente un tratamiento de aguas negras domiciliarias.</i>

ANÁLISIS: Las instalaciones del club náutico contarán con un sistema de drenaje que se conectará directamente a la red de drenaje municipal de la Zona Hotelera de la Ciudad de Cancún.





CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-03	<i>En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario, el usuario estará obligado a conectarse a dicho servicio...</i>

ANÁLISIS: Las instalaciones del club náutico contarán con un sistema de drenaje que se conectará directamente a la red de drenaje municipal de la Zona Hotelera de la Ciudad de Cancún.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-04	<i>Los sistemas de producción agrícola intensiva (invernaderos, hidroponía y viveros) que se establezcan dentro de los centros de población...</i>

ANÁLISIS: No se contempla realizar actividades de producción agrícola, por lo que éste criterio no es aplicable al proyecto en el amplio sentido de su contexto.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-05	<i>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...</i>

ANÁLISIS: No se contempla la construcción de campos de golf o usos de suelo similares que requieran la aplicación de agroquímicos, por lo que éste criterio no es aplicable al proyecto. Se da observancia al mismo.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-06	<i>Los proyectos de campos deportivos y/o golf, así como las áreas jardinadas de los desarrollo turísticos, deberán minimizar el uso de fertilizantes y/o pesticidas químicos para evitar riesgos de contaminación.</i>

ANÁLISIS: Se prohibirá el uso de fertilizantes y pesticidas químicos durante el desarrollo del proyecto, y durante toda su vida útil.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-07	<i>No se permite la disposición de aguas residuales sin previo tratamiento hacia los cuerpos de agua, zonas inundables y/o subsuelo, por lo que se promoverá que se establezca un sistema integral de drenaje y tratamiento de aguas residuales.</i>

ANÁLISIS: Las instalaciones del club náutico contarán con un sistema de drenaje que se conectará directamente a la red de drenaje municipal de la Zona Hotelera de la Ciudad de Cancún.





CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-08	<i>En las zonas urbanas y sus reservas del Municipio de Benito Juárez se deberán establecer espacios jardinados que incorporen elementos arbóreos y arbustivos de especies nativas.</i>

ANÁLISIS: Como parte del diseño final del proyecto, todos los ejemplares arbóreos presentes dentro de la zona de aprovechamiento para el desplante de las obras dentro de esta UGA, serán conservados *in situ* por medio de "arriates", conforme a lo descrito en el capítulo 2 del presente manifiesto. En el caso de los elementos arbustivos, estos serán reubicados dentro de las áreas que permanecerán sin uso y que se proponen como áreas de conservación. Estas áreas se proponen como espacios verdes en el diseño integral del proyecto.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-09	<i>Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las 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.</i>

ANÁLISIS: La construcción de parques con una separación mayor a 1 km, rebasa los alcances y objetivos planteados para el proyecto, pues no se trata de una obra de carácter urbano, considerando que las obras y actividades que se pretenden realizar dentro de esta Unidad de Gestión Ambiental, incluyen únicamente la plataforma del estacionamiento una terraza y parte del acceso; sin embargo, como medida de compensación para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica, mejorar el paisaje y proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, se propone la conservación de todos los elementos arbóreos presentes dentro de la zona de desplante, a través de su conservación *in situ*; así mismo se proponen áreas de conservación con vegetación nativa.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-10	<i>Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua presentes en los centros de población deben formar parte de las áreas verdes, augurando que la superficie establecida para tal destino del suelo garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.</i>

ANÁLISIS: Las obras y actividades que se pretenden realizar dentro de esta Unidad de Gestión Ambiental, se ubican dentro de la Zona Federal, pero no dentro del





centro de población; por lo tanto, el alcance de este criterio no es aplicable al proyecto en el amplio sentido de su contexto.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-11	<i>Para el ahorro del recurso agua, las nuevas construcciones deberán implementar tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua.</i>

ANÁLISIS: Las obras que se pretenden construir dentro de esta Unidad de Gestión Ambiental (únicas obras reguladas por esta UGA), no implican el uso de agua en ninguna de sus etapas; caso contrario a lo que ocurre con las instalaciones del Club Náutico que si requieren el uso de dicho recurso, sin embargo, se ubicarán dentro de la UGA 25, por lo que este criterio no les resulta aplicable.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-12	<i>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.</i>

ANÁLISIS: El proyecto estará conectado a la red de drenaje municipal existente, por lo que no requiere la instalación de plantas de tratamiento de aguas residuales.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-13	<i>La canalización del drenaje pluvial hacia espacios verdes, cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, debe realizarse previa filtración de sus agua 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.</i>

ANÁLISIS: El proyecto será construido en su totalidad sobre pilotes, por lo que no requiere la instalación de sistemas de drenaje pluvial, ya que permitirá el libre flujo del agua superficial y su consecuente infiltración hacia el subsuelo.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-14	<i>Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.</i>

ANÁLISIS: El proyecto no implica la construcción de crematorios, por lo que éste criterio no es aplicable al proyecto.





CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-15	<i>Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y pisos de las fosas, con el fin de evitar contaminación del suelo, subsuelo y manto freático.</i>

ANÁLISIS: El proyecto no implica la construcción de cementerios, por lo que éste criterio no es aplicable al proyecto.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-16	<i>Los proyectos en la franja costera dentro de las UGA urbanas, deberán 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.</i>

ANÁLISIS: En el Municipio de Benito Juárez se tienen identificadas "bocas de tormenta" ubicadas entre Punta Nizuc y Puerto Morelos, que se adjudica como una limitante importante para el acceso y dotación de servicios⁸; sin embargo, el sitio del proyecto se ubica fuera de dicha zona, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-17	<i>Serán susceptible de aprovechamiento los recursos biológicos forestales, tales como semilla, que generen los árboles urbanos, con fines de propagación por parte de particulares, mediante la autorización de colecta se recursos biológicos forestales.</i>

ANÁLISIS: El proyecto no implica el aprovechamiento de los recursos biológicos citados en el presente criterio, por lo tanto, sólo se da observancia al presente criterio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-19	<i>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.</i>

⁸ <http://cancun.gob.mx/ecologia/files/2012/12/PresentacionTallerPOELMBJ03DIC12.pdf>





ANÁLISIS: El proyecto no contempla la explotación de bancos de materiales pétreos, por lo que éste criterio sólo se considera de observancia.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-20	<i>Con el objeto de integrar cenotes, rejolladas, cuevas y cavernas a las áreas públicas urbanas, se permite realizar el aclareo, poda y modificación de la vegetación rastrera y arbustiva presente...</i>

ANÁLISIS: Las obras y actividades que se pretenden realizar dentro de esta Unidad de Gestión Ambiental, se ubican dentro de la Zona Federal y cuerpo de agua de la laguna, en donde no existen cenotes, reholladas, cuevas o cavernas.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-21	<i>Los bancos de materiales autorizados deben respetar una zona de amortiguamiento...</i>

ANÁLISIS: El proyecto no contempla la explotación de bancos de materiales pétreos, por lo que éste criterio sólo se considera de observancia.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-22	<i>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...</i>

ANÁLISIS: El proyecto no contempla la explotación de bancos de materiales pétreos, por lo que éste criterio sólo se considera de observancia.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-23	<i>Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de materiales pétreos a las actividades económicas del municipio...</i>

ANÁLISIS: El polígono de aprovechamiento propuesto para el proyecto, no presenta evidencias de que haya formado parte de bancos de materiales pétreos, por lo que éste criterio sólo se considera de observancia.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-24	<i>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.</i>





ANÁLISIS: Dadas las dimensiones de las obras que se pretenden construir dentro de esta Unidad de Gestión Ambiental, así como la naturaleza de las mismas; no se considera como un gran generador de residuos sólidos urbanos; sin embargo, dado que se generarán residuos durante las distintas etapas del proyecto, se anexa un plan de manejo, conforme a lo requerido en el presente criterio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-25	<i>Para el caso de fraccionamientos habitacionales, el fraccionador deberá 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 jardinadas y arboladas, con una superficie mínima de 5,000 metros cuadrados...</i>

ANÁLISIS: El proyecto no contempla la construcción de fraccionamientos habitacionales, por lo que este criterio no es aplicable en el amplio sentido de su contexto.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-26	<i>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 las 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 de 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.</i>

ANÁLISIS: El sitio del proyecto se ubica fuera de las etapas de crecimiento de la mancha urbana de la ciudad de Cancún; así mismo, se ubica fuera de las reservas del Municipio; y no contempla la construcción de fraccionamientos, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-27	<i>La superficie ocupada por equipamiento en las áreas verdes no deberá exceder de un 30% del total de la superficie de cada una de ellas.</i>

ANÁLISIS: El proyecto no contempla la construcción de obras de equipamiento dentro de áreas verdes; por lo tanto, sólo se da observancia al presente criterio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-28	<i>Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales así como infraestructura urbana dentro del espacio excavado de las sascaberas en desuso y en zonas donde los estudios</i>





indiquen que existe riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de riesgos del municipio oy/ del estado).

ANÁLISIS: No se contempla la construcción de fraccionamientos habitaciones, ni de infraestructura urbana, por lo que este criterio no es aplicable en el amplio sentido de su contexto.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-29	<i>En la construcción de fraccionamientos dentro de 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.</i>

ANÁLISIS: El proyecto no contempla la construcción de fraccionamientos habitaciones, por lo que este criterio no es aplicable en el amplio sentido de su contexto.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-30	<i>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.</i>

ANÁLISIS: Corresponde a esta H. Autoridad condicionar la construcción del presente proyecto, en caso de que se determine su viabilidad de acuerdo con la legislación ambiental aplicable. Así mismo, es importante manifestar que en el sitio del proyecto no existen zonas inundables, conforme a lo señalado en el capítulo 4 del presente estudio. El proyecto se pretenden desplantar dentro de una zona con presencia de Selva baja subcaducifolia y dentro de un cuerpo de agua permanente.

Para garantizar la conservación de las poblaciones silvestres que habitan en el sitio del proyecto y su zona de influencia, se ejecutarán programas de rescate de flora y fauna silvestre, con los que se asegura que no se pierda ningún ejemplar dentro de la zona de desplante que se autorice.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-31	<i>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.</i>





ANÁLISIS: Al interior del sitio del proyecto donde se pretenden construir las obras propuestas, no se identificaron áreas destinadas a la conservación de la biodiversidad y/o del agua que colinden con asentamientos humanos; por lo que este criterio no es aplicable al proyecto en el amplio sentido de su contexto. No obstante lo anterior y con el fin de dar cumplimiento al presente criterio, las áreas del sitio del proyecto que no serán afectadas con el desplante de las obras, se utilizarán para reubicar los ejemplares de flora y fauna silvestre que sean rescatados durante el proceso de construcción y operación del proyecto.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-32	<i>Deberá preservarse un mínimo de 50% de la superficie de los espacios públicos jardinerados para que tengan vegetación natural de la zona y mantener todos los árboles nativos que cuenten con DAP mayores a 15 cm, en buen estado fitosanitario y que no representen riesgo de accidentes para los usuarios.</i>

ANÁLISIS: El proyecto no contempla la construcción de espacios públicos ajardinados, por lo que este criterio sólo se considera de observancia. Así mismo, es importante mencionar que la totalidad de los elementos arbóreos presentes dentro de la zona de desplante, serán conservados *in situ*, independientemente del diámetro que presenten.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-33	<i>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.</i>

ANÁLISIS: El sitio del proyecto no colinda con zonas industriales o centrales de abasto, por lo que éste criterio no aplica en el amplio sentido de su contexto.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-34	<i>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.</i>

ANÁLISIS: En el programa de rescate de fauna silvestre anexo, se incluye el sitio de reubicación de los ejemplares.





CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-35	<i>No se permite introducir o liberar fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas.</i>

ANÁLISIS: El proyecto no contempla actividades relacionadas con la introducción o liberación de fauna exótica.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-36	<i>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 proporcionar una mejor calidad de vida para los habitantes del municipio, con excepción de aquellas que cuenten con un plan de manejo autorizado por la autoridad ambiental competente.</i>

ANÁLISIS: Es importante aclarar que este criterio sólo es aplicable a las obras del proyecto que se pretenden realizar dentro de esta UGA, las cuales serán desplantadas dentro de una zona con presencia de vegetación secundaria de Selva baja subcaducifolia. Así mismo, se reitera que el desplante de las obras no implica la eliminación de vegetación de manglar, ni la ocupación de espacios con presencia de ese tipo de vegetación. La selección del sitio de desplante, obedece a la premisa de "conservar el manglar" que existe en el sitio del proyecto en donde se identificaron 3 ejemplares de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) distribuidos de manera dispersa y aislada; sin embargo, estos individuos se ubican dentro de las áreas que serán conservadas en estado natural, garantizando su preservación ecológica en condiciones naturales y sin modificaciones.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-37	<i>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, sólo podrá realizarse cuando se haya ocupado el 85% del territorio de la etapa de desarrollo urbano previa.</i>

ANÁLISIS: En el sitio del proyecto no se ubica dentro de reservas territoriales para el desarrollo urbano, por lo que éste criterio no es aplicable en el amplio sentido de su contexto.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-38	<i>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.</i>





ANÁLISIS: El proyecto no contempla la construcción de áreas verdes para estacionamientos, por lo que este criterio no es aplicable en el amplio sentido de su contexto, considerando que el mismo hace referencia a “las áreas verdes de los estacionamientos”; sin embargo, es importante manifestar que la plataforma de madera que estará destinada como estacionamiento, contempla un máximo de 4 cajones de estacionamiento; y dentro de la misma se conservará en estado natural todos los ejemplares arbóreos que en total suman 10 individuos, por lo que se cumple con este criterio, pues representa una densidad de 2.5 árboles por cada cajón de estacionamiento.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-39	<i>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...</i>

ANÁLISIS: El proyecto contempla una superficie de 172.43 m² con vegetación nativa que actuará como corredor biológico, permitiendo el paso de la fauna silvestre, tal como se muestra en el plano de la página siguiente.

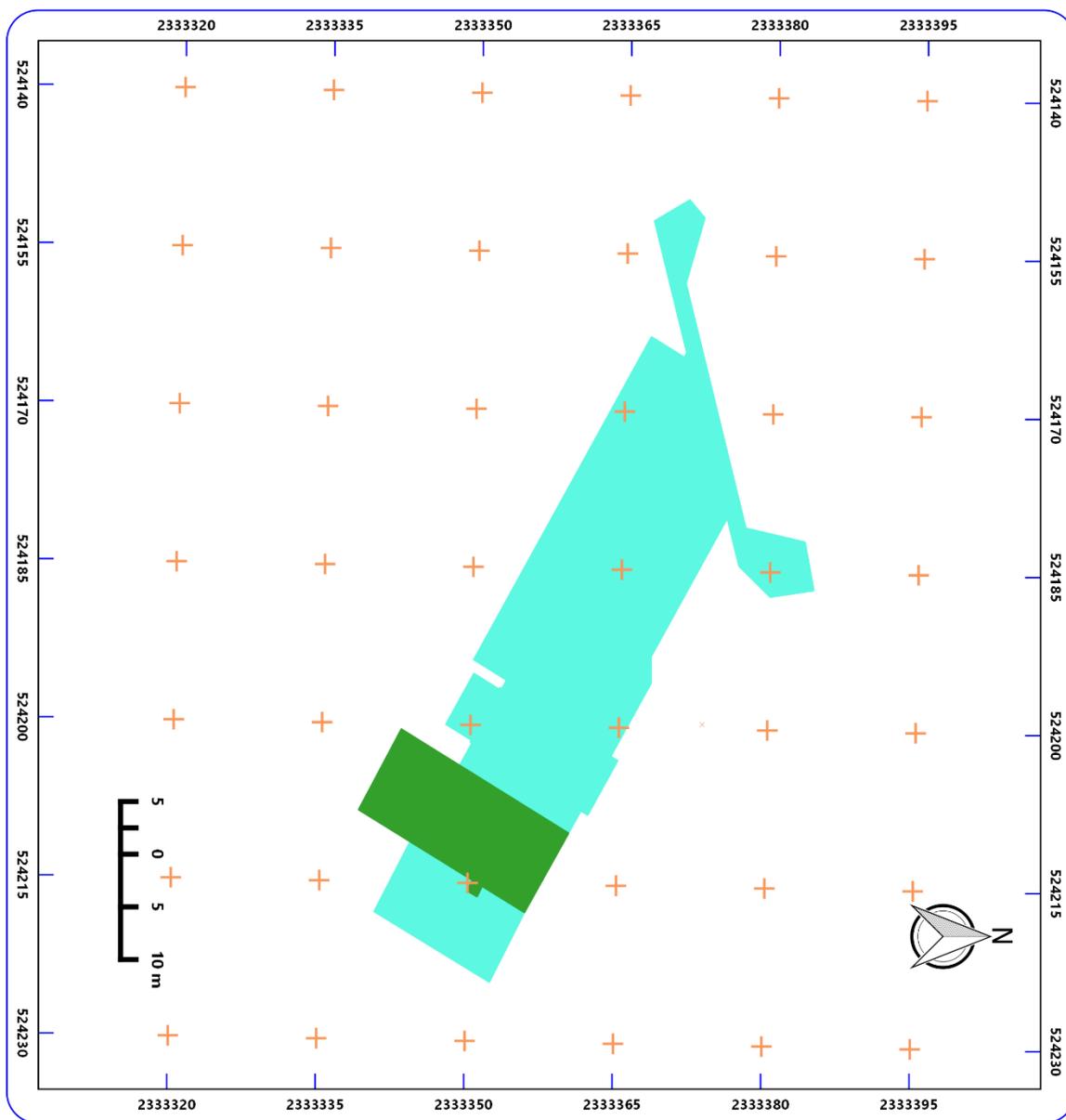
CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-40	<i>En las previsiones de crecimiento de las áreas urbanas colindantes con las ANPs, se deberán mantener corredores biológicos que salvaguarden la conectividad entre los ecosistemas existentes.</i>

ANÁLISIS: El sitio del proyecto no colinda con ANPs, por lo que éste criterio sólo se considera de observancia.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-40	<i>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.</i>

ANÁLISIS: El sitio del proyecto no colinda con ANPs, por lo que éste criterio sólo se considera de observancia.





MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO:
CLUB NÁUTICO CANCÚN

NOMBRE DEL PLANO:
CORREDOR BIOLÓGICO

LEYENDA:

-  SUPERFICIE DE APROVECHAMIENTO
-  CORREDOR BIOLÓGICO
-  172.43 m²

METADATOS:
PROYECCIÓN.....UTM
DATUM.....WGS84
ZONA.....16Q N

1:400





CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-41	<i>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 olivaeformis</i>), capulín (<i>Muntingia calabura</i>), <i>Ficus spp</i>, entre otros.</i>

ANÁLISIS: El proyecto no es de tipo urbano, y el sitio del proyecto no colinda con ANPs ni parques municipales, por lo que éste criterio sólo se considera de observancia.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-43	<i>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 fecalismsos al aire libre.</i>

ANÁLISIS: El proyecto no se considera como un área verde ni como un área urbana de conservación, por lo que este criterio sólo se considera de observancia; no obstante, se contará con equipo adecuado para evitar la contaminación por residuos sólidos, aguas residuales y fecalismo al aire libre, tales como la instalación de contenedores herméticos para el almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos durante todas las etapas; la instalación de sanitarios portátiles en la etapa constructiva; las instalación de letreros preventivos durante la preparación del sitio y construcción de las obras; y finalmente la conexión de las instalaciones al sistema de drenaje municipal.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-44	<i>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.</i>

ANÁLISIS: Corresponde a las autoridades competentes el cumplimiento de este criterio, al momento de emitir las autorizaciones municipales o concesiones de zona federal. El sitio del proyecto no colinda con la Zona Federal Marítimo Terrestre, forma parte de esta. El promovente cuenta con título de concesión para la Zona Federal que ocupa el sitio del proyecto, el cual se anexa al presente estudio.





CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-45	<i>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 manera prioritaria especies nativas acordes a cada ambiente.</i>

ANÁLISIS: En caso de que esta H. Autoridad designe que el proyecto requiere llevar a cabo actividades de reforestación, sólo se utilizarán especies nativas acorde al sitio que sea objeto de la reforestación.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-46	<i>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.</i>

ANÁLISIS: El proyecto no pretende realizar actividades relacionadas con la industria concretera, por lo que éste criterio sólo se considera de observancia.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-47	<i>Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y 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.</i>

ANÁLISIS: Corresponde a las autoridades competentes determinar las servidumbres de paso y accesos a la Zona Federal Marítimo Terrestre, de acuerdo con las características especificadas en el presente criterio. En el caso de la Zona Federal del sitio del proyecto, se permitirá el libre paso y acceso a través de la misma durante toda la vida útil del proyecto, a fin de dar cumplimiento al presente criterio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-48	<i>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.</i>

ANÁLISIS: Las obras que se pretenden construir dentro de esta Unidad de Gestión Ambiental, no incluyen áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento; sin embargo, se respetará la totalidad de los elementos arbóreo presentes, conforme a lo descrito en el capítulo





2 del presente estudio; y se respetará en estado natural la superficie propuesta como corredor biológico, incluyendo todos los ejemplares de flora silvestre que lo integran.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-49	<i>Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de tortugas marinas...</i>

ANÁLISIS: La Laguna Nichupté y su Zona Federal, no se consideran como sitios de anidación de tortugas marinas, ni presenta una zona de playa, y en consecuencia, el sitio del proyecto no colinda con playas aptas para la anidación de estos reptiles, por lo tanto, este criterio sólo se considera de observancia.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-50	<i>Las especies recomendadas para la reforestación de dunas...</i>

ANÁLISIS: El proyecto no pretende llevar a cabo la reforestación de dunas, por lo que éste criterio sólo se considera de observancia.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-51	<i>La selección de sitios para la rehabilitación de dunas...</i>

ANÁLISIS: El proyecto no pretende llevar a cabo la rehabilitación de dunas, por lo que éste criterio sólo se considera de observancia.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-52	<i>En las playas de anidación de tortugas marinas...</i>

ANÁLISIS: La Laguna Nichupté y su Zona Federal, no se consideran como sitios de anidación de tortugas marinas, ni presenta una zona de playa, y en consecuencia, el sitio del proyecto no colinda con playas aptas para la anidación de estos reptiles, por lo tanto, este criterio sólo se considera de observancia.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-53	<i>Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras...</i>

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-54	<i>En las dunas no se permite la instalación de tuberías de drenaje pluvial...</i>





ANÁLISIS: El proyecto no se llevará a cabo en dunas costeras, por lo que estos criterios sólo se consideran de observancia.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-55	<i>La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).</i>
CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-56	<i>En las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas...</i>

ANÁLISIS: El proyecto no se llevará a cabo en zona de dunas costeras, por lo que estos criterios sólo se consideran de observancia.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-57	<i>La restauración de playas deberá realizarse con arena...</i>

ANÁLISIS: El proyecto no contempla actividades de restauración de playas, por lo que éste criterio sólo se considera de observancia.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-58	<i>Se prohíbe la extracción de arena en predios ubicados sobre la franja litoral del municipio con cobertura de matorral costero.</i>

ANÁLISIS: El proyecto no contempla realizar actividades de extracción de arena, por lo que éste criterio sólo se considera de observancia.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-59	<i>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.</i>

ANÁLISIS: Dada la naturaleza del proyecto, este no contempla la construcción de áreas verdes; sin embargo, el material resultante de la poda y mantenimiento de los elementos arbóreos que serán conservados, se llevarán a un predio propiedad del promovente, donde pasarán por el proceso de composteo. Una vez obtenido el producto (composta) de la calidad deseada, este será incorporado a la superficie destinada como corredor biológico para mejorar la calidad del suelo y de la vegetación.





3.4. ACUERDO POR EL QUE SE EXPIDE LA PARTE MARINA DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE Y SE DA A CONOCER LA PARTE REGIONAL DEL PROPIO PROGRAMA (D.O.F., 24 DE NOVIEMBRE DE 2012).

De acuerdo con este instrumento normativo, el sitio del proyecto se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental número 138 "Benito Juárez", cuyos lineamientos se citan a continuación:

Tipo de UGA	Regional	Mapa
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	
Islas:		
Puerto Turístico	Presente	
Puerto Comercial	Presente	
Puerto Pesquero	Presente	
Nota:		





A esta UGA se le aplican las Acciones Generales descritas en el anexo 4 además de las siguientes Acciones Específicas:

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

NA = NO APLICA

Es importante mencionar que este instrumento de planeación **no es aplicable a al proyecto, ni es responsabilidad del promovente su ejecución**; considerando que en la página 54 (Primera Sección) apartado **"5. Programa de Ordenamiento Ecológico"**, establece que *"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"*. Así mismo señala en su apartado **"Estrategias Ecológicas"**, que *"Estas se componen por 26 enunciados de Estrategias Ecológicas (Anexo 2) y 165 Acciones (Anexo 3, Anexo 4 y Anexo 5) orientadas al logro de los lineamientos ecológicos. Las Estrategias también incluyen los responsables (Anexo 6) de la realización de las acciones."*; y finalmente, en ese mismo apartado menciona que *"Las acciones generales (G) aplican a todas las UGA del ASO. Estas Acciones se implementarán en el ASO, por los sectores participantes en el proceso de ordenamiento ecológico de acuerdo a sus atribuciones. Servirán para dirigir las actividades productivas de los sectores hacia un uso sustentable de los recursos y para promover la acción intersectorial para la atención de problemas ambientales en el área. Para cada uno de estas se han identificado los principales sectores responsables para su instrumentación y seguimiento en el programa (Anexo 6)."*





Considerando lo anterior, asumimos que este Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio, establece en su "**Anexo 6. Tabla de Responsables de la Instrumentación de las Acciones**", a los sectores encargados de realizar las acciones específicas y generales establecidas dentro de su modelo de ordenamiento; dentro del cual no se encuentra incluido el promovente, por lo que no recae ninguna responsabilidad en su persona para la instrumentación o realización de las acciones aplicables a la Unidad de Gestión Ambiental número 138 "Benito Juárez", en la que se ubica geográficamente el sitio del proyecto.

A fin de dar sustento a lo señalado en los párrafos que antecede, a continuación se presenta un análisis del proyecto con respecto a las acciones generales y específicas aplicables a la UGA 138, demostrando que los Sectores como la SEMARNAT, SAGARPA, SEDESOL, SEMAR, SCT, los Estados, los Municipio, etc., son los responsables de ejecutar las acciones específicas y generales del POEMR, y no así los promoventes de proyectos particulares.

3.4.1. Acciones generales

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.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el POEMR, los responsables de realizar esta acción son la SEMARNAT a través de la CONAGUA, así como los Estados y Municipios; ya que se refiere a la promoción del uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua. No se trata de una acción dirigida al sector privado.

En otro orden de ideas, el proyecto contará con instalaciones que ahorran agua y hacen un uso eficiente del recurso, aun cuando el promovente no es responsable de instrumentar esta acción:

- ⋮ Sistema dual para WC, que permite el ahorro de agua por medio de un sistema que usa 3 litros para descargas líquidas y 6 litros para sólidos. Entre las ventajas de esta tecnología se encuentran la no corrosión, no fugas, 1 válvula de descarga y 1 válvula de llenado. Este sistema permitirá el ahorro mensual de \$25.13 pesos mexicanos, 10.56 m³ de agua al mes y evitará la emisión de 0.001493 toneladas de CO₂ al mes.





- ∴ Cebolleta con obturador el cual contará con una cabeza giratoria para el ahorro de agua durante el enjabonado y flujo de 9 litros por minuto. Este sistema permitirá el ahorro mensual de \$25.49 pesos mexicanos, 4.95 m³ de agua al mes y evitará la emisión de 0.001493 toneladas de CO2 al mes.
- ∴ Perlizadores, conocidos como dispersores que incrementan la velocidad de salida versus la disminución de área hidráulica y al agua de salida. Este sistema permitirá el ahorro mensual de \$23.79 pesos mexicanos, 4.62 m³ de agua al mes y evitará la emisión de 0.001493 toneladas de CO2 al mes.
- ∴ Llaves ahorradoras de agua (monomandos). Este sistema permitirá el ahorro mensual de \$53.5 pesos mexicanos, 20.13 m³ de agua al mes y evitará la emisión de 4.47 kg de CO2 al mes.

G002

Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.

ANÁLISIS.- Esta acción deja en evidencia que las empresas privadas o particulares, no son responsables de la ejecución de las acciones contenidas en el POEMR, ya que la SEMARNAT (CONAGUA), SAGARPA y los Estados, figuran como únicos responsables. Esto adquiere relevancia considerando que la acción se refiere a la promoción para el establecimiento del pago por servicios ambientales, lo cual compete exclusivamente a las autoridades citadas.

G003

Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el POEMR, los responsables de realizar esta acción son la SEMARNAT, SAGARPA, SEDESOL, y los Estados, pues tienen las atribuciones, principalmente la SEMARNAT para el establecimiento de UMAs. El proyecto sólo contempla realizar actividades propias de un club náutico, por lo tanto las actividades de comercio de especies de extracción, no forman parte de las mismas.

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).





ANÁLISIS.- De acuerdo con el POEMR, los responsables de realizar esta acción son la SEMARNAT, SAGARPA, SEMAR y los Estados, pues son sectores que cuentan con las atribuciones necesarias para instrumentar, o en su caso, reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente la SEMARNAT a través de la PROFEPA, así como la Secretaría de Marina (SEMAR).

G005 *Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.*

ANÁLISIS.- De acuerdo con el POEMR, los responsables de realizar esta acción son la SEMARNAT y la SAGARPA, pues cuentan con los recursos y atribuciones necesarias para su instrumentación. Un banco de germoplasma es un sitio de conservación de material biológico por excelencia, cuyo objeto es la conservación de la biodiversidad. Son recintos clave para evitar que se pierda la diversidad genética por la presión de factores ambientales, físicos y biológicos, y las actividades humanas⁹. En sentido de lo anterior, el establecimiento de bancos de germoplasma, rebasa los objetivos y la naturaleza del proyecto que se somete a evaluación. Esta acción deja en evidencia que las empresas privadas o particulares, no son responsables de la ejecución de las acciones contenidas en el POEMR.

G006 *Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.*

ANÁLISIS.- De acuerdo con el POEMR, los responsables de realizar esta acción son la SEMARNAT y la SAGARPA. No obstante, el proyecto contempla una serie de acciones para reducir la emisión de gases de efecto invernadero, aun cuando el promovente no es responsable de realizar esta acción.

Para reducir la emisión de gases de efecto invernadero, se instalarán paneles solares que servirán de apoyo para generar energía eléctrica. Indirectamente el proyecto será generador de gases de efecto invernadero, considerando que en la etapa operativa se contempla el atraque de "Yates" y el uso de "wave runners", los cuales funcionan a base de motores de combustión interna, lo que genera la emisión de gases a la atmósfera; en ese sentido, se adoptarán las siguientes medidas a fin de reducir la emisión de dichos gases:

⁹ <http://www.cicy.mx/Sitios/Germoplasma/>





1. Cuando los vehículos acuáticos se encuentren en desuso, el motor permanecerá en estado de apagado.
2. Se prohibirán las actividades relacionadas con arranques de prueba.
3. Todos los wave runners a utilizar serán nuevos, lo que garantiza el perfecto funcionamiento de su motor, reduciendo la emisión de gases por el uso de motores viejos o desgastados.
4. Todos los wave runners contarán con un servicio de mantenimiento periódico, a fin de detectar anomalías y mantener en perfecto funcionamiento el motor, con el fin de evitar la emisión excesiva de gases por el uso de motores desgastados o defectuosos.
5. Todos los vehículos acuáticos utilizados contarán con catalizador, una pieza ubicada entre el colector de escape y el colín de escape, que tiene como misión reducir las emisiones de gases tóxicos.
6. Los yates sólo podrán permanecer atracados en el muelle con el motor en estado de apagado.
7. Modificación de los tiempos y el mapa de inyección de combustible en las embarcaciones. Con el fin de conseguir una combustión más perfecta y con ello reducir las emisiones, se promoverá el uso del sistema "common rail" basado en hacer pre-inyecciones o post-inyecciones antes y después de la inyección principal. De este modo se reduce la formación de NOx ya que esta depende tanto de la temperatura como del tiempo que dura el pico de alta temperatura. Con los modernos sistemas de inyección secuencial se puede conseguir alrededor de un 20% de reducción de NOx con muy poco aumento en el consumo específico de combustible.
8. Enfriamiento del aire de admisión en embarcaciones. El aire que pasa por el turbo es aconsejable enfriarlo antes de entrar al motor. Con esta medida se reducen notablemente las emisiones de óxidos de nitrógeno puesto que éstos se originan cuanto más elevadas sean las temperaturas de combustión.
9. Inyección de agua. En los casos que sea posible, se promoverá en las embarcaciones esta medida útil para reducir los óxidos de nitrógeno. Inyectando





una pequeña cantidad de agua con el combustible, o bien en forma de humedad en el aire de barrido, lo que se consigue es reducir las temperaturas de combustión y con ello las emisiones de óxidos de nitrógeno.

10. Finalmente se promoverá la recirculación de gases de escape. Otra medida para reducir los óxidos de nitrógeno. Recirculando una pequeña parte de los gases de escape y mezclándolos con el aire de barrido también permiten una reducción de las temperaturas de combustión y con ello los óxidos de nitrógeno.

G007

Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el POEMR, los responsables de realizar esta acción son la SEMARNAT y la SAGARPA, pues son los sectores que cuentan con los recursos y medios adecuados para llevarla a cabo. Esta acción deja en evidencia que las empresas privadas o particulares, no son responsables de la ejecución de las acciones contenidas en el POEMR.

G008

El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el POEMR, la responsable de realizar esta acción es la SEMARNAT, pues es el sector encargado de regular estas actividades. El proyecto no contempla el uso de organismos genéticamente modificados.

G009

Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el POEMR, los responsables de realizar esta acción son la SEMARNAT, SCT, SEDESOL, los Estados y los Municipios; pues son los sectores que cuentan con los recursos y medios para la construcción y operación de infraestructura. El proyecto no contempla la construcción de infraestructura de comunicación terrestre. Esta acción deja en evidencia que las empresas privadas o particulares, no son responsables de la ejecución de las acciones contenidas en el POEMR.

G010

Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.





ANÁLISIS.- Nuevamente se deja en evidencia que los responsables de realizar esta acción son los sectores establecidos en el POEMR, es decir, la SAGARPA, SEDESOL, SEMARNAT, los Estados y los Municipios; nunca empresas privadas o particulares. El sitio del proyecto no se ubica dentro de áreas agropecuarias.

G011

Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el POEMR, los responsables de realizar esta acción son la SEMARNAT, SEDESOL, SAGARPA, SECTUR, los Estados y los Municipios, por lo tanto, son los encargados de instrumentar las medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas. De manera voluntaria, y sin un enfoque por cumplir con esta acción, pues no es responsabilidad del promovente, en el capítulo 6 del presente manifiesto, se describen a detalle las medidas que se pretenden implementar para evitar o reducir el efecto de los impactos ambientales que deriven del proyecto propuesto, con el fin de minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas.

G012

Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el POEMR, los responsables de realizar esta acción son la SAGARPA, SEDESOL, SEMARNAT, los Estados y los Municipios. No se pretende construir u operar parques industriales.

G013

Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.

ANÁLISIS.- Compete a la SAGARPA, SEMARNAT, los Estados y los Municipios, evitar la introducción de especies potencialmente invasoras (Anexo 6 del POERM). El proyecto no contempla la introducción de especies de flora y fauna de ningún tipo.

G014

Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.

ANÁLISIS.- Compete a la SEMARNAT, SAGARPA, los Estados y los Municipios, promover la reforestación en los márgenes de los ríos (Anexo 6 del POERM).

G015

Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.





ANÁLISIS.- Compete a la SEMARNAT, SEDESOL, SAGARPA, los Estados y los Municipios, evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos (Anexo 6 del POERM).

G016 *Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.*

ANÁLISIS.- Compete a la SEMARNAT, SAGARPA, los Estados y los Municipios, reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región (Anexo 6 del POERM).

G017 *Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.*

ANÁLISIS.- Compete a la SEMARNAT, SAGARPA, los Estados y los Municipios, desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50% (Anexo 6 del POERM).

G018 *Recuperar la vegetación que consolide los márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.*

ANÁLISIS.- Compete a la SEMARNAT, SAGARPA, los Estados y los Municipios, Recuperar la vegetación que consolide los márgenes de los cauces naturales en el ASO (Anexo 6 del POERM). En el sitio del proyecto no existen cauces naturales.

G019 *Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.*

ANÁLISIS.- Compete a la SEMARNAT, los Estados y los Municipios tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento para la elaboración de los planes o programas de desarrollo urbano que correspondan (Anexo 6 del POERM).

G020 *Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.*

ANÁLISIS.- Compete a la SEMARNAT, SAGARPA, los Estados y los Municipios recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas





inundables asociadas a ellos (Anexo 6 del POERM). En todo el sistema ambiental definido, no se reporta la existencia de ríos, ni zonas inundables asociadas a ellos.

G021 *Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.*

ANÁLISIS.- Compete a la SEMARNAT, SAGARPA, los Estados y los Municipios, promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas (Anexo 6 del POERM).

G022 *Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.*

ANÁLISIS.- Compete a la SEMARNAT, SAGARPA y los Estados, el cumplimiento de esta acción (Anexo 6 del POERM).

G023 *Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.*

ANÁLISIS.- Compete a la SEMARNAT, SAGARPA, los Estados y los Municipios, la implementación de campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas (Anexo 6 del POERM).

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.*

ANÁLISIS.- Compete a la SEMARNAT, SAGARPA, los Estados y los Municipios, 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 (Anexo 6 del POERM).

G025 *Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.*

ANÁLISIS.- Compete a la SEMARNAT, SAGARPA, los Estados y los Municipios, el cumplimiento de esta acción (Anexo 6 del POERM).

G026 *Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).*





ANÁLISIS.- Compete a la SEMARNAT, SAGARPA, los Estados y los Municipios, el cumplimiento de esta acción (Anexo 6 del POERM). En el sitio del proyecto y su área de influencia, no se identificaron áreas útiles para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales, pues no existen zonas de montaña.

G027 *Promover el uso de combustibles de origen no fósil.*

ANÁLISIS.- Compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción (Anexo 6 del POERM). Se contemplada la instalación de parrillas y hornos eléctricos que estarán alimentados por paneles solares.

G028 *Promover el uso de energías renovables.*

ANÁLISIS.- Compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción (Anexo 6 del POERM). En la cocina del restaurante se tiene contemplada la instalación de parrillas y hornos eléctricos que estarán alimentados por paneles solares. Así mismo, se contempla la instalación de lámparas solares.

G029 *Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.*

ANÁLISIS.- Compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción (Anexo 6 del POERM). El proyecto contempla el uso de lámparas y focos ahorradores (de bajo consumo); así como aparatos eléctricos con el distintivo "energy star". Dado el diseño del proyecto, con amplios espacios abiertos, este aprovechará a su máximo la luz natural, para lo cual se evitará el uso de cortinas y se optará por la colocación de tragaluces; se usarán refrigeradores que no producen escarcha; y se llevará un estricto control sobre el uso de aparatos eléctricos, de tal manera que se mantengan desconectados cuando no se estén utilizando, pues no bastará con tenerlos apagados. Así mismo, se contempla el uso de aparatos eléctricos cuyo funcionamiento es a base de energía solar.

G030 *Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.*

ANÁLISIS.- Compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción (Anexo 6 del POERM). El proyecto contempla el uso de lámparas y focos ahorradores (de bajo consumo); así como aparatos eléctricos con el distintivo "energy star". Dado el diseño del proyecto, con amplios espacios abiertos, este





aprovechará a su máximo la luz natural, para lo cual se evitará el uso de cortinas y se optará por la colocación de tragaluces; se usarán refrigeradores que no producen escarcha; y se llevará un estricto control sobre el uso de aparatos eléctricos, de tal manera que se mantengan desconectados cuando no se estén utilizando, pues no bastará con tenerlos apagados. Así mismo, se contempla el uso de aparatos eléctricos cuyo funcionamiento es a base de energía solar.

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.

ANÁLISIS.- Compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción (Anexo 6 del POERM). Se contempla el uso de gas natural, considerado como un combustible limpio a pesar que es de origen fósil. El proyecto contempla el uso de lámparas y focos ahorradores (de bajo consumo); así como aparatos eléctricos con el distintivo "energy star". Dado el diseño del proyecto, con amplios espacios, este aprovechará a su máximo la luz natural, para lo cual se evitará el uso de cortinas y se optará por la colocación de tragaluces; se usarán refrigeradores que no producen escarcha; y se llevará un estricto control sobre el uso de aparatos eléctricos, de tal manera que se mantengan desconectados cuando no se estén utilizando, pues no bastará con tenerlos apagados. Así mismo, se contempla el uso de aparatos eléctricos alimentados con energía solar.

G032

Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción.

G033

Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción.

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.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción.





G035

Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, compete a la SEDESOL, SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción. El proyecto aún no existe.

G036

Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción. El proyecto aún no existe.

G037

Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, compete a la SEMARNAT y la SAGARPA el cumplimiento de esta acción.

G038

Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, compete a la SEMARNAT y la SAGARPA el cumplimiento de esta acción.

G039

Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, compete a la SEMARNAT, los Estados y los Municipio el cumplimiento de esta acción.

G040

Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, compete a la SEMARNAT y los Estados el cumplimiento de esta acción.

G041

Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.





ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, compete a la SEMARNAT, los Estados y los Municipio el cumplimiento de esta acción.

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.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, compete a la SEMARNAT y los Estados el cumplimiento de esta acción.

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 Acuicultura Sustentable.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, compete a la SEMARNAT y la SAGARPA el cumplimiento de esta acción.

G044

Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, compete a la SAGARPA, INAPESCA y SE, el cumplimiento de esta acción.

G045

Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, compete a la SCT, SEDESOL, Estados, Municipios, el cumplimiento de esta acción.

G046

Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, compete a la SCT, SEDESOL, Estados, Municipios, el cumplimiento de esta acción.

G047

Impulsar la diversificación de actividades productivas.





ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, compete a la SAGARPA, CDI, SEMARNAT, SEDESOL, SE, SECTUR, los Estados y los Municipios, el cumplimiento de esta acción.

G048

Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, compete a la SEDESOL, SEGOB, los Municipios y el Estado el cumplimiento de esta acción.

G049

Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, compete a la SEDESOL, SEGOB, los Municipios y el Estado el cumplimiento de esta acción.

G050

Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, compete a la SEDESOL, Municipios y al Estado, el cumplimiento de esta acción.

G051

Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, los Estados y los Municipios. Por su parte, el proyecto impartirá pláticas ambientales a los trabajadores responsables de la ejecución del proyecto en sus distintas etapas, en las que se considera la concientización de los mismos sobre el manejo adecuado que se debe tener sobre los residuos sólidos; así mismo, se ejecutará un plan de manejo de residuos para llevar a cabo un adecuado manejo de aquellos considerados como residuos sólidos urbanos. Se promoverá la separación de la basura a través de la instalación de contenedores específicos para casa tipo de residuo.

G052

Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SSA y el Municipio.





G053 *Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.*

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT y los Municipios.

G054 *Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.*

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, los Estados y los Municipios.

G055 *La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.*

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, los Estados y los Municipios. En su momento procesal oportuno, se tramitarán las autorizaciones correspondientes en materia forestal y de suelos, de ser necesario.

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.*

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEDESOL, Municipios.

G057 *Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.*

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SSA y los Estados.

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.*

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT y los Estados. El proyecto por su cuenta ejecutará un Plan de manejo de residuos que contempla la gestión de residuos peligrosos.





G059

El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR, SCT, Estados, Municipios.

G060

Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT y la SCT.

Es importante mencionar que el término "infraestructura costera" no se encuentra definido dentro del instrumento normativo en cuestión, por lo tanto, nos remitimos a otra fuente oficial como lo es el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, el cual define el término "infraestructura" como:

- 1. f. Obra subterránea o estructura que sirve de base de sustentación a otra.*
- 2. f. Conjunto de elementos, dotaciones o servicios necesarios para el buen funcionamiento de un país, de una ciudad o de una organización cualquiera.*

Otras fuentes definen el término infraestructura como:

"Conjunto de elementos o servicios que están considerados como necesarios para que una organización pueda funcionar o bien para que una actividad se desarrolle efectivamente".¹⁰

- 1. "f. Conjunto de elementos o servicios que se consideran necesarios para el funcionamiento de una organización o para el desarrollo de una actividad: infraestructura viaria (por ejemplo).*
- 2. Parte de una construcción que está bajo el nivel del suelo."¹¹*

Etimológicamente: "Infra" significa debajo¹².

El mismo criterio G009 hace alusión a planificar las acciones de construcción de

¹⁰ <http://www.definicionabc.com/general/infraestructura.php>

¹¹ <http://www.wordreference.com/definicion/infraestructura>

¹² Elaboración propia





infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.

Considerando lo anterior, se asume que la infraestructura es cualquier obra o instalación de servicio que da sustento a otra que la requiera para su desarrollo.

De acuerdo con lo anterior, podemos concluir que la infraestructura, se refiere a aquellas obras como una planta de tratamiento de aguas residuales; la red de drenaje sanitario y pluvial de la Zona Hotelera; la red de telefonía y comunicaciones; el sistema de vialidades, el sistema de alcantarillado, etc.; las cuales hacen posible el funcionamiento y operación de los distintos desarrollo turísticos existentes, y que a su vez permitirán la viabilidad para la construcción y operación del club náutico que se propone.

Esto es concluyente, considerando que este instrumento de planeación, en su "**Anexo 6. Tabla de Responsables de la Instrumentación de las Acciones**", establece que esta Autoridad (la SEMARNAT) y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), son las responsables de instrumentar esta acción general (G060); lo anterior considerando que la SCT es la encargada de "Promover sistemas de transporte y comunicaciones seguros, eficientes y competitivos; los cuales contribuyan al crecimiento de la economía y el desarrollo social del país; ampliando la cobertura y accesibilidad de los servicios".¹³

En sentido de lo anterior, asumimos que el proyecto no corresponde a una obra de infraestructura que sirva para dar sustento a otras obras; por el contrario, el proyecto requiere de la infraestructura costera existente, tales como la red de tendido de energía eléctrica, la red de drenaje sanitario, la red de agua potable y la red de comunicaciones y transporte que opera en la zona; por lo tanto, la instrumentación de esta acción no responsabilidad del promovente.

G061

La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SCT, los Estados y los Municipios. Como quedó demostrado con antelación, el proyecto no corresponde a una obra de

¹³ <http://www.gob.mx/sct>





infraestructura costera; así mismo, es importante señalar que las obras no serán construidas dentro del área marina.

G062

Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA.

G063

Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la INAPESCA y la SAGARPA.

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.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SCT y los Estados.

G065

La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT y la CONANP.

3.4.2. Acciones específicas

A006

Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.

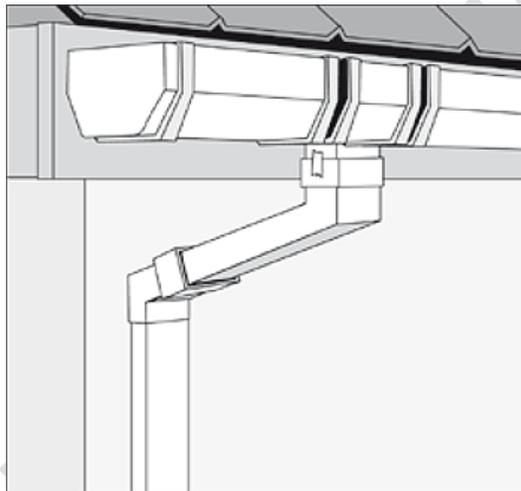
ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEDESOL, SECTUR, los Estados y los Municipios.





Las aguas grises que serán generadas durante la operación del proyecto serán conducidas al sistema de drenaje sanitario de la zona, por lo que no se requiere su reutilización.

Para la captación de agua de lluvia se instalarán canaletas en la azotea de las construcciones (ver imagen en la página siguiente), las cuales estarán dirigidas hacia un bidón de almacenamiento que estará instalado en la bodega de la planta baja. El agua recolectada será utilizada para las labores de limpieza, así como en los baños.



Tipo de canaletas a instalar.

A007

Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.

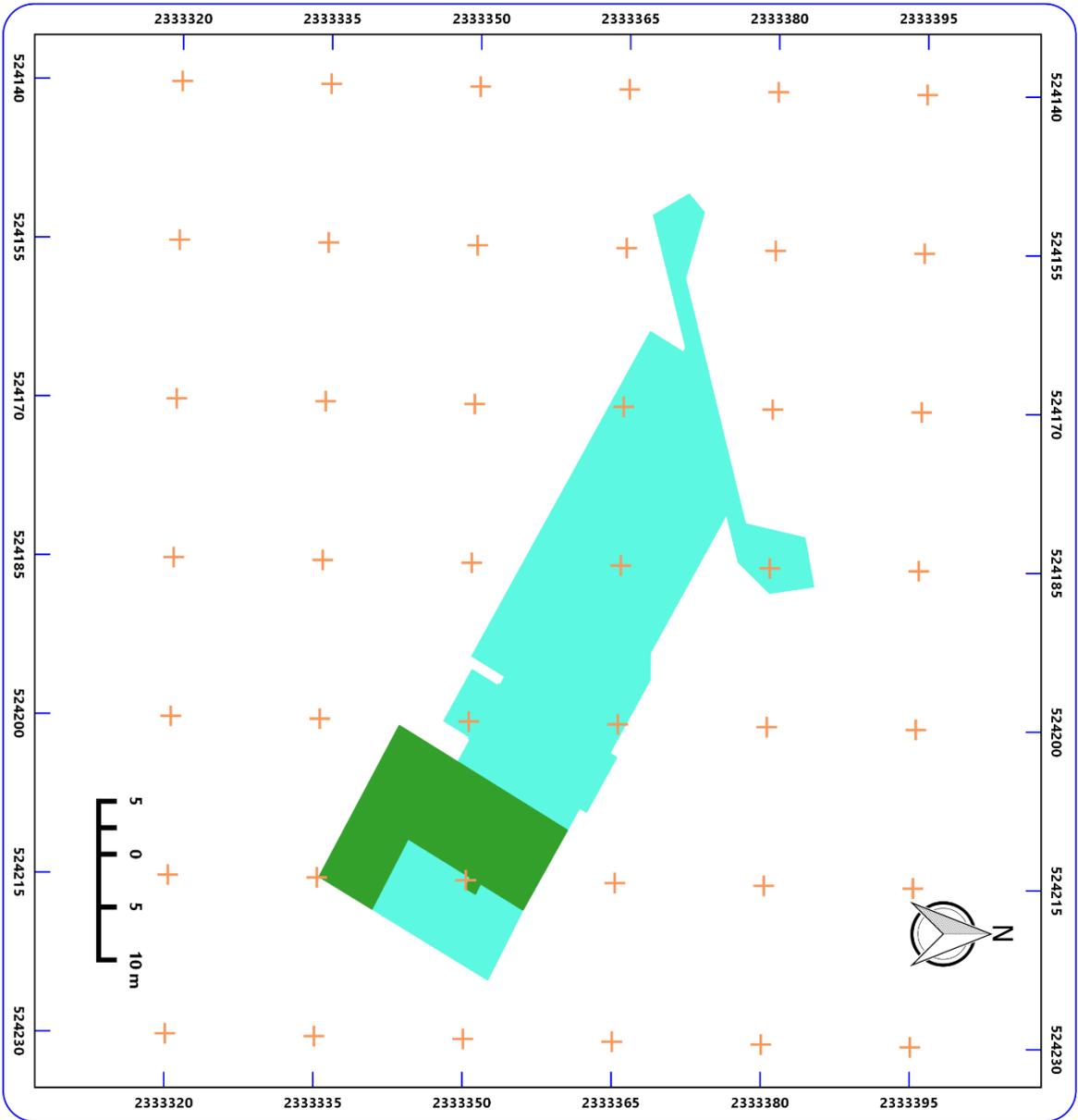
ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SAGARPA, los Estados y los Municipios. El promovente contempla destinar de manera voluntaria áreas de conservación dentro del sitio del proyecto, en una superficie de 218.49 m², como se muestra en el plano de la página siguiente.

A008

Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMAR, SEMARNAT, SECTUR, Estados y Municipios. El sitio del proyecto no corresponde a una playa, ni a sitios de anidación de tortugas marinas.





MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO:
 CLUB NÁUTICO CANCÚN

NOMBRE DEL PLANO:
 ZONA DE CONSERVACIÓN

LEYENDA:

- SUPERFICIE DE APROVECHAMIENTO
- ÁREA DE CONSERVACIÓN
- 218.49 m²

METADATOS:

PROYECCIÓN...:UTM
 DATUM.....:WGS84
 ZONA.....:16Q N

1:400





A009

Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMAR, SEMARNAT, Estados y Municipios. El sitio del proyecto no corresponde a un sitio de anidación de tortugas marinas.

A010

Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SAGARPA, Estados y Municipios.

A011

Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SAGARPA, Estados y Municipios.

A012

Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SECTUR, SAGARPA, Estados y Municipios. En el sitio del proyecto no existen dunas costeras.

A013

Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR, SCT y Estados. El proyecto no contempla la introducción de especies de ningún tipo, durante todas sus etapas de ejecución.

A014

Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR, Estados, Municipios. El proyecto contempla la ejecución de medidas de compensación en beneficio de los humedales, dentro de





las cuales destaca la reforestación de áreas con manglar. Así mismo, propone la conservación de las áreas con vegetación nativa de manglar, dentro del sitio del proyecto.

A015 *Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.*

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SECTUR, SAGARPA, Estados y Municipios. En el sitio del proyecto no existen dunas costeras.

A016 *Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.*

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR, Estados y Municipios. El proyecto no se sitúa dentro de áreas naturales protegidas, ni en forma colindante con estas; sin embargo, contempla una superficie de 172.43 m² con vegetación nativa en estado natural, que actuará como corredor biológico para el paso de la fauna silvestre y la conexión del ecosistema, tal como fue descrito en apartados anteriores.

Por otra parte, resulta importante señalar que en la colindancia Noreste del sitio del proyecto, existe una edificación que interrumpe la conectividad del ecosistema; sin embargo, dicha obra es ajena al proyecto que se somete a evaluación.

A017 *Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.*

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA, SEMARNAT, Estados y Municipios. El proyecto contempla la ejecución de medidas de compensación en beneficio de los humedales, dentro de las cuales destaca la reforestación de áreas de manglar (ver capítulo 6).

A018 *Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).*





ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA y los Estados. El proyecto contempla la ejecución de medidas de compensación en beneficio de los humedales, dentro de las cuales destaca la reforestación de áreas con manglar, considerando que los manglares se encuentran listados en la categoría de especies amenazadas dentro de la Norma en comento. Así mismo, propone la conservación de los tres ejemplares de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) identificados dentro del sitio del proyecto. En el caso de los ejemplares de *Thrinax radiata* (palma chit) y *Ctenosaura similis* (iguana gris), listados en la categoría de especies amenazadas, estos serán rescatados y reubicados dentro de las áreas de conservación del proyecto, conforme a los programas de rescate de flora y fauna silvestre que se anexan al presente estudio.

A019

Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA y los Estados. El proyecto no contempla la ejecución de medidas o programas de remediación relacionadas con residuos.

A021

Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA y los Estados. El proyecto contempla mecanismos para el control y reducción de emisiones, descritas en el análisis del proyecto con el criterio G006. En el caso de las aguas residuales, estas serán conducidas al sistema de drenaje sanitario de la zona. No se contempla su descarga al aire libre, agua o suelos. El sitio del proyecto no corresponde a zonas industriales o urbanas, pues se trata de la zona federal y cuerpo de agua de la laguna.

A022

Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMAR, SEMARNAT, PEMEX y los Estados. El sitio del proyecto no se ubica en zonas o aguas afectadas por hidrocarburos.





A023

Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT y los Estados. El sitio del proyecto no se ubica en zonas con suelos contaminados; ni se relaciona con actividades que impliquen riesgo ambiental. No obstante, se ejecutarán medidas preventivas para evitar la contaminación del suelo, las cuales se encuentran descritas en el capítulo 6 del presente manifiesto; y entre las que destaca la ejecución de un plan de manejo de residuos que incluye acciones inmediatas de emergencia para corregir impactos ocasionados al medio por contaminación, como la aplicación de absorbentes orgánicos para la contención y eliminación de hidrocarburos, la instalación de contenedores para residuos, sanitarios móviles y letreros alusivos a la protección del medio.

A024

Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT y los Estados. El proyecto no relaciona con industrias. En el caso de las embarcaciones que atracarán en el muelle, se adoptarán medidas específicas para reducir la emisión de gases a la atmósfera, las cuales se encuentran descritas en el análisis del criterio G006.

A025

Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT y los Estados. El proyecto no se relaciona con industrias.

A026

Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.





ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, los Estados y Municipios. El proyecto no relaciona con industrias.

A027

Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR, Estados y Municipios. El sitio del proyecto no presenta playas, considerando que una playa se define como "las partes de tierra que por virtud de la marea cubre y descubre el agua, desde los límites de mayor reflujo hasta los límites de mayor flujo anuales", de acuerdo con el artículo 7, fracción IV, de la Ley General de Bienes Nacionales.

A028

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.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR, SCT, Estados y Municipios. El proyecto no es una obra de infraestructura. No se registraron dunas costeras.

A029

Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR, SCT y los Estados. El proyecto no tendrá influencia sobre el perfil de la costa y los patrones de circulación de las corrientes alineadas a esta, toda vez que el sitio del proyecto no se sitúa dentro de la costa del Municipio, entendiéndose que no se ubica colindante al área marina; y considerando que en términos generales, se entiende por "costa", el espacio geográfico de interrelación entre la tierra y el mar ⁽¹⁴⁾.

¹⁴ Cortina S., Brachet G., Ibáñez M., y Quiñones L. 2007. Océanos y costas. Análisis del marco jurídico e instrumentos de política ambiental en México. INE-SEMARNAT. Primera Edición. ISBN: 978-968-817-862-2. México.





A030

Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR y los Estados. El proyecto no tendrá influencia sobre el perfil de la costa y los patrones de circulación de las corrientes alineadas a esta, toda vez que el sitio del proyecto no se ubica dentro de la costa del Municipio, conforme a lo señalado en el análisis del criterio A029.

A031

Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR, Estados y Municipios. La laguna Nichupté en la que se inserta el sitio del proyecto, pertenece al Sistema Lagunar Nichupté; sin embargo, este no se encuentra limitado o delimitado por barras arenosas.

A032

Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR, Estados y Municipios. Como ha quedado demostrado en apartados anteriores, en el sitio del proyecto no existen playas ni dunas costeras.

A033

Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SENER y la CFE.

A037

Promover la generación energética por medio de energía solar.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SENER, CFE, Estados y Municipios. El proyecto contempla la instalación de paneles solares para la generación de energía eléctrica.

A038

Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.





ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SENER, CFE, Estados y Municipios. El proyecto no se relaciona con actividades agrícolas. El sitio del proyecto no corresponde a una región seca, pues se trata de la Laguna Nichupté.

A040	<i>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.</i>
A044	<i>Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.</i>
A048	<i>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.</i>
A049	<i>Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.</i>

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SAGARPA, SEMAR e INAPESCA. El proyecto no se relaciona con actividades pesqueras, ni contempla el uso de flotas pesqueras.

A046	<i>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.</i>
-------------	--

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA, INAPESCA, SEMARNAT y SEMAR. Por otro lado, es importante manifestar que el proyecto no se ubica dentro del área marina, considerando que menciona el control del vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas.

A050	<i>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.</i>
-------------	---

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEDESOL, Municipios y el Estado.

A051	<i>Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.</i>
-------------	---





ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEDESOL, Municipios y el Estado.

A052

Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA, CDI, SEMARNAT, SEDESOL, SE, SECTUR, Estados y Municipios.

A053

Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA, CDI, SEMARNAT, SEDESOL, SE, SECTUR, Estados y Municipios.

A054

Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA CDI, SEMARNAT, SEDESOL, SE, SECTUR y los Estados.

A055

Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA, CDI, SEMARNAT, SEDESOL, SE, SECTUR, Estados y Municipios.

A057

El establecimiento de zonas urbanas no debe realizarse en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales y zonas susceptibles de inundación y derrumbe. Tampoco deberá establecerse en zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras ni sobre manglares.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEDESOL, SEGOB, Municipios y Estado.

A058

Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.





ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEDESOL, SEGOB, Municipios y Estado.

A059

Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEDESOL, SEGOB, Municipios y Estado.

A060

Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEDESOL, SEGOB, Municipios y Estado.

A061

Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEDESOL, Municipios y Estado.

A062

Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT y los Estados. El proyecto contempla la ejecución de un plan de manejo de residuos, en cuyo contenido se incluyen acciones para el manejo, almacenamiento y disposición final de residuos sólidos y líquidos, así como residuos peligrosos.

A063

Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a los Municipios.

A064

Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.





ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a los Municipios.

A065

Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT y los Municipios, pues se refiere al uso de lodos inactivados provenientes de plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.

A066

Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a los Municipios.

A067

Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a los Municipios. Como se manejó en apartados anteriores, el proyecto contempla la instalación de canaletas en el techo o azotea del complejo, con la finalidad de captar el agua de lluvia, las cuales estarán conducidas hacia un bidón dentro de la bodega de la planta baja.

A068

Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.

A069

Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a SEMAR, SEMARNAT, SEDESOL y los Municipios. El proyecto no será construido dentro de la zona marina, por lo que estos criterios no son vinculantes; sin embargo se contempla la ejecución de un plan de manejo de residuos, en cuyo contenido se incluyen acciones para el manejo, almacenamiento y disposición final de residuos sólidos y líquidos, así como residuos peligrosos.





A070

Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a SEDESOL y los Municipios. El proyecto no se sitúa en la costa del Municipio, como ha quedado demostrado con antelación. No obstante, el proyecto contempla la ejecución de un plan de manejo de residuos, en cuyo contenido se incluyen acciones para el manejo, almacenamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos.

A071

Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a SECTUR, SEMARNAT y los Estados.

A072

Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a SECTUR, SEMARNAT y los Estados.

A073

Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.

A074

Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.

ANÁLISIS.- De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a SCT, SECTUR, SEMARNAT y los Estados.





3.5. 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.

Objetivo y campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana **tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones,** mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.

Es menester mencionar que el proyecto no promueve la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo establecidas por esta Norma, por lo tanto el objetivo y campo de aplicación de la misma, no resulta aplicable al proyecto en el sentido amplio de su contexto.

En otro orden de ideas, manifestamos que en el sitio del proyecto se identificaron especies listadas en esta norma oficial mexicana en la categoría de especies amenazadas, como son: ***Laguncularia racemosa*** (mangle blanco), ***Thrinax radiata*** (palma chit) y ***Ctenosaura similis*** (iguana gris).

No obstante lo anterior, es importante señalar que los tres ejemplares de mangle blanco (*L. racemosa*) identificados dentro del sitio del proyecto se ubican fuera de la zona de aprovechamiento del proyecto. En el caso de las especies *Thrinax radiata* (palma chit) y *Ctenosaura similis* (iguana gris) se contempla su rescate a través de la ejecución de los programas respectivos que se anexan al presente estudio.

3.6. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-SEMARNAT-2003

Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.





La NOM-022-SEMARNAT-2003 le aplica de manera indirecta al proyecto siendo que el desplante se realizará a menos de 100 metros de los tres ejemplares de mangle blanco (*L. racemosa*) identificados dentro del sitio del proyecto, por lo que se procede a realizar el análisis del proyecto a fin de demostrar el cumplimiento de las observaciones y restricciones contenidas en la Normatividad de referencia.

4.0

El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integridad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos...

ANÁLISIS: El proyecto contempla la conservación de los tres ejemplares de mangle blanco (*L. racemosa*) identificados dentro del sitio del proyecto. Por otro lado, es importante destacar que el proyecto no contempla la evaluación de solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental, puesto que dicha atribución corresponde a esta autoridad Federal (SEMARNAT). Así mismo, cabe señalar que el proyecto no implica el uso, aprovechamiento o afectación de vegetación de manglar de acuerdo con el estudio ambiental realizado en el sitio del proyecto (ver capítulo 4). En el mismo capítulo 4 del presente manifiesto, se presenta un análisis detallado sobre las condiciones de la unidad hidrológica, por lo que se invita a esta autoridad a remitirse a dicho apartado de este estudio.

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.

ANÁLISIS: No se pretende realizar ningún tipo de obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de humedales costeros; por el contrario, el manglar se mantendrá en sus condiciones naturales, en tanto que el proyecto será desplantado sobre pilotes, en una zona con ausencia de ese tipo de vegetación; lo que permitirá la circulación del agua superficial y subterránea.

4.2

Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.

ANÁLISIS: No se pretende realizar la construcción de canales, por lo que esta especificación se considera de observancia.



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.

ANÁLISIS: No se pretende realizar la construcción de canales, por lo que esta especificación se considera de observancia.

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.

ANÁLISIS: No se pretende realizar ningún tipo de obra o infraestructura marina fija; ya que no se pretende aprovechar ningún cuerpo de agua marino. Así mismo, es importante manifestar que las obras del proyecto se desplantarán en una zona que carece en su totalidad de vegetación de manglar.

4.5

Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.

ANÁLISIS: No se pretende construir bordos colindantes con zonas de manglar, por lo que esta especificación se considera de observancia.

4.6

Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.

ANÁLISIS: No se realizará ninguna acción que obstruya los drenajes y escorrentías naturales y/o que pudieran ocasionar asolvamiento, así como tampoco se llevarán a cabo obras o actividades fuera del área de aprovechamiento que sea la estrictamente autorizada por las autoridades competentes. Se ejecutarán medidas para evitar o prevenir la contaminación del medio (plan de manejo de residuos, contenedores para residuos, pláticas ambientales, etc.), así como el asolvamiento de la laguna (empedrado, sembrado de vegetación nativa, etc), mismas que se describen en el capítulo 6 del presente estudio.

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.



ANÁLISIS: En ningún momento el proyecto empleará agua que provenga de las cuencas o humedales. El proyecto no requiere el uso de este tipo de recurso.

4.8

Se deberá prevenir 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.

ANÁLISIS: Las aguas residuales que se generen durante el desarrollo del proyecto, tendrán un manejo especial, como la instalación de sanitarios móviles durante las fases de preparación del sitio y construcción; y su conducción al drenaje sanitario de la zona durante su operación. En el capítulo 6 se proponen las medidas preventivas para evitar la contaminación del medio por residuos sólidos o líquidos.

4.9

El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.

ANÁLISIS: Las aguas residuales serán canalizadas al sistema de drenaje sanitario con el que cuenta la zona, por lo que no se requiere su vertimiento en el sitio.

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.

ANÁLISIS: El proyecto no prevé la extracción de agua subterránea o de cuerpos superficiales circundantes, en ninguna de sus formas posibles.

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.

ANÁLISIS: No se introducirán especímenes florísticos o faunísticos que puedan considerarse exóticos, introducidos o competitivos. Compete a la Secretaría evaluar el daño ambiental en el sitio del proyecto y dictar las medidas de control correspondientes.





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.

ANÁLISIS: En el sitio del proyecto y su zona de influencia inmediata, no existen estuarios, considerando que estos ambientes se definen como ecosistemas costeros cuya fisiografía es semicerrada, con conexión al mar abierto y cuya característica es la dilución de agua marina con aporte de agua dulce proveniente del escurrimiento continental, de acuerdo con las definiciones aportadas por la Norma Oficial Mexicana en comento. Así mismo, tampoco existen zonas en donde se mezclen el agua dulce con el agua salada por la acción de las mareas.

Finalmente podemos señalar que al interior de la zona de aprovechamiento no existen zonas con presencia de humedales que dependan de las corrientes o aportes de aguas marinas.

4.13

En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.

ANÁLISIS: El proyecto no prevé realizar el trazo de vías de comunicación, considerando que una vía de comunicación se define como una vía de dominio y uso público, proyectada y construida fundamentalmente para la circulación de vehículos automóviles.

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.

ANÁLISIS: El proyecto no prevé realizar el trazo de vías de comunicación, considerando que una vía de comunicación se define como una vía de dominio y





uso público, proyectada y construida fundamentalmente para la circulación de vehículos automóviles.

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.

ANÁLISIS: Las líneas de tendido eléctrico y sanitario se proyectan dentro de una zona que carece en su totalidad de vegetación de manglar; y atravesarán la zona de aprovechamiento, hasta la alimentación principal existente en la zona, a través de ductos que estarán ubicados por debajo de la plataforma de madera de toda la estructura, por lo que no se contraviene lo establecido en la presente especificación.

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.

ANÁLISIS: El área de desplante del proyecto no cumple con la distancia de 100 m con respecto a la vegetación de manglar existente en la zona. Por lo anterior, el proyecto se apega a lo que marca el numeral 4.43 de la presente norma.

4.17

La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.

ANÁLISIS: El material que será utilizado para la construcción del proyecto será obtenido de establecimientos que cuenten con las autorizaciones correspondientes; lo que en su caso, será comprobado con las facturas que al respecto se emitan.

4.18

Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.

ANÁLISIS: El proyecto no implica el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, pues las obras estarán ubicadas dentro de la zona





con presencia de vegetación secundaria de Selva baja subcaducifolia. En su momento procesal oportuno se tramitará la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, de ser necesario.

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.*

ANÁLISIS: El proyecto no prevé actividades de dragado.

4.20 *Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.*

ANÁLISIS: El proyecto no dispondrá sus residuos sólidos en el sitio del proyecto; por el contrario, estos serán dispuestos en un sitio de acopio temporal, desde donde serán entregados al servicio de recolección de basura local, conforme a lo manifestado en el capítulo 2 del presente estudio, así como lo señalado en el plan de manejo de residuos anexo.

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.*

ANÁLISIS: No se prevé la creación de granjas camaronícolas en ninguna etapa del proyecto.

4.22 *No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.*

ANÁLISIS: No se prevé la creación de infraestructura acuícola en ninguna etapa del proyecto.

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.

ANÁLISIS: No se prevén obras o actividades tendientes a la creación de canales.

4.24 *Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.*

ANÁLISIS: El proyecto no constituye una actividad de producción acuícola.

4.25 *La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.*

ANÁLISIS: El proyecto no constituye una actividad de producción acuícola.

4.26 *Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.*

ANÁLISIS: El proyecto no contempla la construcción de canales de llamadas que extraigan agua de alguna unidad hidrológica.

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.*

ANÁLISIS: No se prevé la creación de salinas ni actividades tendientes a la extracción o producción de sal.

4.28 *La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.*

ANÁLISIS: ANÁLISIS: El proyecto no corresponde a una obra de infraestructura; sin embargo se construirá con materiales locales, con el uso de madera principalmente; y toda la estructura se construirá sobre pilotes de madera, por lo que estará elevada sobre el nivel natural del terreno, lo que permitirá el flujo superficial del agua. La zona de desplante no se ubica dentro ni colindante con sitios de anidación o percha





de aves acuáticas, ya que no fueron identificadas, conforme a lo manifestado en el capítulo 4 del presente estudio.

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.

ANÁLISIS: En el capítulo 6 del presente manifiesto, se describen las medidas preventivas y de mitigación encaminadas a reducir el efecto de los impactos ambientales que generará el proyecto, considerando el entorno ecológico y las especies de fauna silvestre presentes. Las zonas de embarque y desembarque del proyecto, corresponden exclusivamente al muelle y al área de aparcamiento de wave runners; también se considera un área específica de restricción en donde las actividades de navegación serán limitadas, conforme al plano de la página siguiente. Las áreas donde se identificaron especies en riesgo, corresponden a la zona de Selva baja subcaducifolia, ya que reporta la existencia de *Thrinax radiata* y *Ctenosaura similis*, así como las áreas de conservación con presencia de tres ejemplares de mangle blanco (*L. racemosa*), conforme a lo manifestado en el capítulo 4 (ver plano de vegetación).

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.

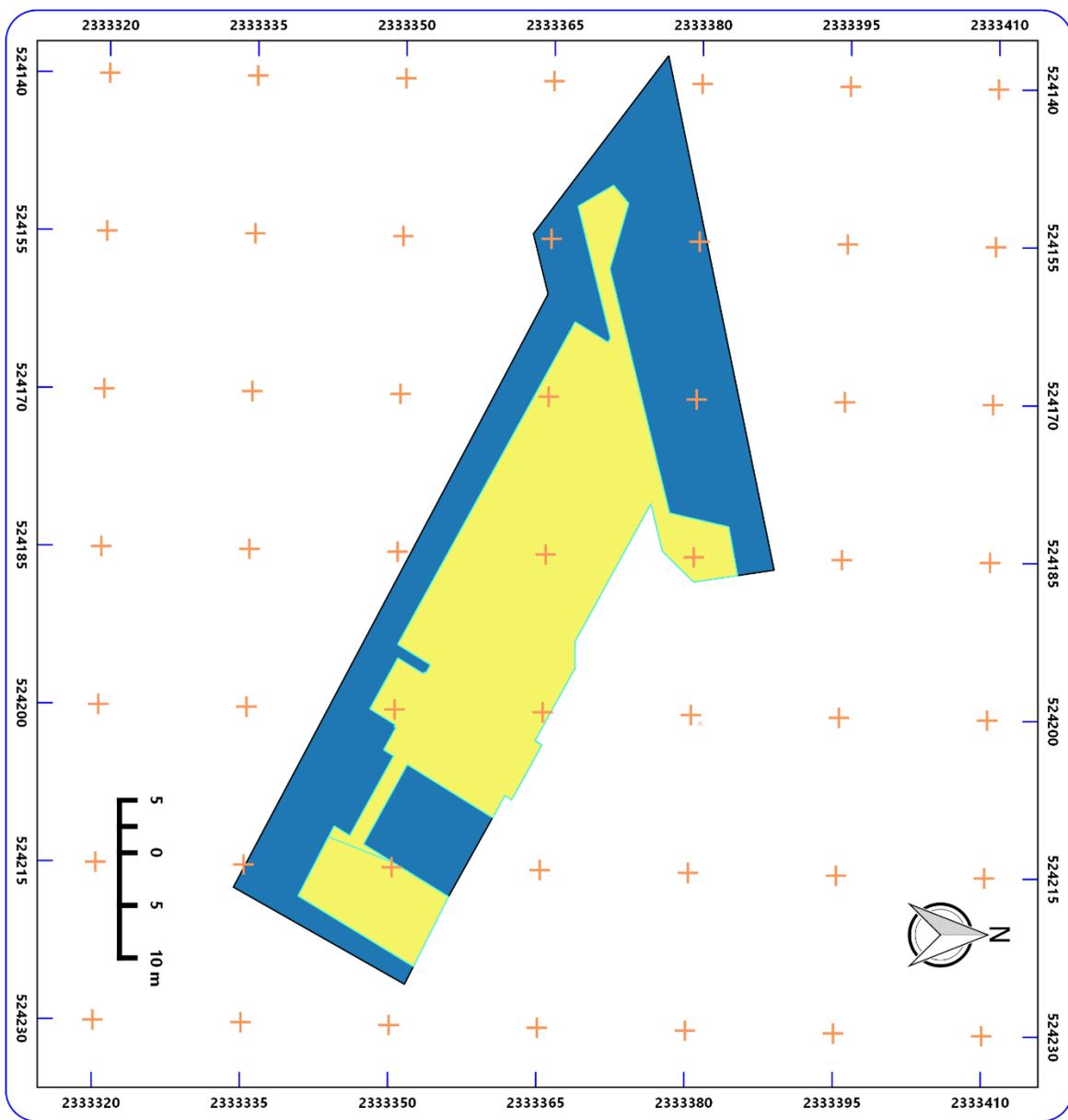
ANÁLISIS: En la zona de restricción establecida para el proyecto, sólo se permitirá la operación de motores fuera de borda a una velocidad no mayor a 8 nudos (consultar el reglamento de protección y manejo del hábitat, anexo). En el sitio del proyecto no se identificó la presencia de manatí.

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.

ANÁLISIS: No se prevén actividades de turismo educativo, ecoturismo, senderismo y/u observación de aves.





MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO:
 CLUB NÁUTICO CANCÚN

NOMBRE DEL PLANO:
 ZONA DE RESTRICCIÓN

LEYENDA:

- SUPERFICIE DE APROVECHAMIENTO
854.10 m²
- ZONA DE RESTRICCIÓN
878.06 m²

METADATOS:

PROYECCIÓN...UTM
 DATUM.....WGS84
 ZONA.....16Q N
1:400



4.32

Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.

ANÁLISIS: El proyecto no contempla la construcción de caminos de acceso a la playa.

4.33

La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad...

ANÁLISIS: No se crearán canales en ninguna etapa o zona del proyecto.

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.

ANÁLISIS: Todas las obras que se pretenden construir estarán piloteadas, lo que permite asegurar que las estructuras que las conforman, estarán elevadas sobre el nivel natural del terreno. Esto evitará que se provoque el sellado del suelo o su compactación por el tránsito de personas y vehículos.

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.

ANÁLISIS: Las obras y actividades que integran el proyecto, contemplan la protección y conservación de los tres ejemplares de mangle blanco (*L. racemosa*) existentes dentro del sitio del proyecto. Así mismo, al ser una obra totalmente piloteada, esta facilitará el libre tránsito de la fauna silvestre; además que contempla un pequeño corredor biológico para que cumpla con esta función, en una superficie de 172.43 m², conforme ha quedado manifestado en apartados anteriores.

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.



ANÁLISIS: Las obras y actividades que integran el proyecto, contemplan la protección y conservación de la vegetación de los tres ejemplares de mangle blanco (*L. racemosa*) existentes dentro del sitio del proyecto. Así mismo, al ser una obra totalmente piloteada, esta facilitará el libre tránsito de la fauna silvestre; además que contempla un pequeño corredor biológico para que cumpla con esta función, en una superficie de 172.43 m², conforme ha quedado manifestado en apartados anteriores. Así mismo, se contempla la reforestación de todo el borde de la laguna que no será aprovechado, utilizando ejemplares de manglar, como medida de compensación en beneficio de los humedales (ver capítulo 6).

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.

ANÁLISIS: Las obras y actividades que integran el proyecto, contemplan la protección y conservación de los tres ejemplares de mangle blanco (*L. racemosa*) existentes dentro del sitio del proyecto. Así mismo, al ser una obra totalmente piloteada, esta facilitará el libre tránsito de la fauna silvestre y el libre flujo superficial del agua; además que contempla un pequeño corredor biológico para que cumpla con esta función, en una superficie de 172.43 m², conforme ha quedado manifestado en apartados anteriores. Así mismo, se contempla la reforestación de todo el borde de la laguna que no será aprovechado, utilizando ejemplares de manglar, como medida de compensación en beneficio de los humedales (ver capítulo 6).

No se contempla el vertimiento de aguas residuales, ya que estas serán conducidas al sistema de drenaje sanitario con el que cuenta la zona.

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.

ANÁLISIS: El proyecto no contempla llevar a cabo actividades de restauración de manglares.



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.

ANÁLISIS: El proyecto no contempla llevar a cabo actividades de restauración de manglares.

4.40

Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.

ANÁLISIS: No se contempla la introducción o el uso de especies exóticas, ni actividades de restauración de humedales costeros.

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.

ANÁLISIS: No se contempla actividades de restauración o creación de humedales costeros.

4.42

Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.

ANÁLISIS: En el capítulo 4 se presenta un estudio completo e integral sobre la unidad hidrológica en la que se ubica el sitio del proyecto.

3.7. ACUERDO QUE ADICIONA LA ESPECIFICACIÓN 4.43 A LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-SEMARNAT-2003, QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES PARA LA PRESERVACIÓN, CONSERVACIÓN, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACIÓN DE LOS HUMEDALES COSTEROS EN ZONAS DE MANGLAR.

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.



ANÁLISIS: Debido a que el proyecto no cumple con la distancia de 100 metros establecida en el numeral 4.16 de la presente norma, y con el objeto de apegarnos a lo señalado en la presente especificación, se propone como medida de compensación en beneficio de los humedales, la reforestación de todo el borde de la laguna existente dentro del sitio del proyecto, para la cual se empelarán especies de mangle botoncillo (*Conocarpus erecta*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*). Este borde corresponde a una franja de 22 metros lineales y 2 metros de ancho, aproximadamente, y una superficie total de 37.77 m² que serán reforestados. Se anexa el programa de reforestación de manglar (ver plano de la página siguiente).

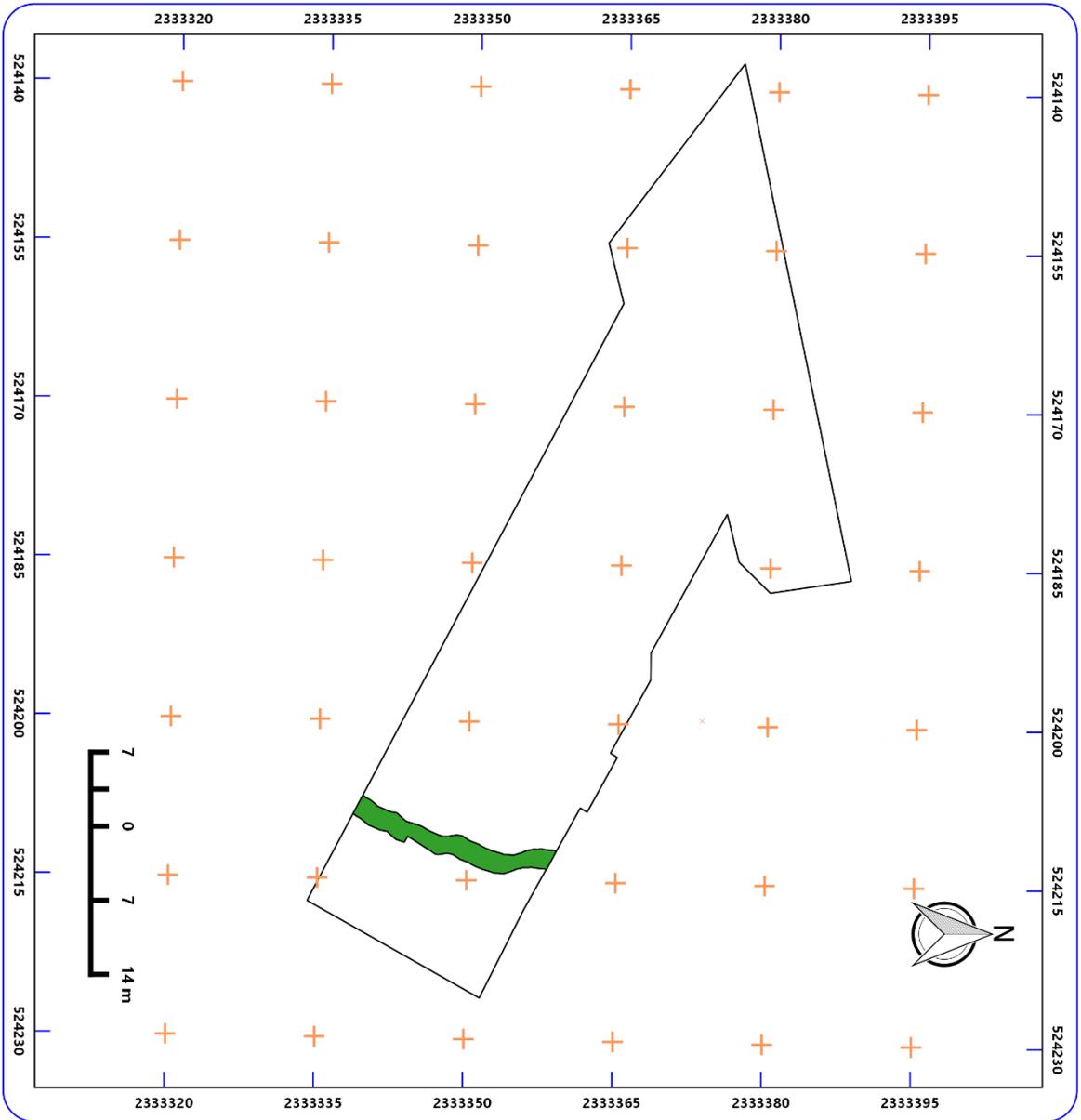
3.8. ARTÍCULO 60 TER DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS)

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 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 la 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.

A continuación se presenta el análisis de este instrumento jurídico, en relación a la construcción y operación del proyecto.

I. Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda... En relación al artículo 60 TER, cabe mencionar que el proyecto no contempla realizar la remoción, relleno, trasplante o poda de vegetación de manglar, pues como ha quedado demostrado a lo largo del contenido del presente manifiesto, el desplante del proyecto se realizará dentro de la zona de Selva baja subcaducifolia, y los tres ejemplares de mangle blanco (*L. racemosa*) existentes dentro del sitio del proyecto se ubican dentro de las zonas de conservación.





**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 MODALIDAD PARTICULAR**

**PROYECTO:
 CLUB NÁUTICO CANCÚN**

**NOMBRE DEL PLANO:
 POLÍGONO DE REFORESTACIÓN DE
 MANGLAR**

LEYENDA:

-  SITIO DEL PROYECTO
-  ZONA DE REFORESTACIÓN

SUPERFICIES:

-  1,732.16 m²
-  37.77 m²

METADATOS:

PROYECCIÓN.....UTM
 DATUM.....WGS84
 ZONA.....16Q N

1:400





II. Queda prohibida cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia...

En cuanto al flujo hidrológico, es importante mencionar que las obras propuestas se construirán fuera de la zona donde se desarrolla vegetación de manglar, y considerando que serán construidas totalmente sobre pilotes sobre el nivel natural del suelo; entonces se puede asumir que no interfieren con el flujo hidrológico, pues los pilotes permitirán que las estructuras queden elevadas, y que las escorrentías superficiales transiten debajo de estas, desde las zonas más altas hacia las más bajas.

El ecosistema de manglar presente en el sitio del proyecto se encuentra afectado por usos previos, particularmente en la colindancia Norte del sitio del proyecto, en donde existe una edificación antigua que ha ocasionado la fragmentación del ecosistema. En dicho sentido, y con el fin de no contribuir con este deterioro, se ha propuesto crear un corredor biológico en una superficie de 172.43 m², el cual permanecerá libre de obras y conservará su vegetación nativa en estado natural. Finalmente podemos mencionar que se pretende llevar a cabo la reforestación de todo el borde de la laguna existente dentro del sitio del proyecto, para la cual se empelarán especies de mangle botoncillo (*Conocarpus erecta*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*). Este borde corresponde a una franja de 22 metros lineales y 2 metros de ancho, aproximadamente, y una superficie total de 37.77 m² que serán reforestados.

Con estas acciones se incrementa la cobertura vegetal del manglar y se propician las condiciones adecuadas para su regeneración y continuidad.

III. Productividad natural... En lo que concierne a la productividad natural del ecosistema, es importante mencionar que son diversos los factores que afectan esta propiedad de los ecosistemas de manglar, entre los que se incluyen a la hidrología, la dinámica de nutrientes, el tipo de sedimentos y la salinidad del suelo (Lugo et al., 1988). Las características de la estructura, la productividad y la exportación de detritus a lo largo de un gradiente de hidrología y nutrientes definen cada uno de los tipos de manglar, de tal manera que la biomasa, la altura, la producción de hojarasca y la descomposición se incrementan del manglar chaparro al riverino o ribereño (Twilley y Day, 1999). En regiones costeras con clima seco y con déficit en la precipitación, en donde la amplitud de marea es baja (<0,30 m), la presencia de escurrimientos e infiltraciones de agua dulce del continente es la principal fuente de materiales incluyendo





nutrientes, desempeñando un papel importante en el desarrollo de la comunidad de manglar (Smith, 1992; Twilley, 1998).

De acuerdo con lo anterior, podemos concluir que para afectar la productividad natural del manglar, tendría que ocurrir dos circunstancias importantes: la eliminación del ecosistema, o en su caso, la afectación de los factores que generan dicha productividad, como el flujo hidrológico, el detritus, la salinidad, etc. Por lo tanto, considerando que el proyecto no implica la remoción de vegetación de manglar; y que a su vez contempla actividades de reforestación para incrementar su cobertura vegetal dentro del sitio del proyecto; aunado a que no afecta el flujo hidrológico del ecosistema, pues todas las obras serán piloteadas; entonces podemos concluir que no se alterará el nivel de salinidad o aporte de nutrientes hacia el ecosistema, considerando que ello depende primordialmente del flujo superficial del agua, de la biomasa, hojarasca, etc, producida por las especies de manglar, factores que tampoco se verá afectados con el desarrollo del proyecto.

Finalmente podemos citar que el proyecto propone la reforestación de todo el borde de la laguna existente dentro del sitio del proyecto, para la cual se empelarán especies de mangle botoncillo (*Conocarpus erecta*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*). Este borde corresponde a una franja de 22 metros lineales y 2 metros de ancho, aproximadamente, y una superficie total de 37.77 m² que serán reforestados. Este incremento de la cobertura vegetal de manglar que se establecerá de manera inducida, también incrementará la productividad natural del ecosistema, pues se incrementará su biomasa, así como la producción de hojarasca.

IV. Capacidad de carga natural del ecosistema y su zona de influencia... El proyecto es de tipo turístico, sin embargo las obras que integran el club náutico pretenden desplantarse dentro de zonas con vegetación de Selva baja, y dentro del cuerpo de agua de la laguna, en donde no existe presencia de vegetación de manglar; sin embargo, consideramos que el cuerpo de agua de la laguna forma parte de los componentes del humedal, por lo tanto, a continuación se analiza la capacidad de carga de dicho ecosistema para el presente proyecto.

Podemos asumir que el proyecto no rebasa la capacidad de carga del ecosistema, pues se trata de una obra de bajo impacto, considerando que los pilotes sólo ocupará una superficie de 1.21 m² del fondo del Sistema Lagunar





Nichupté, que corresponde al sitio de contacto o hincado con el suelo o fondo lagunar, lo que representa el 0.000000303% de la superficie total del Sistema Ambiental que es de 3,990.159 hectáreas. Los 854.10 m² propuestos para el desarrollo de las obras, corresponden a estructuras que se desplantarán sobre plataformas, que a su vez quedarán suspendidas en el aire con la ayuda de los pilotes, por lo tanto, no ocuparán ninguna superficie del fondo lagunar, ni del cuerpo de agua. Aunado a esto, cabe mencionar que esta misma Secretaría autorizó el megaproyecto denominado "Puente Bojórquez, en Cancún Quintana Roo" con clave 23QR2014V0009, a construirse y operar dentro de la misma unidad hidrológica donde se propone realizar el proyecto en cuestión, es decir, dentro del Sistema Lagunar Nichupté. Sin embargo, a diferencia de nuestro proyecto, el "Puente Bojórquez" implica el aprovechamiento de una superficie equivalente a 7.81 hectáreas para obras de dragado y construcción de zapatas, lo cual corresponde al 0.2% de la superficie total del sistema ambiental, lo que resulta mucho mayor que nuestro proyecto; y aun considerando la enorme diferencia de superficies, esta misma Secretaría determinó que el megaproyecto "Puente Bojórquez", no rebasa la capacidad de carga del ecosistema y que no contraviene lo establecido en el Artículo 60TER, en ese sentido, podemos asumir categóricamente que nuestro proyecto tampoco rebasa la capacidad de carga natural del ecosistema.

- V. De las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje...** A partir de las características bióticas del humedal, mismas que fueron descritas en el capítulo 4 de la MIA-P, asumimos que no existen zonas de anidación, pues no se identificaron nidos de aves u otros animales.

Los refugios están directamente relacionados con el hábitat, es decir, que al perderse el hábitat, también se pierden los refugios para la fauna silvestre; en ese entendido, se asume que el proyecto provocará la pérdida de refugios potenciales para la fauna silvestre, pues provocará la pérdida del hábitat en la zona de aprovechamiento, sin embargo, esto ocurrirá dentro del ecosistema de Selva baja y no en toda la unidad hidrológica. Ante esta situación, el proyecto propone la creación de un sistema de refugios artificiales para la fauna silvestre, que incluye a los murciélagos, las aves, los reptiles, los anfibios y los macro invertebrados; los cuales se encuentran descritos en el anexo 7 del presente manifiesto de impacto ambiental. Esta medida permitirá mitigar el impacto ambiental ocasionado por la pérdida del hábitat con el desplante de las obras, haciendo viable el proyecto.





En lo que concierne a los sitios de alimentación, podemos determinar que estos también se relacionan con la presencia y permanencia del hábitat, sin embargo, cabe mencionar que las obras que integran el club, serán desplantadas dentro de un ecosistema de Selva baja y el cuerpo de agua de la laguna, por lo tanto, ocasionarán la pérdida de sitios de alimentación para la fauna dentro del humedal; en ese sentido, el proyecto contempla la instalación de comederos y bebederos artificiales para la fauna silvestre, a fin de mitigar estos impactos ambientales, mismos que se encuentran descritos en el anexo 7 del manifiesto de impacto ambiental.

Finalmente tenemos que un alevín es la cría de cualquier especie de pez¹⁵; y en consecuencia, el alevinaje se puede entender como comunidades conformadas por crías de peces de diferentes especies; así mismo, se entiende que este proceso ecológico ocurre en el medio acuático. Considerando estos términos, podemos asumir que el proyecto no afectará zonas de alevinaje, si consideramos que la superficie de aprovechamiento proyectada quedará suspendida en el aire a través de pilotes, y que a su vez, se ha demostrado que los pilotes y las plataformas de obras acuáticas, particularmente de madera, actúan como zonas adecuadas para el refugio y protección de diversas especies de flora y fauna acuática, por lo que actúan como reclutadores de organismos sésiles en el caso de la flora acuática, y organismos principalmente juveniles en el caso de la fauna silvestre, y en ese sentido podemos concluir, que más allá de afectar las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje, el proyecto fungirá como una zona que proveerá de dichos servicios, tal como fue analizado en el capítulo 5 de la MIA-P, con el impacto ambiental identificado como "Reclutamiento de organismos acuáticos". En las siguientes imágenes podemos observar el efecto de reclutamiento originado por este tipo de estructuras, a fin de dar mayor sustento a lo señalado en el presente párrafo.

¹⁵ <http://dle.rae.es/?w=alev%C3%ADn&o=h>

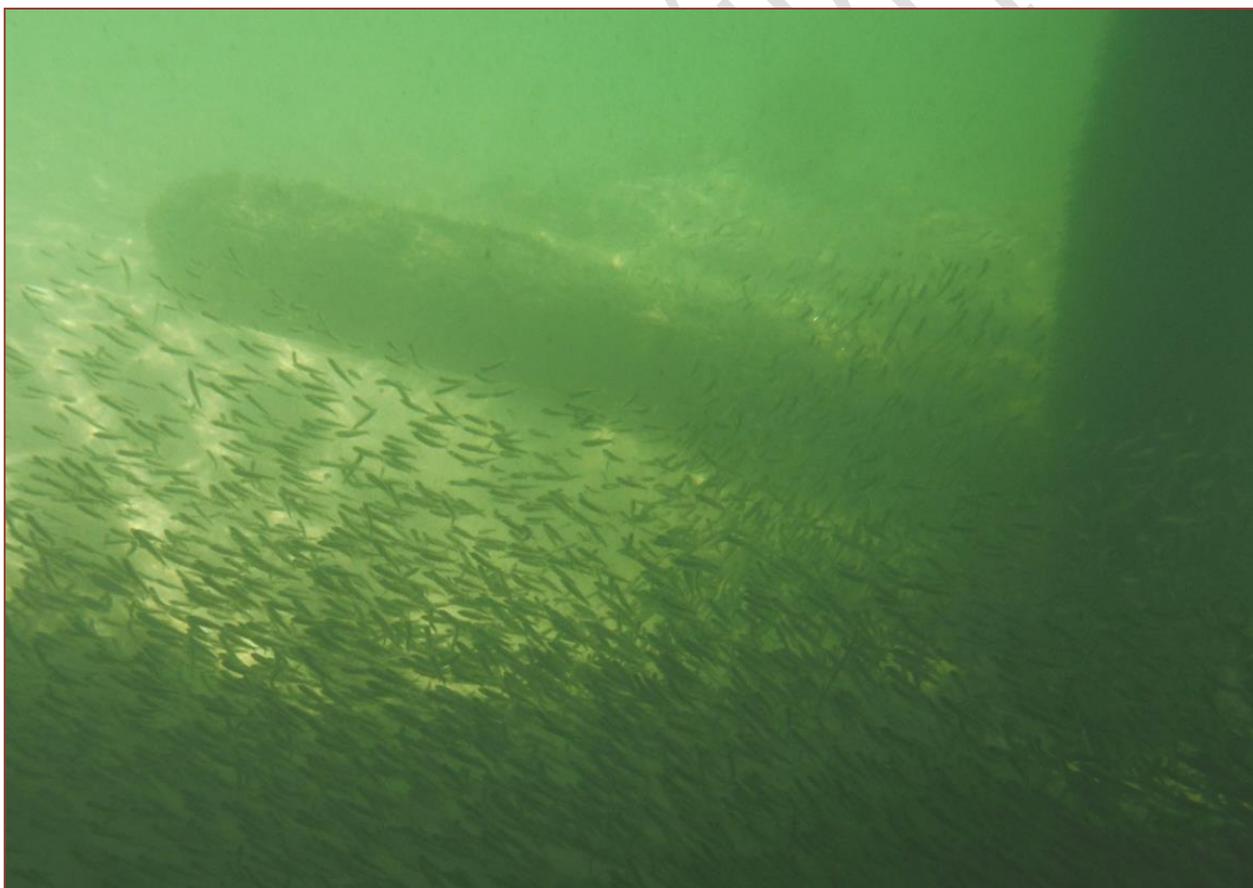




Algas colonizando un pilote



Organismos sésiles encostrados en los pilotes



Alevinaje debajo de la estructura de un atracadero.





En la imagen se puede observar que los pilotes fungen como refugio para peces.

VI. De las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales... Al respecto es importante mencionar que la Laguna Nichupté, no posee interacción con ríos, dunas o arrecifes de coral, pues estos





ecosistema no existen en la unidad hidrológica; por lo tanto, al no existir tales condiciones, tampoco existe riesgo de afectación a las mimas.

En el caso de la interacción del área marina con la laguna, podemos citar que el Sistema Lagunar Nichupté, presenta interacción con el mar a través de dos bocas, la de "Cancún" y la de "Nizuc"¹⁶, las cuales se ubican a kilómetros de distancia del sitio del proyecto, y dado que no se construirá dentro de dichas zonas o sus inmediaciones, entonces podemos asumir que tampoco se afectará la interacción entre estos dos ambientes.

VII. Cambios en la características y servicios ecológicos... En cuanto a las características y servicios ecológicos que provee el ecosistema manglar que subsiste en el sitio del proyecto, cabe mencionar que estos no se verán eliminados o disminuidos por las obras propuestas, pues no se contempla la remoción de este tipo de vegetación, por el contrario, se propone la conservación de toda el área de manglar que se encuentra dentro del sitio del proyecto, así como la reforestación de todo el borde de la laguna existente dentro del mismo sitio, para la cual se empelarán especies de mangle botoncillo (*Conocarpus erecta*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*). Este borde corresponde a una franja de 22 metros lineales y 2 metros de ancho, aproximadamente, y una superficie total de 37.77 m² que serán reforestados; medida que a su vez favorece la conservación, continuidad e incremento de las características y servicios ecológicos que provee el ecosistema.

De acuerdo con este análisis, podemos concluir categóricamente que el proyecto en cuestión, no contraviene lo establecido en el Artículo 60TER de la Ley General de Vida Silvestre, y en tal sentido, se considera viable su construcción y operación.

3.9. ARTÍCULO 99, PÁRRAFO SEGUNDO DE LA LGVS

Artículo 99, segundo párrafo. Las obras y actividades de aprovechamiento no extractivo que se lleven a cabo en manglares, deberán sujetarse a las disposiciones previstas por el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

¹⁶ http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/inf_2da_parte_CQ063.pdf





En ninguna etapa del proyecto se realizarán obras o actividades en área de manglar, se relacionen o no, con actividades de aprovechamiento extractivo. La zona con presencia de manglar que existe dentro del sitio del proyecto, no tendrá ningún tipo de uso, ni estará sujeta al desarrollo de las obras o actividades propuestas, por el contrario se proponen como áreas de conservación en estado natural, es decir, sin alteraciones. Así mismo, se propone la reforestación de todo el borde de la laguna existente dentro del sitio del proyecto, para la cual se empelarán especies de mangle botoncillo (*Conocarpus erecta*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*). Este borde corresponde a una franja de 22 metros lineales y 2 metros de ancho, aproximadamente, y una superficie total de 37.77 m² que serán reforestados; medida que a su vez favorece la conservación, continuidad e incremento de las características y servicios ecológicos que provee el ecosistema.

CONSULTA PÚBLICA





CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL

4.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Considerando las dimensiones del proyecto y dado que se trata de obras de bajo impacto y escasa interacción con el medio biótico; se optó por definir el área de influencia del proyecto o sistema ambiental, conforme a la Unidad Hidrológica en la que se circunscribe el sitio del proyecto, es decir, la Laguna Nichupté, misma que posee una superficie de 3,990.159 hectáreas, como se muestra en el plano de la página siguiente.

La laguna de Nichupté (Cancún) está situada en la parte NE de la península de Yucatán, en el territorio de Quintana Roo, a los 86° 44' de longitud y 21° 31' de latitud aproximadamente.

La profundidad promedio de la cuenca es de 1.5-2 metros y muy rara vez excede de los 3.5 metros; la pendiente de las orillas al fondo es muy suave excepto en los canales. Dentro de la cuenca lagunar se encuentran dos bajos ("Bajo Norte" al Norte y "Bajo Zeta" al Sur) que la dividen prácticamente en tres partes y que determinan en alto grado el movimiento de la masa de agua lagunar. Dichos bajos tienen una profundidad media de 30 a 40 cm y en algunas zonas llegan a aflorar durante la marca baja, su anchura en ocasiones es de más de 800 m. Los lugares más profundos están localizados en los canales de comunicación con el mar, el Canal Cancún, al norte de la laguna, frente a Isla Mujeres, el canal Nizuc al sur de ésta y el canal de la Zeta que atraviesa el bajo del mismo nombre, siendo todos ellos de fondo irregular con un promedio de 2.0 a 2.5 m, llegando en ocasiones hasta 5 m de profundidad. El ancho de estos canales también variable, va de 17 a 75 m.

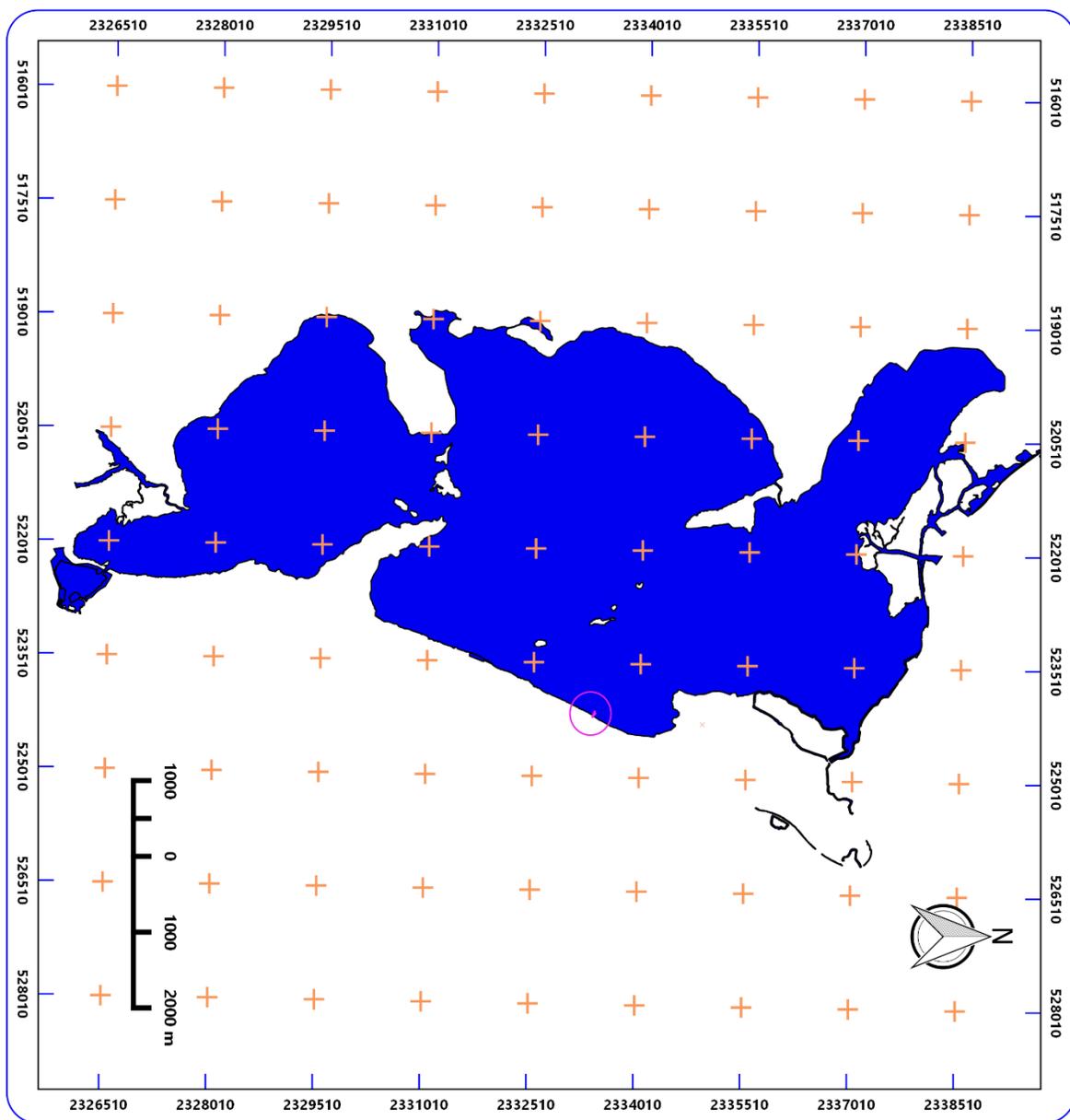
4.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

4.2.1. Aspectos abióticos

a) Clima

De acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por García (1983), el sistema ambiental (y por ende el sitio del proyecto) se ubica en el subtipo climático cálido subhúmedo Aw0(x'), como se muestra en el plano de la página 134.





MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO:
 CLUB NÁUTICO CANCÚN

NOMBRE DEL PLANO:
 SISTEMA AMBIENTAL

LEYENDA:

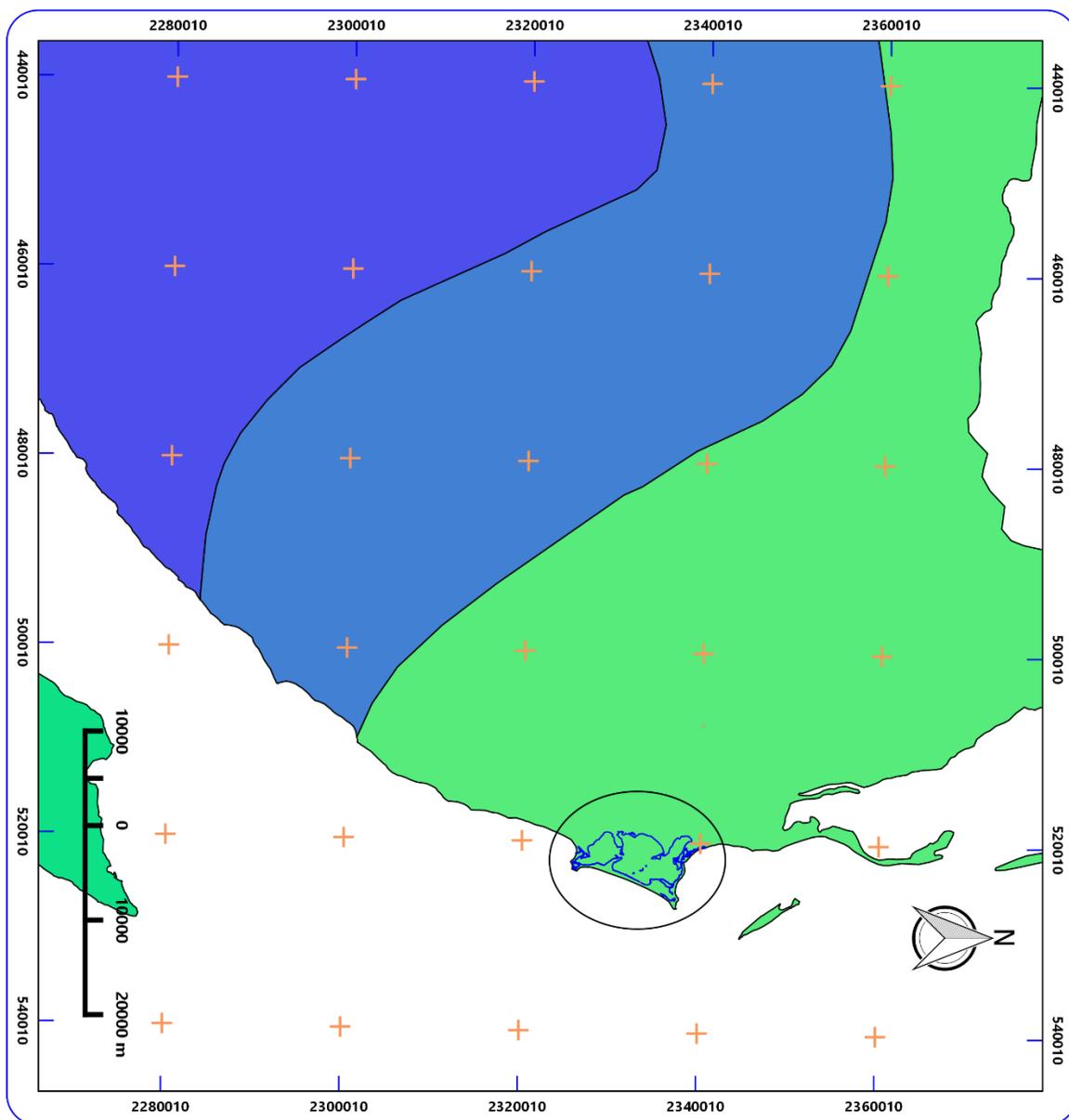
- SISTEMA AMBIENTAL
- SITIO DEL PROYECTO

METADATOS:

PROYECCIÓN...:UTM
 DATUM.....:WGS84
 ZONA.....:16Q N

1:55,600





MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO:
 CLUB NÁUTICO CANCÚN

NOMBRE DEL PLANO:
 SISTEMA AMBIENTAL/CLIMA

LEYENDA:

□ SISTEMA AMBIENTAL

CLIMA

Aw0(k)

Aw1(k)

Aw2(k)

METADATOS:

PROYECCIÓN.....UTM
 DATUM.....WGS84
 ZONA.....16Q N

1:445,437





La temperatura promedio anual en la zona es de 27.2°C, siendo agosto el mes más caluroso con una temperatura promedio de 29.7°C, con una máxima de 34.9°C. Asimismo, enero es el mes más frío con una temperatura promedio anual de 24.0°C y mínima de 19.7°C.

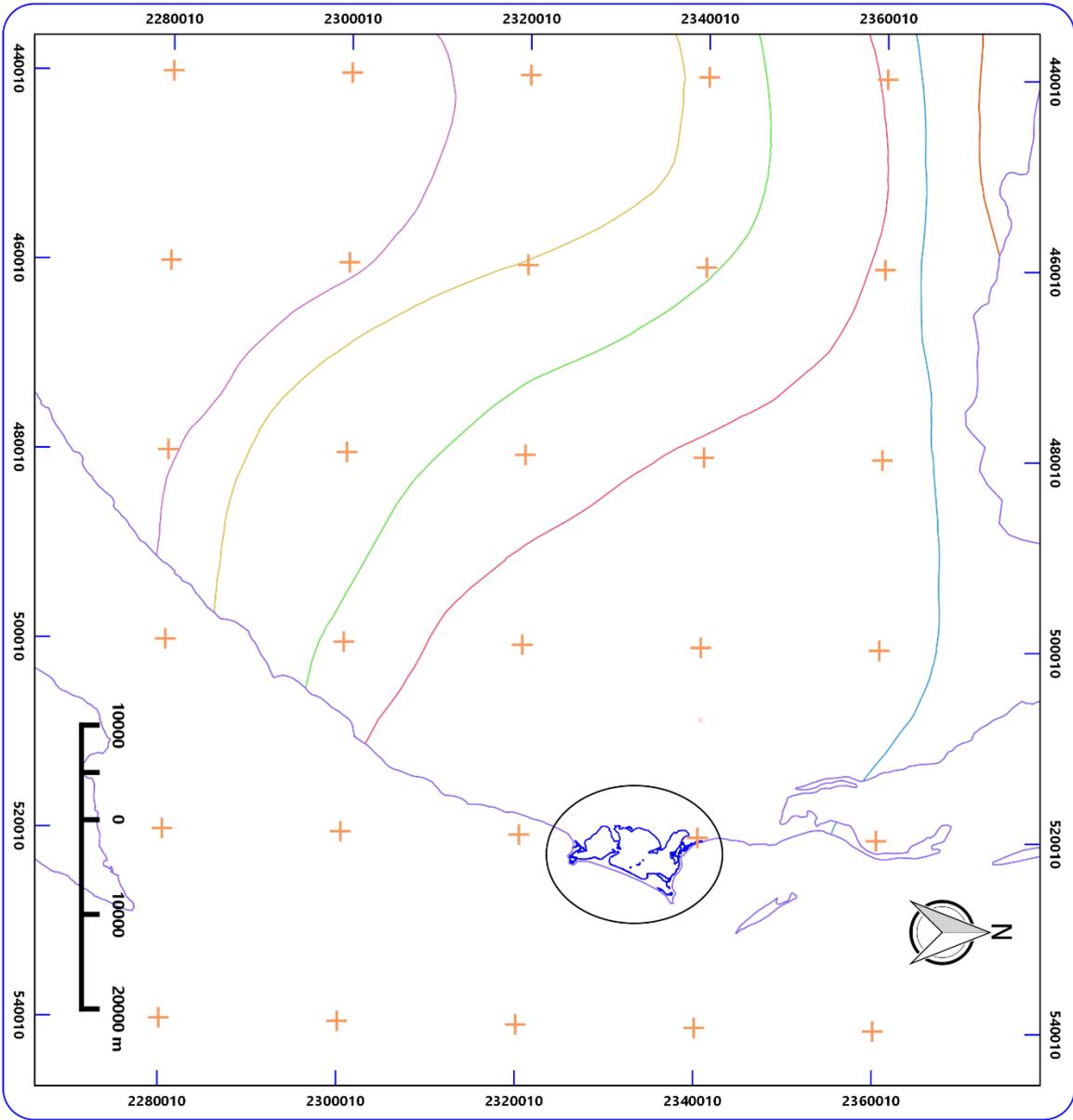
El régimen de lluvias es afectado por los ciclones que se generan en los puntos de presión del Océano Atlántico y Mar Caribe; motivo por el cual, la zona en la que se ubica el predio, sufre la mayor incidencia ciclónica debido a su ubicación dentro de la trayectoria que sigue la mayoría de las tormentas tropicales y ciclones que se originan en el Atlántico.

En los meses de menor precipitación media anual alcanzan entre 45.7 y 40.6 mm. La precipitación media anual es de 1,309.2 mm y el período de secas se presenta de febrero a abril. La precipitación se puede incrementar por tormentas tropicales, nortes o huracanes. Los meses con mayor precipitación pluvial son junio, septiembre y octubre. En una escala más fina, se puede observar que de acuerdo con la carta de precipitación media anual del INEGI (escala 1:250000) el sistema ambiental y el sitio del proyecto se encuentran ubicados en una zona bien definida en donde la precipitación promedio a lo largo del año fluctúa entre los 1,100 mm (ver plano de la página siguiente).

Los vientos alisios predominan durante todo el año, debido a la influencia de las corrientes descendentes subtropicales que emigran de las zonas de alta presión hacia las zonas de baja presión ecuatorial, manifestando cambios en su dirección y velocidad en el transcurso del año. En los primeros meses del año (enero-mayo), los vientos tienen una dirección Este-Sureste y mantienen velocidad promedio de 3.2 m/seg. Para el lapso de junio a septiembre, los vientos circulan en dirección Este, incrementando su velocidad promedio hasta 3.5 m/seg. Finalizando el año, en noviembre y diciembre, la dirección del viento cambia hacia el Norte y presenta velocidades de 2 m/seg., lo que coincide con el inicio de la temporada de "Nortes".

Finalmente, cabe mencionar que el sistema ambiental, por su ubicación geográfica se encuentra en una zona de elevado riesgo a los efectos de eventos hidrometeorológicos de gran intensidad; ya que se localizan en la ruta de ciclones cuyo origen son las zonas ciclogénicas del Caribe, y sur de las islas Cabo Verde.





MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO:
 CLUB NÁUTICO CANCÚN

NOMBRE DEL PLANO:
 SISTEMA AMBIENTAL/PRECIPITACIÓN
 MEDIA ANUAL

LEYENDA:

- SISTEMA AMBIENTAL
- PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL
- 800
- 1000
- 1100
- 1200
- 1300
- 1500
- H2O

METADATOS:

PROYECCIÓN.....UTM
 DATUM.....WGS84
 ZONA.....16Q N

1:445,437





Los nortes son otros fenómenos atmosféricos de ocurrencia en la zona, son masas de aire polar que resultan durante el otoño y el invierno, provocando el descenso de la temperatura, precipitaciones intensas y fuertes vientos, y en ocasiones alcanzan velocidades de hasta 90 kilómetros por hora. Su intensidad es capaz provocar cambios en la fisiografía de la playa así como derribar árboles tierra adentro.

a) Geología

El sistema ambiental (y por ende el sitio del proyecto) se ubica dentro de la unidad geológica denominada "Suelo Lacustre" Q(s). Se presenta en forma de franjas paralelas al litoral, y está formada por lodos calcáreos, arcillas y arenas acumuladas, y que por su relieve corresponden a planicies inundables. Cabe destacar que las superficies inundables a las que se hace referencia, se ubican dentro de la zona de manglares (ver plano de la página siguiente).

b) Suelos

De acuerdo con la cartografía de suelos publicada por el INEGI, el cuerpo de agua de la laguna corresponde a un cuerpo de agua como tal; mientras que la zona litoral en la que se ubica el sitio del proyecto presenta un el tipo edáficos I+Rc+E/2, es decir, presenta Litosol como suelo primario, Regosol calcárico como suelo secundario; y Rendzina como suelo terciario, con clase textural media. Esto se puede observar en el plano de la página 139.

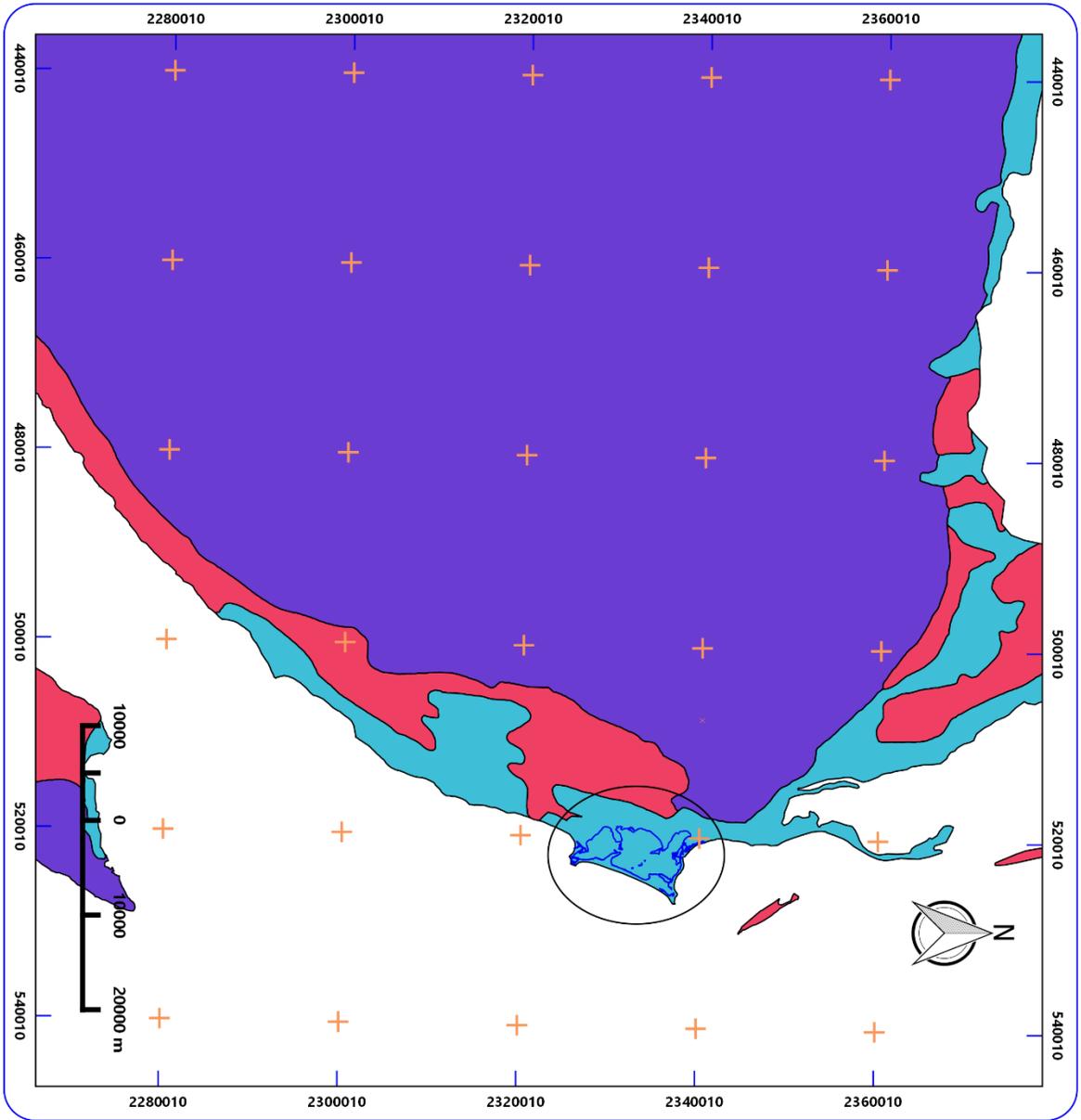
c) Hidrología superficial

De acuerdo con la carta de hidrología superficial (escala 1:250000) del INEGI, la porción litoral del sistema ambiental se ubica dentro de una zona que presenta un coeficiente de escurrimiento de 0% a 5%, lo que indica que se trata de una planicie sin relieves significativos (ver plano de la página 140).

d) Hidrología subterránea

De acuerdo con la carta de hidrología subterránea (escala 1:250000) del INEGI, la porción litoral del sistema ambiental se ubica dentro de una zona que presenta material no consolidado con posibilidades bajas de funcionar como acuífero, lo que indica que se trata de una zona poco importante para la recarga del acuífero subterráneo (ver plano de la página 141).





**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 MODALIDAD PARTICULAR**

PROYECTO:
 CLUB NÁUTICO CANCÚN

NOMBRE DEL PLANO:
 SISTEMA AMBIENTAL/GEOLOGÍA

LEYENDA:

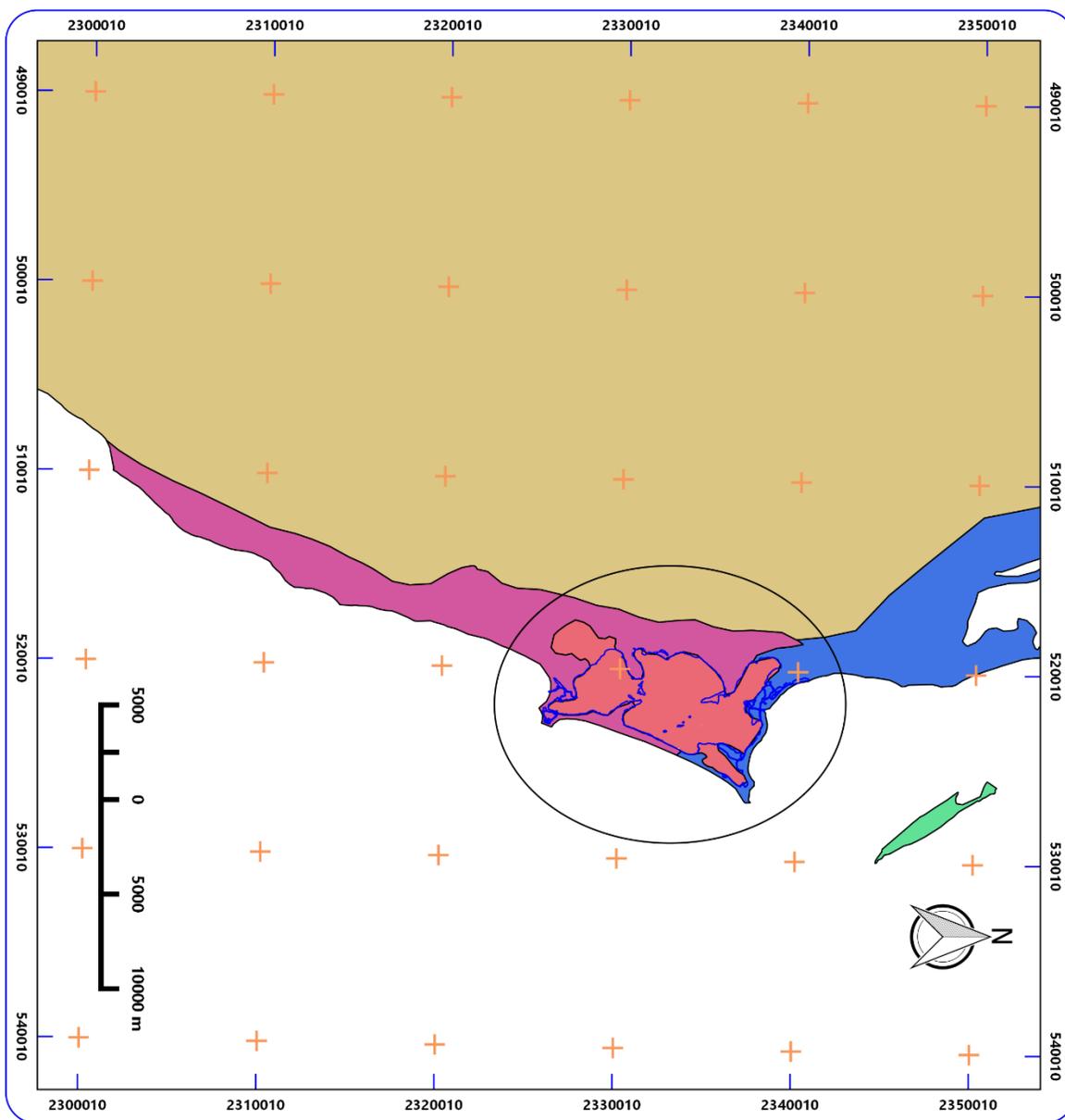
- SISTEMA AMBIENTAL
- GEOLOGÍA
- Q(s)
- Tpl(cz)
- Ts(cz)

METADATOS:

PROYECCIÓN.....UTM
 DATUM.....WGS84
 ZONA.....16Q N

1:445,437





**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 MODALIDAD PARTICULAR**

PROYECTO:
 CLUB NÁUTICO CANCÚN

NOMBRE DEL PLANO:
 SISTEMA AMBIENTAL/SUELOS

LEYENDA:

- SISTEMA AMBIENTAL
- SITIO DEL PROYECTO

SUELOS

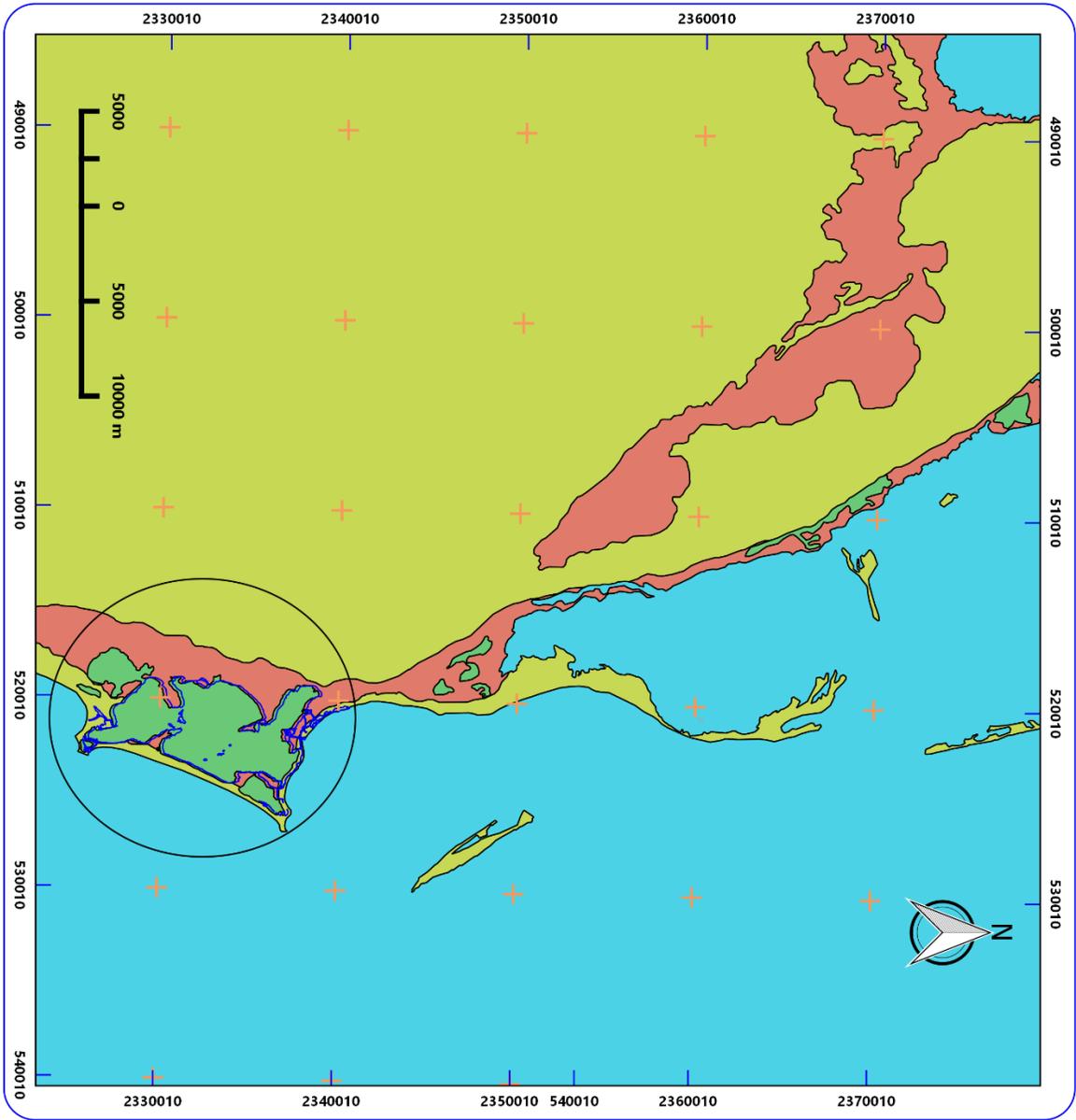
- E-I/2/L
- E-I+Rc/2/L
- I+Rc+E/2
- Zo+Rc/1/h

METADATOS:

PROYECCIÓN...UTM
 DATUM.....WGS84
 ZONA.....16Q N

1:222,608





MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO:
 CLUB NAUTICO CANCÚN

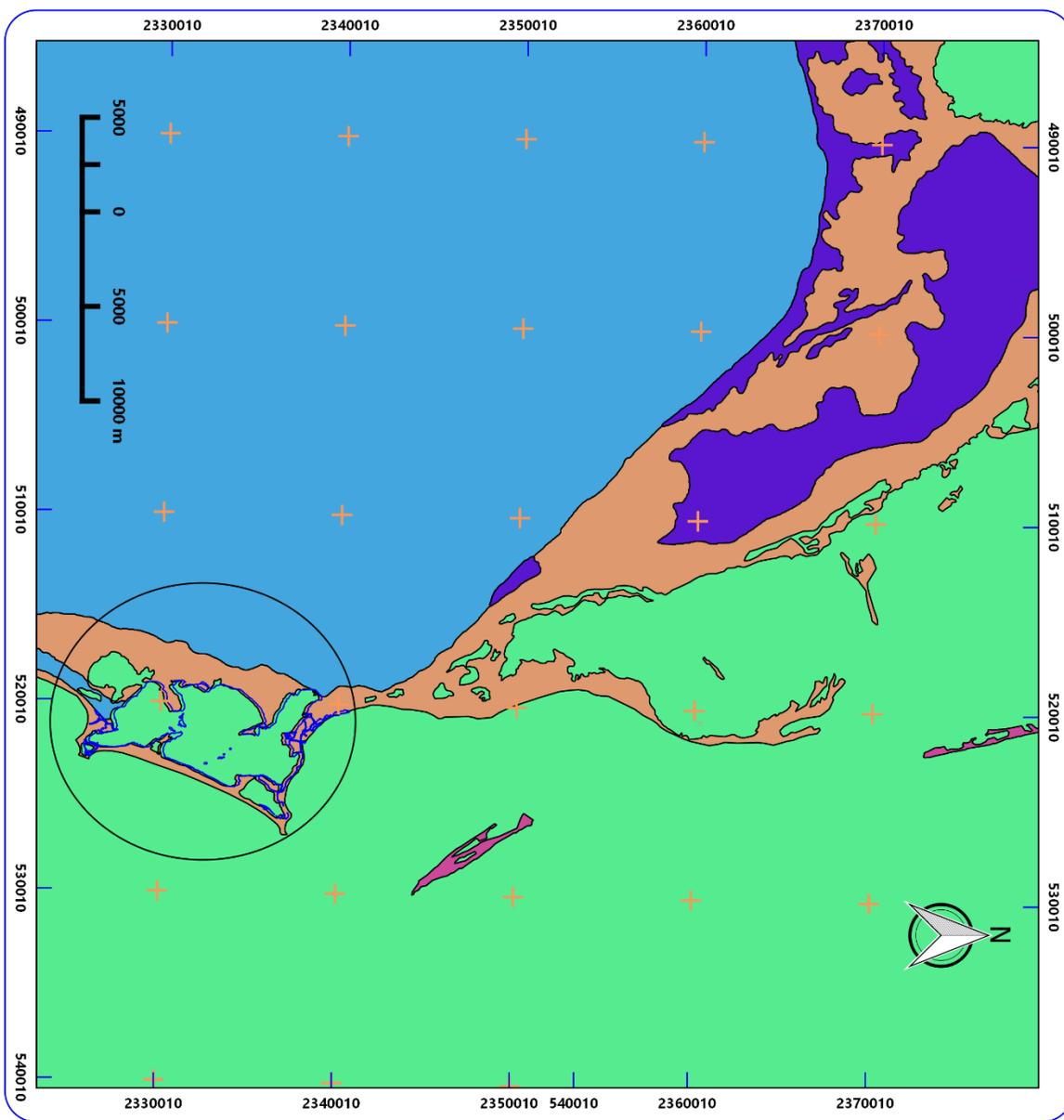
NOMBRE DEL PLANO:
 SISTEMA AMBIENTAL/HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

LEYENDA:

- SISTEMA AMBIENTAL
- HIDROLOGÍA SUPERFICIAL
- Coeficiente de escurrimiento de 0 a 05%
- Coeficiente de escurrimiento de 05 a 10%
- Coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%
- Coeficiente de escurrimiento de 20 a 25%
- Cuerpo de agua intermitente
- Cuerpo de agua perenne

METADATOS:
 PROYECCIÓN...UTM
 DATUM.....WGS84
 ZONA.....16Q N
 1:221,865





MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO:
 CLUB NÁUTICO CANCÚN

NOMBRE DEL PLANO:
 SISTEMA AMBIENTAL/HIDROLOGÍA
 SUBTERRÁNEA

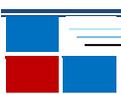
LEYENDA:

- SISTEMA AMBIENTAL
- HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA
- Cuerpo de agua perenne
- Material consolidado con posibilidades altas
- Material consolidado con posibilidades bajas
- Material consolidado con posibilidades medias
- Material no consolidado con posibilidades bajas

METADATOS:

PROYECCIÓN.....UTM
 DATUM.....WGS84
 ZONA.....16Q N

1:221,865





e) Fisiografía

El sistema ambiental (y por ende, el sitio del proyecto), se alberga dentro de una gran provincia fisiográfica denominada Península de Yucatán. La mayor parte de esta provincia está constituida por estratos calizos más o menos horizontales que hacen de ella una región relativamente plana, cuyas mayores alturas se acercan a los 300 msnm hacia el centro de la península cerca del límite con Campeche y en la parte suroeste del estado extendiéndose esta zona con dirección aproximada Norte-Sur.

En términos de subprovincias fisiográficas; el área de estudio se localiza en la subprovincia denominada Carso Yucateco que abarca las porciones Centro y Norte del estado. Dentro de sus características, podemos mencionar que dicha subprovincia está formada en una losa calcárea cuya topografía se caracteriza por la presencia de carsticidad, ligera pendiente descendente hacia el Este y hacia el Norte hasta el nivel del mar; con un relieve ondulado en el que se alternan crestas y depresiones; con elevaciones máximas de 22 m en su parte Suroeste (ver plano de la página siguiente).

4.2.2. Aspectos bióticos

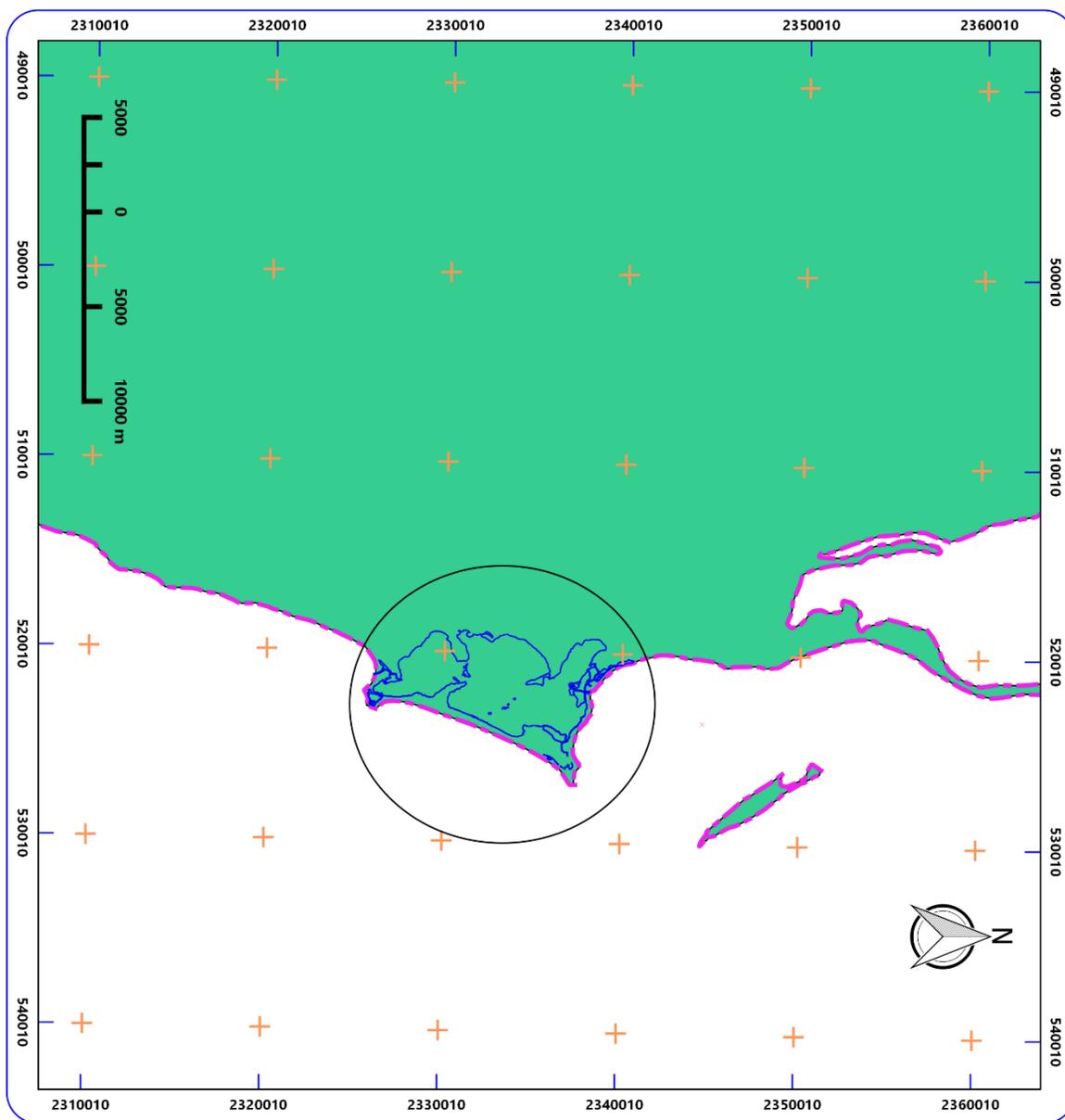
a) Vegetación terrestre

De acuerdo con carta de uso de suelo y vegetación del INEGI (Serie IV, escala 1:250000), el sistema ambiental se encuentra inmerso dentro de los usos de suelo "cuerpo de agua" y "zona urbana", por lo que no reporta la existencia de ningún tipo de vegetación, como puede observarse en el plano de la página 144.

No obstante lo anterior, estos son los usos de suelo y vegetación presentes en el sistema ambiental, de acuerdo con la fiche técnica del Sistema Lagunar Nichupté, establecida en el POEL de Benito Juárez.

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 gramínoideas	0.03	0.01





MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO:
 CLUB NÁUTICO CANCÚN

NOMBRE DEL PLANO:
 SISTEMA AMBIENTAL/FISIOGRAFÍA

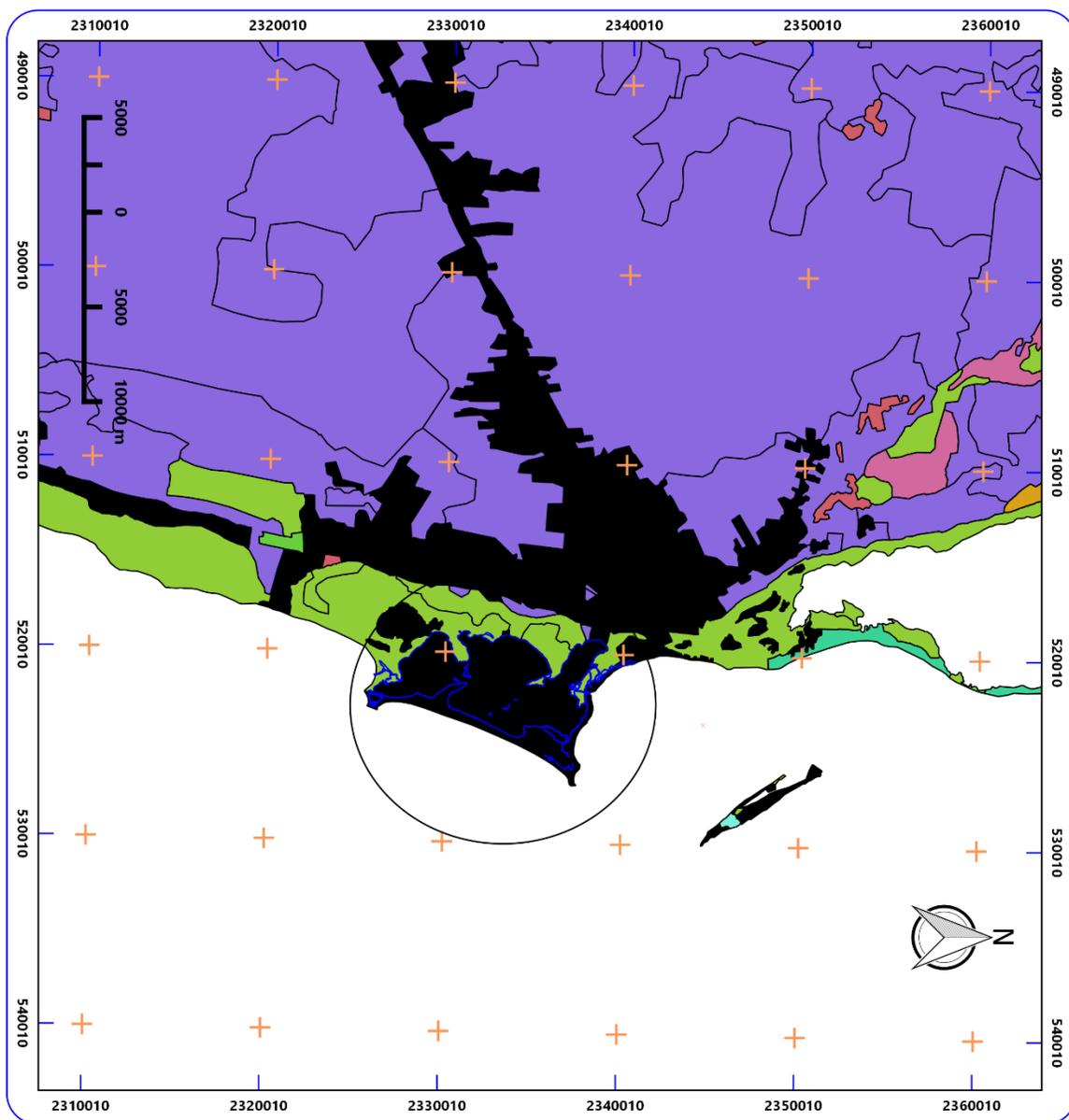
LEYENDA:

-  SISTEMA AMBIENTAL
-  PROVINCIAS FISIOGRÁFICAS
-  PENÍNSULA DE YUCATÁN
-  SUBPROVINCIAS
-  CARSO YUCATECO

METADATOS:

PROYECCIÓN.....UTM
 DATUM.....WGS84
 ZONA.....16Q N
 1:222,323





MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO:
 CLUB NÁUTICO CANCÚN

NOMBRE DEL PLANO:
 SISTEMA AMBIENTAL/FUSO DE SUELO Y VEGETACIÓN

LEYENDA:

- SISTEMA AMBIENTAL
- USO DE SUELO Y VEGETACIÓN
- MANGLAR
- NO APLICABLE
- PASTIZAL INDUCIDO
- SELVA MEDIANA SUPERENNIFOLIA
- SIN VEGETACION APARENTE
- VEGETACION DE DUNAS COSTERAS

METADATOS:

PROYECCIÓN.....UTM
 DATUM.....WGS84
 ZONA.....16Q N

1:222,323





a) Vegetación acuática¹⁷

Biológicamente el sistema se caracteriza por tener el fondo cubierto por *Thalassia testudinum*, la laguna de Nichupté tiene el fondo formado por sedimentos carbonatados y cubierto por una capa vegetal cuyo principal componente (más de 90%) es *Thalassia testudinum*. Esta fanerógama marina cubre también el fondo de la laguneta de Bojórquez y parte de los canales tanto internos como los que establecen comunicación con el mar, sin embargo no se encuentra ni en la laguna de Somosaya, ni en la del Río Inglés, donde las salinidades (6-7 ‰) son demasiado bajas para permitir su presencia (den Hartog, 1970), sin embargo aquí se encontró (Somosaya) una población de *Ruppia maritima*, bien representada.

La importancia de *Thalassia testudinum* en diferentes aspectos de la producción tanto primaria como de detritos, en la estabilización de ambientes marinos, en el aporte de substrato para organismos epifíticos, en la protección de etapas larvales y juveniles de muchas especies, etcétera ya ha sido mencionado por muchos autores (den Hartog, 1970; Zieman, 1970; Phillips, 1960; Bernatowicz, 1952; Lot, 1968; Patriquin, 1973; Hornelas, 1975).

La cobertura vegetal del fondo varía en densidad, presentando su máximo en los fondos de la cuenca, y su mínimo en los canales o zonas de corrientes, donde se puede encontrar arena desnuda, o una cubierta parcial de *Thalassia* en pequeños parches con *Penicillus capitatus* aunque den Hartog (1970) reporta que *T. testudinum* no es la única fanerógama en las camas de esta especie, dentro de la laguna no se encontró más que *Syringodium filiforme* en zonas expuestas (sobre los bajos), donde domina en pequeños parches.

Un dato interesante es que la proporción de la biomasa que ocurre bajo la superficie (rizomas y raíces) es estimada entre 55 y 90% del total por den Hartog (1970) y otros. Sin embargo, los rizomas y raíces comprendieron un 72% en la zona de *Thalassia marina*; en una zona lagunar con *Thalassia* alternada con parches de arena 48%; y en las zonas más densas 44%. Estos dos últimos valores son significativamente más bajos que lo reportado anteriormente. Es probable que el hecho de vivir en un ambiente tan protegido permita un incremento de la superficie fotosintética con respecto a raíces y rizomas, algo similar encuentran Burkholder y Rivero, en Puerto Rico en condiciones aparentemente similares (den Hartog, 1970).

¹⁷ <http://www.biblioweb.tic.unam.mx/cienciasdelmar/centro/1978-1/articulo41.html>





Sin embargo a pesar de que la densidad de follaje es mucho mayor en la laguna que en el mar, la biomasa total es un 38% mayor para *Thalassia testudinum* en el mar que en la laguna.

Las epífitas más importantes fueron *Melobesia farinosa*, *Laurencia implicata*, *L. poitei*, *Herposiphonia tenella* y *Ceramium sp*, sin embargo el género *Fosliella* importante alga calcárea, no se encontró en ninguna de las muestras.

De las 29 especies, 11 corresponden a cianofitas, las cuales no se encontraron en *Thalassia* sino en *Ruppia maritima* en la laguna de Somosaya, es importante señalar que sólo la rodofita *Polysiphonia sp* se encontró tanto en *R. maritima*, como en *Thalassia testudinum*.

Otras algas reportadas como importantes para esta comunidad son: *Acetabularia*, *Udotea*, *Dictyota*, *Rhipocephalus* (Zieman, 1970), que aunque han sido observadas en áreas aledañas no se encuentran en la laguna, ni aparentemente en la zona de influencia de canales, excepto *Penicillus capitatus*, de hecho con excepción de esta especie y *Batophora oerstedii*, las macroalgas están muy pobremente representadas.

b) Fauna terrestre¹⁸

La fragmentación y pérdida de hábitat en los márgenes del Sistema Lagunar Nichupté, ha tenido un impacto negativo en las poblaciones de fauna terrestre de la zona y, posiblemente, no significativo en la fauna acuática del espejo de agua. De acuerdo a la información de gabinete y campo, se ha registrado la presencia de al menos 171 especies, conformadas por 78 especies de peces, 10 de anfibios, 14 de reptiles, 44 de aves, 20 de mamíferos y cinco de invertebrados, de las cuales 31 se encuentran registradas en la Norma Oficial Mexicana Nom-059-Semarnat-2010.

c) Fauna acuática¹⁹

Moluscos: Los moluscos se encuentran tanto en la superficie como dentro de sedimento hasta una profundidad de 10 cm. En este tipo de ambiente la acumulación de conchas de épocas anteriores es muy fuerte debido a que no hay fuerzas mecánicas que los cambien de lugar (Ekdale, 1972; Warmke y Abbot, 1961),

¹⁸ http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/pdf/programas_manejo/2015/Manglares_de_Nichupte.pdf

¹⁹ <http://www.biblioweb.tic.unam.mx/cienciasdelmar/centro/1978-1/articulo41.html>





por esta razón se han identificado, tanto muertos como vivos, un total de 24 familias, 34 géneros y 43 especies, de los cuales 14 familias, 15 géneros y 15 especies corresponden a los moluscos vivos. Una situación ecológica interesante es el no encontrar a las especies vivas representadas en la laguna fuera de ésta, lo cual es particularmente interesante en *Chione cancellata*, reportada por Ekdale (1972) como la más abundante en la región.

Una especie muy abundante fuera de la laguna, *Strombus gigas*, no fue encontrada en el sistema lagunar, lo mismo puede decirse de *Charonia variegata*, *Cassia tuberosa*, *Fasciolaria tulipa* y otros gasterópodos muy comunes en la región.

Del total de moluscos vivos, los pelecípodos son los más abundantes, alcanzando entre *Pteryx colymbus*, *Chione cancellata* y *Brachidontes citrinus* un 86% de la muestra viva, lo que arrojó una diversidad relativamente baja $H' = 2.36$; $J' = 0.64$, comparándola con otras regiones del Caribe.

Peces: Se han realizado colectas de peces en las cuencas norte, central y sur de la laguna de Nichupté, en los canales de Nizuc y Cancún, así como en la laguna de Somosaya y de Bojórquez. La captura, cuyo propósito fue iniciar con un inventario somero, totalizó 158 especímenes, los cuales representan 15 familias, 17 géneros y 25 especies.

Sin embargo algunos de ellos como el pargo (*Lutjanus griseus*), la mojarra blanca (*Gerres cinereus*) y el sábalo (*Megalops atlanticus*) fueron observados en cantidades mucho mayores a las capturadas, lo cual se puede deber a que las raíces de mangle forman un refugio efectivo respecto a las artes de pesca utilizadas al menos para el sábalo y el pargo (Bohlke y Chaplin, 1968). La mojarra blanca fue observada en la laguna de Somosaya durante un viaje de reconocimiento; sin embargo, el arrastre de aguas de la llanura de inundación por las lluvias, con alto contenido de materia orgánica y por ende poco oxígeno disuelto, puede haber sido la causa de que esta población no se volviera a encontrar a la hora del muestreo.

Otros géneros como *Sparisoma*, *Scarus* y *A. canthurus*, aunque reportados como pastoreadores de fanerógamas marinas, entre ellas *Thalassia testudinum* (den Hartog, 1970) son poco comunes, debido probablemente a que el hábitat no es el adecuado para las poblaciones adultas (Randall, 1967).





Sin embargo *Archosargus rhomboidalis*, también pastoreador de fanerógamas marinas (Randall, 1967) es la única especie de este tipo de alimentación que está bien representada, ocupando el segundo lugar (18.0% de la captura) en abundancia en el muestreo.

La mojarra blanca (*Gerres cinereus*) fue abundantemente colectada en la cuenca sur y central de la laguna sobre las zonas densas de *Thalassia testudinum*, concordando con lo mencionado por den Hartog (1970), sobre el hecho de que esta fanerógama forma un campo de protección.

El pargo gris (*Lutjanus griseus*) también representado abundantemente, es común en estas áreas según Longlye y Hildebrand (1941), mientras que el ronco (*Haemulon sciurus*) que se considera característico de zonas arrecifales (Longley e Hildebrand, 1941) fue el más abundante en el muestreo- (27.8% de la captura total), Randall (1967) encontró que en algunas ocasiones se encuentran pastos marinos en el contenido estomacal de individuos de esta especie., pero no parece que sea parte de su dieta básica.

Sphyraena barracuda también se encontró en una proporción relativamente abundante; sin embargo, aunque presente dentro de la laguna, la mayor parte de la captura fue realizada en los canales de intercomunicación con el mar o en el mar.

Aunque el propósito de este muestreo no fue de tipo cuantitativo es interesante observar que de 25 especies registradas, *Haemulon sciurus* (27.8%), *Archosargus rhomboiclis* (18.0%), *Lutjanus griseus* (17.0%) y *Gerres cinereus* (8.9%), forman el 73% de la captura en número de individuos; sin embargo, la diversidad promedio de la muestra es $H' = 3.31$, $J' = 0.78$, reflejando la alta diversidad reportada para áreas del Caribe por Caldwell y Caldwell (1964), Bullis y Struhsaker (1970), Randall (1967, 1968), Bohlke y Chaplin (1968), Cervigon (1966), Palacio (1974) y otros.

4.2.3. Descripción de la unidad hidrológica en la que se inserta el proyecto²⁰

Aspectos generales

En sólo unas décadas la ciudad de Cancún, ubicada en los márgenes del sistema lagunar, se ha convertido en un centro turístico de importancia mundial y por ende,

²⁰ http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/inf_1ra_parte_CQ063.pdf





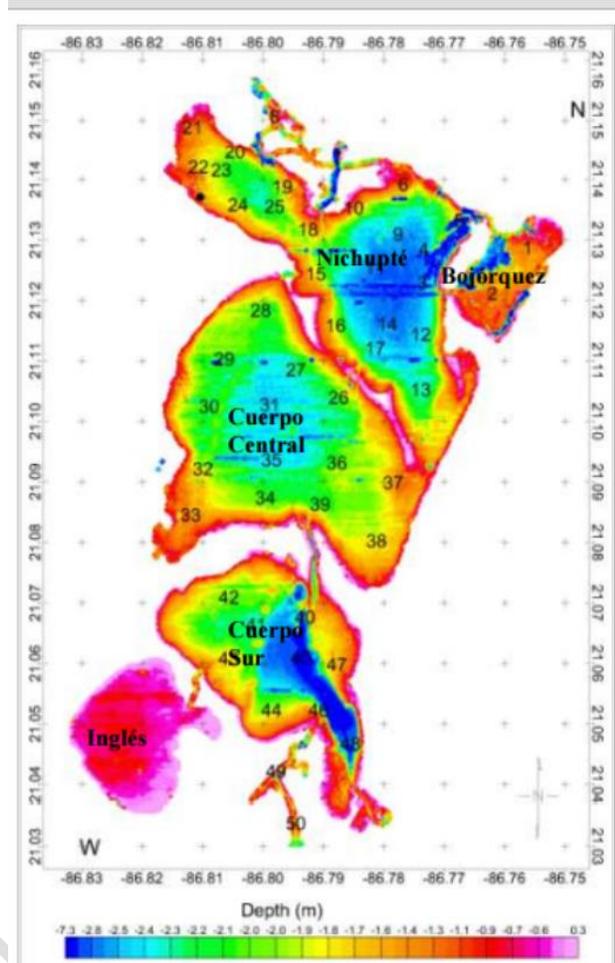
los intereses económicos de la industria turística son enormes. El crecimiento no controlado de la ciudad ha deteriorado al sistema lagunar en forma dramática (Villan, 2001). Con fines de infraestructura, la laguna ha sido dragada y rellenada en diferentes puntos, todo esto sin previos estudios realmente serios sobre la dinámica del sistema. Estos cambios morfológicos han afectado la circulación en la laguna y su intercambio con el mar abierto.

El sistema lagunar está ubicado en una zona de mucha importancia ecológica. En ella desembocan aguas subterráneas y conforman un complejo interactivo de lagunas costeras, manglares, marismas, hábitat de aguas de baja salinidad y zonas ribereñas interconectadas por canales y que en general son receptoras de material, sólidos disueltos, partículas y una infinidad de recursos provenientes de tierra adentro (Escobar, 2002). El sistema lagunar tiene características muy propias y difiere enormemente de otras franjas costeras más comunes por la alta permeabilidad de la roca circundante y de lo plano de la orografía del lugar. El agua de lluvia no se acumula y se filtra inmediatamente, desconociéndose la estructura del flujo subterráneo de agua. No hay descargas de agua dulce por ríos, todos los flujos al sistema son por filtraciones subterráneas y por lluvia directa sobre su superficie.

Profundidad

Morfológicamente, el sistema lagunar 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 vamos a distinguir la laguna de Nichupté 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. La dinámica en el interior del complejo lagunar ocurre a través de dos bocas. Estas bocas tienen un ancho de aproximadamente 50 y 30 metros respectivamente. La profundidad en la boca Cancún es de aproximadamente 5 metros y en Punta Nizuc de únicamente 3 metros. El área que incluye los humedales, la Isla de Cancún y la zona de tierra firme alrededor de la laguna es de aproximadamente 48 km². Las mediciones en detalle de la batimetría de la laguna, indican que el complejo es bastante somero con profundidades que varían entre 1 y aproximadamente 6 metros (ver imagen siguiente).





El complejo lagunar tiene el mayor intercambio de aguas a través de la boca Cancún en el lado norte. Aunque en esta boca se observan velocidades de 0.5 m/s, el alcance del intercambio es relativamente bajo, pues la presencia de manglares enfrente de la boca Cancún amortigua significativamente la movilidad del agua, reduciéndose a algunos canales de navegación.

Los estudios batimétricos que se realizaron en el complejo lagunar revelaron la presencia de fuentes o manantiales naturales de agua en varios puntos del complejo lagunar. Las mediciones hidrográficas y químicas de muestras de agua en estos lugares mostraron que el agua que brota está, antes de salir a la superficie, ya mezclada con agua de mar.

Puesto que las mareas en el Golfo de México son muy pequeñas, el viento se convierte en la principal acción que fuerza la circulación en todo el complejo lagunar.





Salinidad

La distribución de salinidad 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 isosalinas están orientadas de norte a sur en todas las épocas del año, es decir, el gradiente apunta en la dirección de oeste a este.

Las zonas con salinidad de 21 ups, ubicadas hacia el oeste del cuerpo de agua central, se deben principalmente a los aportes de agua menos salina provenientes de aguas subterráneas y aguas superficiales escurriendo desde tierra firme. Los valores de salinidad de 21 ups, medidos en las zonas donde se ubican los manantiales, sugieren que en el subsuelo debe haber un proceso de mezclado entre al agua dulce y el agua de mar.

La salinidad en los canales de la parte norte están altamente influenciados por el mar, los contenidos de sal son grandes en todos ellos. Por el contrario, se observa que el canal que conduce a punta Nizuc tiene salinidades bajas del orden de 23 psu, solamente ya en las cercanías del mar se eleva el valor de la salinidad. Esto indica que la influencia del mar a través de esta boca es menor que a través de la boca Cancún en el norte.

Temperatura

El paso de frentes fríos puede tener una influencia importante en la temperatura de algunas áreas del complejo lagunar que interaccionan con el mar abierto. En general, En la parte central y norte del complejo lagunar, la temperatura del agua es más alta en el lado oeste, que varía 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.





En general, debido a la radiación solar y a lo somero de los cuerpos de agua, la temperatura en el complejo lagunar es siempre más alta que en el adyacente Mar Caribe. Estas altas temperaturas son, sin embargo, modificadas constantemente por dos procesos: por agua fría proveniente de los manantiales subterráneos y por el agua del Mar Caribe enfriada por la mezcla vertical y por surgencias asociadas al paso de frentes fríos o vientos dominantes de mesoscala.

En términos generales, concluimos que los valores de temperatura y salinidad y de aquí la densidad deben variar estacionalmente y las influencias dominantes son la entrada de salinidad por las bocas Cancún y Punta Nizuc y la entrada de agua subterránea fría por los manantiales. En época de lluvia la descarga desde los manantiales debe incrementarse y por ende hay más inyección de agua baja en salinidad y temperatura.

Oxígeno disuelto

El oxígeno que se encuentra en la atmósfera se disuelve en las aguas superficiales, o 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. También es disminuido por la descomposición microbiana del detritus orgánico proveniente del mangle, por acciones de origen antropogénico y al fenómeno de absorción. La vida y el crecimiento de todos los organismos aerobios del medio dependen de la disponibilidad de oxígeno molecular, al igual que la mayoría de sus actividades metabólicas. Adicionalmente, la mayoría de los contaminantes utilizan el oxígeno libre en reacciones químicas de oxidación, lo que reduce el oxígeno disuelto de manera significativa (Casanova y Betancourt, 2000).

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 general, se





puede afirmar de acuerdo a los valores de pH mostrados 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 reflejan la influencia de las aguas subterráneas, pues 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.

Turbidez

La claridad de un cuerpo de agua natural es la mayor determinante de la condición y productividad de ese sistema (Standard Methods, 1992). 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).

La turbidez puede también estar íntimamente relacionada a fenómenos atmosféricos de fuerte viento que pueden generar el levantamiento, entrampamiento y resuspensión de sedimentos y sustancias orgánicas e inorgánicas. Para explicar estos altos valores se debe considerar que la acción del viento sobre el fondo marino, y de este modo generar un proceso de resuspensión, es más fácil en áreas muy someras. La turbidez en el sistema lagunar es el resultado de intensos vientos, la presencia de material detritus 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. 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 nuestras 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.





Manantiales

En trabajos de medición batimétrica del complejo lagunar, se han identificaron diferentes manantiales en el sistema lagunar. Se ha encontrado que los manantiales afectan considerablemente al sistema lagunar, pues afectan significativamente la distribución de salinidad.

IV.2.3 Paisaje

a) Caracterización del paisaje

El paisaje se define como la "Extensión de terreno que se ve desde un sitio". En el sentido de ésta definición, podemos determinar tres componentes básicos del paisaje, como son: 1) el terreno o la cuenca visual; 2) su extensión; y 3) el punto de observación; entendiéndose como:

Cuenca visual. Superficie geográfica visible desde un punto concreto, o dicho de otra manera, es el entorno visual de un punto y constituye el componente fundamental del paisaje, puesto que a partir de él se definen los otros dos componentes (extensión y punto de observación). Para el presente estudio se definió como cuenca visual el área de estudio propuesta, es decir, el Sistema Ambiental definido.

Extensión. Siendo que el Sistema Ambiental se definió como la cuenca visual del paisaje, se determina como extensión del mismo, la superficie que éste ocupa, es decir de 3,990.159 hectáreas.

Punto de observación. Dada la cuenca visual del paisaje y máxime su extensión, se determina como punto de observación, una imagen satelital en donde se sobrepone la cuenca visual definida, elaborado con el propósito de poder observar en forma clara, todas y cada una de las unidades que conforman el paisaje.

Es así, que una vez definida la cuenca visual, así como su extensión y el punto desde el cual será observada, a continuación se presenta la caracterización del paisaje basada en tres aspectos importantes: 1) su visibilidad, 2) su calidad paisajística, y 3) su fragilidad visual, entendiéndose como:





Visibilidad. Conjunto de elementos del paisaje que pueden observarse desde un punto determinado o punto de observación, que se mide desde donde se perciben, cuanto se percibe y como se perciben.

Calidad paisajística. Incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc.; la calidad visual del entorno inmediato en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto.

Fragilidad del paisaje. Es la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos (visibilidad y calidad paisajística). Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

b) Análisis de la visibilidad del paisaje

La visibilidad o accesibilidad visual tiene relación directa con los elementos físicos (relieve) y bióticos (vegetación) presentes en el paisaje y cómo éstos se transforman en barreras visuales para los usuarios del recurso. A esto se deben sumar las posibilidades de accesibilidad física (distancia) que tengan los observadores a las distintas porciones del territorio.

El análisis de la visibilidad del paisaje, se define como un análisis espacial del área de estudio, tomando en consideración sus formas, colores, vistas, etc. Para dicho análisis, se consideraron puntos relevantes de observación; esta es la primera etapa en la caracterización y valoración del paisaje con base en su visibilidad, y consiste básicamente en definir "Unidades de Paisaje (UP)", considerando una agregación ordenada y coherente de las partes elementales del entorno lo más homogénea posible, a través de la repetición de formas y en la combinación de algunos rasgos parecidos (no necesariamente idénticos) en un área determinada.

Para identificar las UP se tomó como punto de partida todos y cada uno de los elementos que integran el paisaje, a través de un inventario de los recursos





presentes en la cuenca visual previamente definida; con base en los siguientes criterios:

Áreas de interés escénico: se identificaron las zonas o sectores que por sus características (formas, líneas, texturas, colores, etc.) otorgan un importante grado de valor estético al paisaje.

Hitos visuales de interés: se identificaron los elementos puntuales que aportan belleza al paisaje de forma individual, y que por su dominancia en el marco escénico, adquieren significancia para el observador.

Cubierta vegetal dominante: se identificaron las zonas con cobertura vegetal visualmente dominante en el área de estudio.

Cuerpos de agua: se identificaron aquellos cuerpos de agua que poseen una significancia visual en el observador.

Intervención humana: se identificaron las diversas estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales (caminos, líneas de alta tensión, urbanización, jardines, edificios, etc.).

Con base en el inventario realizado conforme a los criterios antes descritos, se definieron 3 unidades de paisaje para el área de estudio propuesta, a saber: **1) Vegetación natural; 2) cuerpos de agua; 3) vialidades; 4) obras y aprovechamiento**. A continuación se describen cada una de las unidades de paisaje identificadas.

- ∴ **Unidad de paisaje (UP) vegetación natural**: Es escasa y dominada principalmente por vegetación secundaria y en algunos casos por manglares. Es poco diversificada por lo que no presenta variedad cromática.
- ∴ **Unidad de paisaje (UP) cuerpos de agua**: Es una unidad es la predominante del paisaje, ya que se encuentra representada por la Laguna Nichupté; sin embargo, presenta poca variedad monocromática.
- ∴ **Unidad de paisaje (UP) vialidades**: Corresponde al Boulevard Kukulkán que opera en la zona, para dar acceso a los complejos turísticos que existen actualmente.





∴ **Unidad de paisaje (UP) Obras y aprovechamiento:** Corresponde a los diversos desarrollos turísticos que operan actualmente en la zona, así como el aprovechamiento de los predios que han ocasionado la pérdida de sus recursos naturales.

c) Análisis de la calidad visual del paisaje

Para el estudio de la calidad visual del paisaje (calidad paisajística) se utilizó el método indirecto de Bureau of Land Management (BLM, 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes parciales determina la calidad visual comparada con una escala de referencia. En la siguiente tabla se presentan los criterios de valoración y puntuación aplicados en la valoración (BLM, 1980).

COMPONENTE	CRITERIOS		
Morfología	Relieve con pendiente muy Marcada (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominante.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, pendiente plana, pocos o ningún detalle singular.
	5	3	1

COMPONENTE	CRITERIOS		
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución.	Cierta variedad en la vegetación pero solo uno o dos tipos.	Escasa o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
	5	3	1

COMPONENTE	CRITERIOS		
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas cristalinas o espejos de agua en reposo.	Agua en movimiento o reposo pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	5	3	1

COMPONENTE	CRITERIOS		
Variabilidad cromática	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes pero no actúa como elemento dominante	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
	5	3	1

COMPONENTE	CRITERIOS		
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto
	5	3	1





COMPONENTE	CRITERIOS		
Singularidad o rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, o aunque similar a otros en la región	Bastante común en la región
	5	3	1

COMPONENTE	CRITERIOS		
Acción antrópica	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica
	5	3	1

En la siguiente tabla se presenta en forma resumida, los resultados de la aplicación del Método BLM (1980) al paisaje actual.

CRITERIO	PUNTUACIÓN
Morfología	3
Vegetación	3
Agua	5
Variabilidad cromática	3
Fondo escénico	3
Singularidad o rareza	3
Acción antrópica	3
Total	23

En la siguiente tabla se presentan las clases utilizadas para evaluar la calidad visual del paisaje.

CLASE	VALORACIÓN	PUNTAJE
A	<u>Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes.</u>	<u>de 22 a 35</u>
B	Áreas de calidad media, cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y textura, pero que resultan similares a otros en la región estudiada y no son excepcionales.	de 8 a 21
C	Áreas de calidad baja, con muy poca variedad en la forma, color, y textura.	de 1 a 7

Al aplicar el Método BLM (1980) se obtuvo que la calidad visual del paisaje, sin el proyecto, encuadra en la Clase A, es decir, posee rasgos y áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes. Esto es debido a la variedad de tipos de vegetación presentes, y debido a la presencia de los humedales, lo cual aporta variación en el color y contraste del paisaje; así mismo, EL cuerpo de agua de la





laguna es predominante, y ofrecen alto contraste y variedad cromática. Los elementos antrópicos están presentes, aunque en menor medida.

d) Análisis de la fragilidad del paisaje

Determinar la fragilidad es una forma de establecer el grado de vulnerabilidad de un espacio territorial a la intervención, cambio de usos y ocupaciones que se pretendan desarrollar en él. Mientras la calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio, la fragilidad visual no lo es pues dependerá del tipo de proyecto que se pretenda desarrollar.

Para determinar la fragilidad visual del paisaje, entendida también como su capacidad de absorción ante la ocurrencia de algún factor extrínseco, se ha desarrollado una técnica basada en la metodología de Yeomans (1986), la cual consiste en asignar puntajes a un conjunto de atributos del paisaje, valorados con base en su condición actual en el sistema ambiental; consecuentemente se ingresan los puntajes asignados a cada atributo en una fórmula y el resultado obtenido se compara con una escala de referencia; finalmente la capacidad de absorción visual del paisaje (CAV) será determinada con base en el resultado obtenido de la fórmula aplicada comparado con una escala de referencia.

Fórmula aplicada en el análisis:

$$\text{CAV} = \text{P} \times (\text{E} + \text{R} + \text{D} + \text{C} + \text{V})$$

Donde:

P = Pendiente

E = Regeneración potencial y erosionabilidad

R = Potencial estético

D = Diversidad de la vegetación

C = Acción antrópica

V = Contraste de color

En la siguiente tabla se asignan los puntajes a los atributos del paisaje, con base en la condición que presentan actualmente en el sistema ambiental (Yeomans, 1986).





ATRIBUTOS DEL PAISAJE	CONDICIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL	PUNTAJES	
		NOMINAL	NUMÉRICO
Pendiente (P)	Poco inclinado (0-25% de pendiente)	Alto	3
	Inclinación suave (25-55% pendiente)	Moderado	2
	Inclinado (pendiente >55%)	Bajo	1
Regeneración potencial y erosionabilidad (E)	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Alto	3
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	Moderado	2
	Restricción alta derivada de riesgos altos de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.	Bajo	1
Potencial estético (R)	Potencial bajo	Alto	3
	Potencial moderado	Moderado	2
	Potencial alto	Bajo	1
Diversidad de vegetación (D)	Vegetación escasa	Alto	3
	Hasta dos tipos de vegetación	Moderado	2
	Diversificada	Bajo	1
Acción antrópica (C)	Fuerte presencia antrópica	Alto	3
	Presencia moderada	Moderado	2
	Casi imperceptible	Bajo	1
Contrastes de color (V)	Elementos de bajo contraste	Alto	3
	Contraste visual moderado	Moderado	2
	Contraste visual alto	Bajo	1

En la tabla anterior, los puntajes altos son asignados a la condición del atributo que favorece la capacidad de absorción del paisaje ante la ocurrencia de algún factor extrínseco; por ejemplo, si existe una fuerte presencia antrópica (condición del atributo), entonces significa que cualquier proyecto de origen antrópico que se realice, podrá ser absorbido por el paisaje al ser éste un elemento común y predominante, y por lo tanto se le asigna un puntaje elevado (3); mientras que si la acción antrópica es casi imperceptible, significa que la presencia de cualquier obra afectará la calidad visual del paisaje al ser un elemento perturbador, y en consecuencia se le asigna un puntaje bajo (1), toda vez que el paisaje no será capaz de absorber el proyecto.

De lo anterior, a continuación se analizan los puntajes asignados a cada uno de los atributos del paisaje.

Pendiente (P).- Este atributo recibió un puntaje moderado (2) debido a que su condición en el sistema ambiental se define por un relieve con pendientes poco





pronunciadas, considerando que la laguna se ubica dentro de una cuenca; por lo tanto, cualquier proyecto que se realice puede quedar en un plano distinto y a otro nivel del suelo.

Regeneración potencial y erosionabilidad (E).- Este atributo recibió un puntaje moderado (2) considerando que la zona litoral, presenta un riesgo moderado a la erosión, principalmente ante la incidencia de algún huracán o tormenta, siendo que la porción litoral donde se pretende desplantar el proyecto presenta una pendiente moderada.

Potencial estético (R).- El potencial estético del paisaje, desde cualquier perspectiva del observador, es moderado, ya que se trata de una zona con hasta dos tipos vegetación, y reducido aprovechamiento del territorio, sumado al potencial estético que otorga el cuerpo de agua de la laguna, aunque se encuentra afectado por desarrollos turísticos, razón por la cual le fue asignado un puntaje moderado (2).

Diversidad de vegetación (D).- Este atributo recibió un puntaje moderado (2), debido a que la vegetación en el paisaje se resume a Selva baja y vegetación de manglar, lo cual permite asumir que el paisaje puede ser alterado con el desarrollo y aprovechamiento del territorio.

Acción antrópica (C).- Este atributo es notorio en el paisaje, ya que el sistema ambiental se distingue por ser un área sujeta al aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales, principalmente por actividades turísticas; aunque no son predominantes, por el cual se le asignó un puntaje moderado (2).

Contrastes de color (V).- Tal como se ha descrito en el análisis de la visibilidad del paisaje, éste aporta cierta variabilidad cromática al observador, ya que predomina los elementos de bajo contraste, por lo que obtuvo un puntaje moderado (2).

Una vez descrito el origen de los puntajes asignados a cada atributo del paisaje, en seguida se sustituyen los valores obtenidos en la fórmula de Yeomans (1986).

$$CAV = P \times (E + R + D + C + V)$$

$$CAV = 2 \times (2 + 2 + 2 + 2 + 2)$$

$$CAV = 2 \times (10)$$

$$CAV = 20$$





El paso siguiente en el análisis de la capacidad de absorción del paisaje, consiste en definir la escala de comparación para el resultado de la fórmula aplicada, la cual se indica en la siguiente tabla.

ESCALA DE REFERENCIA PARA LA ESTIMACIÓN DEL CAV	
CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DEL PAISAJE (CAV)	Baja = < 15
	Moderada = 15 y < 30
	Alta = ó > 30

Una vez definida la escala de referencia, a continuación se realiza el análisis comparativo de la misma con el resultado de la fórmula aplicada.

RESULTADO DE LA FÓRMULA	ESCALA DE REFERENCIA	CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DEL PAISAJE (CAV)
X	= ó < 15	Baja
20	= 15 y < 30	Moderada
X	= ó > 30	Alta

El análisis del resultado de la fórmula aplicada comparado con la escala de referencia previamente definida, indica que el paisaje tendrá una MODERADA capacidad para absorber el proyecto, lo que significa que presenta cierto grado de susceptibilidad ante las modificaciones del entorno.

Con base en éste exhaustivo análisis, se puede concluir que la construcción del club náutico, puede afectar la visibilidad y la calidad visual del paisaje, sin embargo, no hará susceptible al paisaje ante las posibles modificaciones que sufrirá el entorno, ya que este sólo contempla el aprovechamiento del 0.021% de la Laguna Nichupté, además de proponer áreas de conservación con vegetación natural; por lo tanto será absorbido por el paisaje paulatinamente, cuando la cuenca visual (el sistema ambiental), alcance su tope de aprovechamiento máximo permitido o capacidad de carga máxima.

4.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

El medio socioeconómico del sistema ambiental, se rige por los patrones poblacionales directamente relacionados con el entorno urbano y turístico de la Zona Hotelera y de la Ciudad de Cancún, pues los diversos servicios como escuelas,





hospitales, comercios, bancos, seguridad pública, transporte público, etc., se distribuyen a partir de la zona urbana, incluyendo la mano de obra disponible para la operación de los complejos turísticos que alberga. En ese sentido, la descripción del medio socioeconómico se basa en los parámetros de población de la localidad de Cancún, conforme a lo siguiente:

a) Generalidades²¹

El crecimiento de la mancha urbana no ha presentado un seguimiento puntual de su evolución además de los pocos antecedentes que se registran se desconoce los criterios aplicados para el cálculo de la misma.

El primer antecedente en los Planes y programa de Desarrollo Urbano es el registrado en el Plan Director de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Cancún del año 1998, estimaba 2,008 Ha. Posteriormente se publicaron algunas cifras como en el Programa del Complejo Urbano Sur y el Programa Parcial del Polígono 11 en donde determina que para el año de 1999 se registró una superficie de 3,412 Ha y para el 2000 una superficie de 4,779 Ha.

En la actualidad la mancha urbana registra una superficie de 15,540.49, se estima una densidad media urbana de 55.46 Hab/Ha, considerando una población para el año 2014.

La Zona Hotelera, que forma parte de la superficie urbana, presenta características particulares, propias de su oferta de hospedaje y servicios turísticos. En su origen, creció de una manera ordenada debido al control de inversiones e introducción de infraestructura previa a la venta de lotes por parte de Fonatur. Con el paso del tiempo el éxito inusitado del destino motivó un crecimiento acelerado con el consiguiente incremento de demanda de suelo y oferta turística. Por otra parte, en diversas administraciones se realizaron cambios de uso de suelo individuales que también contribuyeron al aumento de la oferta turística. En este aspecto y vinculado al proceso de recuperación económica posterior a eventos hidrometeorológicos, es a partir de 1989 cuando por cuestiones de tipo económico la oferta netamente turística empieza a adoptar esquemas de tiempo compartido y transformación de cuartos hoteleros a oferta residencial.

²¹ Programa de desarrollo urbano del centro de población Cancún, municipio Benito Juárez, Quintana Roo.





b) Tenencia de la tierra

En el año 1975 el municipio de Benito Juárez llevó a cabo sus primeras acciones de regularización de tenencia de la tierra al crear el Fideicomiso Puerto Juárez.

Se identifican dos ejidos en el centro de población de la ciudad de Cancún: En la parte norte se localiza el Ejido de Isla Mujeres con una superficie de 6,461 ha y en la zona sur el Ejido de Alfredo V. Bonfil con 9,544 ha. La superficie total es de 16,005 ha.

Estos ejidos han sido los principales aportadores de tierra urbana a partir de expropiaciones con fines de utilidad pública, venta a particulares de parcelas debidamente regularizadas por el Registro Agrario Nacional (RAN) y regularización de predios que de manera ilegal han fraccionado parcelas. Esto último hasta la fecha es uno de los principales promotores de la proliferación de asentamientos humanos irregulares, tanto fuera como en el interior de los centros de población.

c) Red de agua potable

El abasto del vital líquido para el centro de población de Cancún proviene de baterías de pozos localizadas al poniente de la ciudad, que por acueductos localizados al costado de la carretera Cancún – Mérida, la Avenida José López Portillo, el Boulevard Luis Donald Colosio y el Boulevard Kukulcán, conducen el agua hacia las diversas zonas de la ciudad.

El sistema para abastecer agua potable al centro de población consta de 31 tanques de agua, 3 tanques hiperbólicos y dos plantas centrales, estas plantas se ubican en el aeropuerto y otra en la zona centro. La capacidad de almacenaje estimada con este sistema de agua en el centro de población es de 56,715 litros.

El servicio de agua es por tandeos y sólo en 23 supermanzanas el abasto se realiza las 24 horas; en las restantes la distribución oscila en 18, 13, 12, 11, 10, 9, 8.5, 8, 7, 6 y 4 horas de abasto. La falta de eficiencia en el servicio se debe principalmente a: la vida antigua de la red que genera fugas; la reducción del diámetro en las paredes de las tuberías debido a que las propiedades químicas del agua favorecen la acumulación de "sarro" (carbonatos de calcio); y que en la actualidad la infraestructura opera por encima de su diseño teórico.





d) Red sanitaria

El sistema de red sanitaria en el centro de población se conforma por 11 plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) casi todas en la zona centro y norte del área de estudio con un total de 8 unidades; de las cuales 6 fueron construidas en los años de 1993 a 2003. La Zona Hotelera cuenta con diversas unidades para completar este sistema de red sanitario. Esta cantidad de plantas de tratamiento de aguas residuales del municipio de Benito Juárez cuenta con el 50% de la Región Caribe Norte, lo que representa el 73% del volumen de tratamiento de la región.

En la Zona Hotelera se tienen 10 zonas con cárcamos y estaciones de bombeo, para dirigir la materia hacia las plantas de tratamiento mencionadas con anterioridad. El resto del centro de población cuenta con 52 unidades. Los pozos de visita de colector se localizan en el área centro con un total de 24 unidades.

e) Red de drenaje pluvial

Los centros de población en el municipio de Benito Juárez no cuentan con un sistema planificado de drenaje pluvial y una parte importante del desalojo se realiza a partir de 3,500 pozos de absorción. Estos pozos se han perforado por la necesidad de desalojar las aguas pluviales que originan encharcamientos en las vialidades; sin embargo, no en todas las colonias y delegaciones funcionan de manera correcta. Lo anterior debido a falta de mantenimiento o por azolves que tienen su principal origen en los residuos sólidos domiciliarios que indebidamente se disponen en la vía pública.

f) Energía eléctrica

La energía eléctrica en Quintana Roo se encuentra a cargo por la CFE, la cual genera, trasmite, distribuye y comercializa este servicio. Su infraestructura principal es con base en seis centrales generadoras; de las cuales dos se localizan en Benito Juárez en la ciudad de Cancún y tienen una capacidad de 102 Mw y 88 Mw.

g) Vivienda

En el municipio de Benito Juárez al 2010 se tienen registradas 241,667 viviendas particulares, de las cuales 229,210 unidades se localizan en Cancún.





La vivienda particular deshabitada en Cancún y Bonfil en conjunto asciende a 43,414 unidades; en cuanto a viviendas particulares de uso temporal se registran 11,460 viviendas. La ocupación en el territorio de viviendas es una problemática a solucionar, puesto que es una consecuencia del mercado inmobiliario con la compra de segunda casa. Este número elevado de viviendas repercuten en la calidad de la ciudad, por su poco mantenimiento y su gran ocupación con infraestructura disponible pero sin poder ser aprovechada.

h) Vialidades

La mayoría de las vialidades de la ciudad de Cancún se han desarrollado atendiendo la vertiginosa expansión de la ciudad y aprovechando en gran medida los derechos de vía de las líneas de energía eléctrica de alta tensión para el establecimiento de las avenidas principales, sin que se haya planeado su crecimiento ordenado. Es por esto que la ciudad carece de una correcta conectividad entre calles primarias, un transporte deficiente y nodos vehiculares en cruces de avenidas principales.

Un punto a destacar, es el crecimiento vehicular de 25% en los años 2003 a 2006, en contraposición con el aumento en las vialidades de la ciudad que solamente fue de 1% en ese mismo periodo. Según INEGI, en el año de 2005 se registraron 114,021 vehículos en el municipio de Benito Juárez, y al 2010 se incrementó casi al doble con un registro de 220,415 vehículos.

Cancún cuenta con más de 10 millones de metros cuadrados de vialidades, que se encuentran en diferentes estados de deterioro, a pesar de contar con un constante mantenimiento de bacheos y pavimentación, el servicio es insuficiente para mantenerlas en buen estado. Existen factores como el tráfico de transporte pesado y de carga, el clima y las precipitaciones pluviales que provocan el rápido incremento de desperfectos, disminuyendo la vida útil de los pavimentos tanto de las avenidas principales como calles secundarias de la ciudad.

Las avenidas que tienen injerencia regional por ser la entrada y salida del municipio son al sur con el Boulevard Luis Donald Colosio, al oeste la avenida López Portillo y al norte con el Anillo Periférico, avenida Bonampak y José López Portillo. En dichas vías se ha construido un puente en la Avenida López Portillo con Bonampak y pasos a desnivel en la Avenida Tulum en confluencia con la Avenida Kabah; y el Boulevard Luis Donald Colosio a la altura de Alfredo V. Bonfil, que permiten agilizar el movimiento vehicular.





Entre las avenidas principales con gran afluencia vehicular se tienen a 20 de Noviembre, Coba, Carlos Castillo Peraza y la avenida Tulum, que es el eje de comunicación en la zona centro, y el Boulevard Kukulcan que conduce hacia la Zona Hotelera.

i) Comercio y abasto

Dentro del centro de población existen 2 rastros, 2 centrales de abasto y 21 mercados de los cuales operan 15 unidades, 3 unidades en forma parcial y los 3 restantes se encuentran abandonadas. Asimismo, existen diversos tianguis que se ubican temporalmente en vialidades.

En el comercio privado, destaca la presencia de centros comerciales de gran escala. Estos han tenido una aceptación notable por parte de los habitantes y por lo tanto se ha incrementado su oferta en los últimos años. La mezcla de usos en ellos es cada vez más frecuente, logrando satisfacer actividades de comercio, abasto y recreación, entre otras. Los principales centros comerciales son Plaza Las Américas, Plaza Outlet y Paseo Cancún. La Zona Hotelera también cuenta con infraestructura relevante de centros comerciales como la llamada Plaza Kukulcán y La Isla.

j) Recreación

La Zona Hotelera y el centro de la ciudad cuentan con diversos sitios de recreación destinados principalmente a atender a los turistas y existen playas públicas que recientemente empiezan a ser equipadas para brindar una mejor atención a los visitantes.

k) Tamaño de la población y tendencias de crecimiento

A partir de la creación de la ciudad de Cancún, la distribución porcentual de la población en el estado ha reflejado el éxito del proyecto Cancún y el dinamismo económico que genera en la región al elevar su participación estatal de manera significativa. El municipio de Benito Juárez al año 2010 registró una población de 661,176 habitantes. La suma de la población en las localidades urbanas del centro de población es de 643,206 y la tasa de crecimiento media anual ha ido disminuyendo, presentando el valor más bajo a 2010 con 3.6 en Cancún y 1.5 en Alfredo V. Bonfil.





l) Estructura demográfica

En el centro de población las localidades urbanas suman un total de 643,206 habitantes. La mayoría de los habitantes es menor a 59 años y la presencia de hombres es ligeramente mayor que las mujeres, ya que al 2010 se registran 325,629 hombres y 317,577 mujeres, con una relación hombre-mujer de 1.02 en Cancún y de 1.05 en Alfredo V. Bonfil.

Destaca el predominio de los grupos de edad entre 20 y 34 años que se caracteriza por el momento de acceso a la vida en pareja, a la vivienda independiente y estar en la etapa reproductiva.

La densidad de población según INEGI, en Cancún y Alfredo V. Bonfil es de 50.54 hab/ha al año 2010. La densidad ha ido disminuyendo a través de los años, puesto que en el año de 1975 se presentaba una densidad de 154 hab/ha. En el municipio, la tasa bruta de mortalidad se incrementó 0.79 puntos porcentuales en el lapso de 2005 -2010, puesto que en 2005 registra un 2.50 y en 2010 un 3.29. La tasa bruta de natalidad se mantuvo constante, en 2010 se indicó un 18.96.

m) Turismo

El estado de Quintana Roo se ubica en el lugar 13 respecto al Índice de Competitividad Estatal 2010 y es el estado que percibe mayores ingresos por el sector turismo en el país (Secretaría de Turismo del Estado de Quintana Roo, 2012).

Las actividades terciarias, entre las que se encuentran el comercio y hoteles, en 2009 aportaron 85% al PIB estatal y 2.0% al PIB Nacional. Esta aportación de ingresos del estado basado en el sector turismo, presenta una alta vulnerabilidad frente a crisis macroeconómicas, o alertas sanitarias de pandemias como se comprobó fehacientemente con motivo de la alerta de la influenza porcina en 2009.

La afluencia de turistas de la ciudad de Cancún con respecto al estado representó un 41% en el periodo 2007-2011. El destino turístico de Cancún se encuentra en una etapa de consolidación y el principal competidor de Cancún en el estado es la Riviera Maya, que en el año 2007 registró 2'836,934 turistas incrementando esta cantidad al 2011 con 3,610,367 turistas.





4.4. CONDICIONES AMBIENTALES DEL SITIO DEL PROYECTO

El sitio del proyecto está integrado por dos ambientes totalmente distintos aunque dependientes debido a las interrelaciones ecológicas que se presentan entre los diferentes ecosistemas que componen el medio; a saber, el cuerpo de agua de la Launa Nichupté y su zona litoral (porción terrestre).

En sentido de lo anterior, a continuación se describen las condiciones ambientales del sitio del proyecto, por cada tipo de ambiente (acuático y terrestre).

4.4.1. Zona litoral (porción terrestre)

a) Vegetación

Esta zona se encuentra compuesta en forma predominante, por vegetación secundaria de Selva baja subcaducifolia, lo cual se determinó considerando que las especies predominantes en el sitio, son *Bursera simaruba* (chacah) y *Cordia sebestena* (siricote), dos especies con la mayor densidad de individuos presentes en el ecosistema estudiado; y con la característica particular de ser árboles caducifolios^{22y23}, es decir, se trata de árboles que pierden las hojas durante una época del año, generalmente durante los períodos secos.

Este tipo de vegetación presente, se caracteriza por mostrar un arbolado adulto escaso y disperso, compuesto por individuos con una altura promedio de 6.5 metros, y un diámetro promedio de 12.5 cm; observándose un dosel generalmente abierto.

Dentro de esta comunidad vegetal se identificaron ejemplares de *Terminalia cattapa* (almendro), una especie exótica que no es nativa del ecosistema; así mismo, se observó un ejemplar de *Washingtonia robusta* (washingtonia), otra especie no nativa del ecosistema.

A nivel del estrato arbustivo, se identificaron ejemplares juveniles dispersos, con una altura promedio de 2.5 metros y un diámetro normal a la altura del pecho (DAP) de 6.2 cm. Se trata de un estrato poco representativo.

²² <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/19/1300Ciricote%20Yucat%C3%A1n.pdf>

²³ http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/17-burse2m.pdf





Por otro lado, a nivel del estrato herbáceo se observan plántulas de las distintas especies arbóreas presentes en el sitio del proyecto, producto de la regeneración natural del ecosistema; aunque también se trata de un estrato poco representativo y disperso, con una altura promedio de 50 cm.

En las siguientes imágenes se muestran las condiciones ambientales en las que se encuentra esta comunidad vegetal en comento.









Es importante mencionar que el estudio ambiental realizado en el sitio del proyecto, contempló un censo de la totalidad de los elementos arbóreos presentes en esta comunidad vegetal, con el objeto de determinar su ubicación a través de puntos georreferenciados; asimismo, se procedió a determinar el diámetro de los árboles, para estar en posibilidades de proponer las dimensiones de los arriates que permitirán su conservación *in situ*. Las actividades de campo realizadas se pueden observar en las siguientes imágenes.



En la siguiente tabla se presenta la composición de especies de la comunidad vegetal estudiada, de acuerdo con los resultados del censo realizado. Es importante





mencionar que este censo también incluyó la totalidad de los ejemplares arbustivos y herbáceos presentes.

LISTADO TAXONÓMICO – ESTRATO ARBÓREO			
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	# DE INDIVIDUOS
Arecaceae	<i>Washingtonia robusta</i>	Washingtonia	1
Boraginaceae	<i>Cordia dodecandra</i>	Siricote	7
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Chacah	4
Combretaceae	<i>Terminalia cattapa</i>	Almendro	2
Moraceae	<i>Ficus padifolia</i>	Higo	3

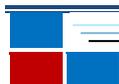
LISTADO TAXONÓMICO – ESTRATO ARBUSTIVO			
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	# DE INDIVIDUOS
Arecaceae	<i>Trhinax radiata</i>	Chit	12
Boraginaceae	<i>Cordia dodecandra</i>	Siricote	3
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Chacah	2
Fabaceae	<i>Pithecellobium keyense</i>	Tziw' che	3
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de mar	1
Sapotaceae	<i>Bumelia retusa</i>	Bumelia	1
Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i>	Zapote	1

LISTADO TAXONÓMICO – ESTRATO HERBÁCEO			
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	# DE INDIVIDUOS
Arecaceae	<i>Trhinax radiata</i>	Chit	30
Boraginaceae	<i>Cordia dodecandra</i>	Siricote	5
Commelinaceae	<i>Rhoeo discolor</i>	Agave morado	68
Fabaceae	<i>Pithecellobium keyense</i>	Tziw' che	6
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de mar	3

De acuerdo con los listados presentados en la tabla que antecede, concluimos que la vegetación secundaria de Selva baja subcaducifolia, se encuentra compuesta por 11 especies de flora silvestre, distribuidas en 9 familias.

Cabe destacar que del total de especies registradas, sólo una se encuentra listada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de especie amenazada, se trata de *Trhinax radiata* (plama chit).

Por otra parte, se deja de manifiesto que al interior del sitio del proyecto se identificaron 3 ejemplares aislados y dispersos de manglar, particularmente en el borde de la laguna; sin embargo, no conforman una masa vegetal continua, por lo que no se consideran como una asociación o comunidad vegetal definida.





En total se contabilizó un ejemplar de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) ubicado en la coordenada: X=524212.4592, Y=2333357.7167; así mismo, se censaron otros 2 individuos de la misma especie en las coordenadas: X=524208.4221, Y=2333344.1688; X=524210.2984, Y=2333343.4818; por lo que están debidamente georreferenciarlos a fin de asegurarnos de que no sean afectados con el desplante del proyecto, de tal manera que serán conservados *in situ* e integrados al diseño final del proyecto. En las siguientes imágenes se muestran dichos ejemplares, los cuales se encuentran listados en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de especies amenazadas.



Individuo de mangle blanco (*L. racemosa*) (X=524212.4592, Y=2333357.7167)





Individuos de mangle blanco (*L. racemosa*) (X=524208.4221, Y=2333344.1688; X=524210.2984, Y=2333343.4818)

b) Fauna terrestre

Para este componente biótico del ecosistema, se procedió a realizar recorridos a lo largo y ancho del sitio del proyecto en su porción terrestre, a fin de realizar avistamientos directos de las distintas especies de fauna silvestre asociadas al ecosistema en estudio. Esto fue posible considerando que la superficie del sitio del proyecto en la zona litoral, es pequeña.

En las siguientes imágenes se muestran los registros fotográficos de las especies de fauna silvestre registradas al interior del sitio del proyecto.





A continuación se presenta un listado taxonómico de las especies de fauna silvestre registradas durante el inventario realizado en el sitio del proyecto.

LISTADO TAXONÓMICO - AVES			
ORDEN	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	# DE INDIVIDUOS
Columbiformes	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita	2
Paseriformes	<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle	4
Paseriformes	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	15
Paseriformes	<i>Pitangus sulphuratus</i>	X'takay	3





LISTADO TAXONÓMICO – REPTILES			
ORDEN	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	# DE INDIVIDUOS
Squamata	<i>Anolis sagrei</i> ²⁴	Lagartija anolis	50
Squamata	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana gris	2
Squamata	<i>Basiliscus vittatus</i>	Basilisco	6

LISTADO TAXONÓMICO – MAMÍFEROS			
ORDEN	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	# DE INDIVIDUOS
Carnivora	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Huellas

LISTADO TAXONÓMICO – MACROINVERTEBRADOS			
ORDEN	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	# DE INDIVIDUOS
Isoptera	<i>Nasutitermes sp.</i>	Termita de la madera	1 Nido

De acuerdo con los listados presentados en las tablas que anteceden, la fauna asociada al ecosistema estudiado, se encuentra compuesta por un total de 9 especies, distribuidas en 4 grupos taxonómicos (aves, reptiles, mamíferos y macro invertebrados); de los cuales, el grupo de las aves es el más importante con 4 especies registradas; seguido del grupo de los reptiles con 3 especies; y finalmente los mamíferos y macro invertebrados con 1 registro cada uno.

4.4.2. Área lagunar (porción acuática)

a) Vegetación acuática

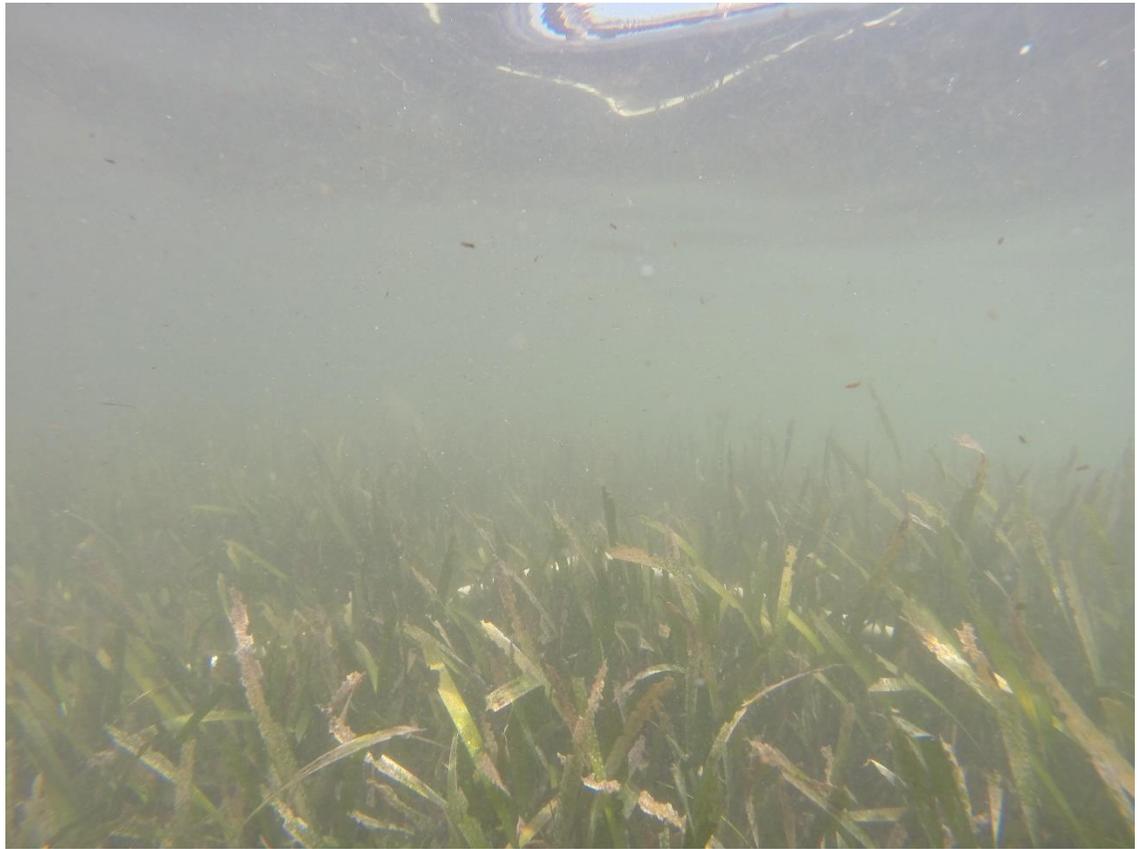
Para identificar el tipo de vegetación acuática ubicada dentro del sitio del proyecto, se procedió a realizar una prospección física del sitio por medio de una cámara acuática "GoPro"; a partir de la cual se determinó la existencia de manchones de pastos marinos de las especies *Syringodium filiforme* (pasto manatí) en forma predominante, y algunos manchones de *Talassia testudinum* (pasto tortuga); así mismo, se identificó una zona donde se distribuyen manchones de algas exclusivamente, en donde se identificaron especies como *Acetabularia acetabulum*, *Galaxaura marginata* e *Hypnea musciformis*.

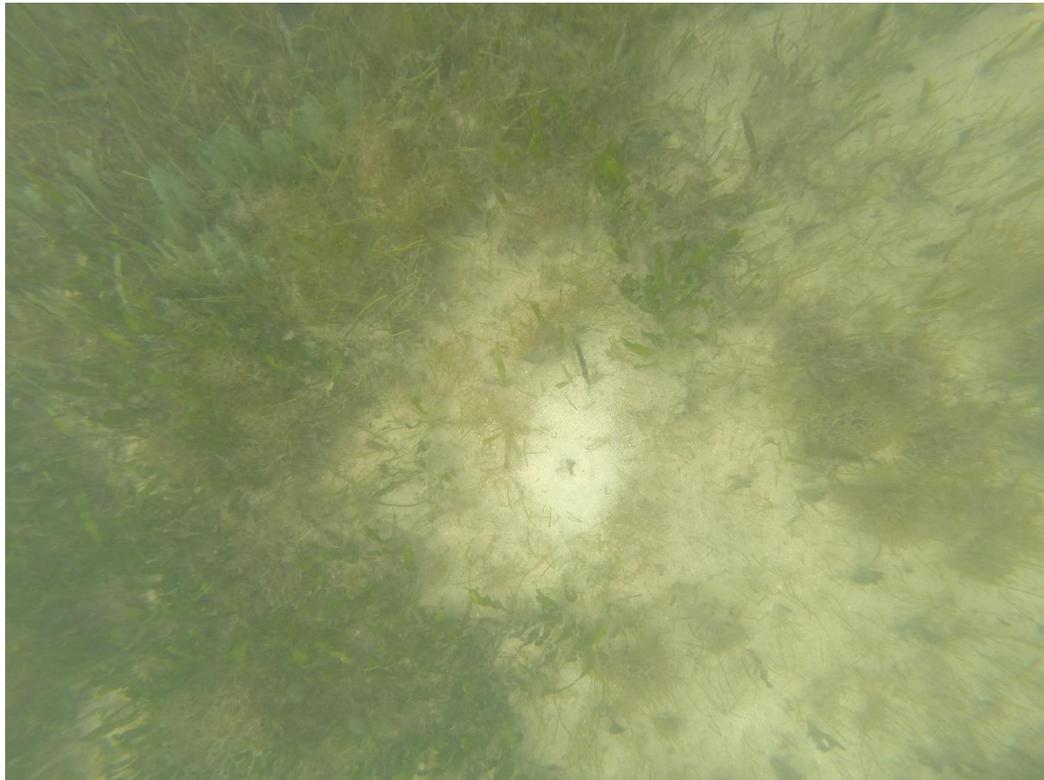
Como parte de la prospección física realizada, se procedió a delimitar los manchones de vegetación acuática por medio de un GPS, para finalmente elaborar un plano de vegetación acuática. En las siguientes imágenes se observan las condiciones ambientales de este ecosistema.

²⁴ <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/exoticas/fichaexoticas/Anolissagrei00.pdf>







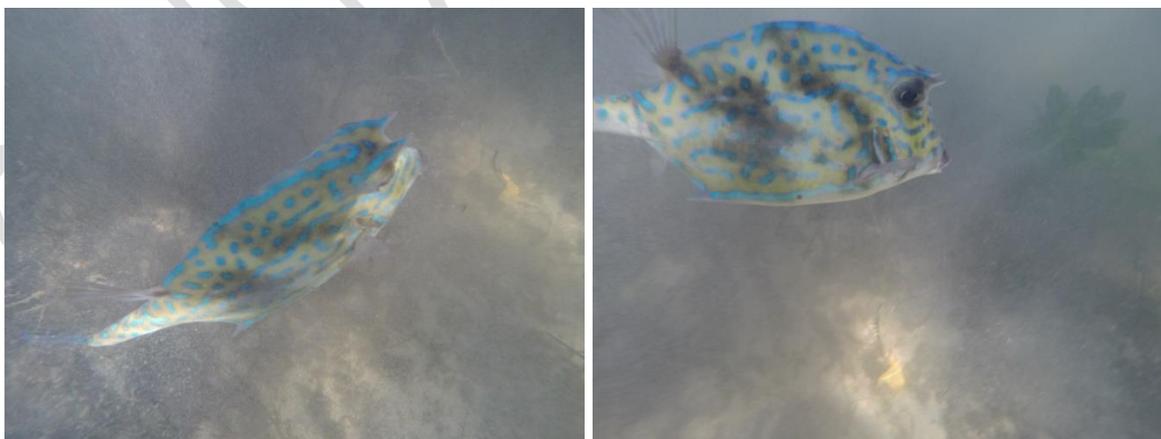




b) Fauna acuática

Para estudiar este componente del ecosistema, se procedió a realizar un muestreo utilizando la técnica de captura y liberación por medio de anzuelo²⁵. Poco utilizados cuando se planea capturar grandes cantidades de peces, en cambio con este método se pueden obtener ejemplares de gran talla que con artes de pesca antes mencionada no se lograrían. Consiste de un hilo de nylon con un anzuelo en el extremo, en éste se coloca un cebo que atrae a los peces y al morderlo se atorán de la boca (Fig. 6). La ventaja del uso del anzuelo es que permite seleccionar la talla de los ejemplares; es muy bajo su costo; su utilización es sencilla y por una sola persona. La desventaja es que la captura es escasa y depende de la habilidad del pescador (Guzmán y Ortiz, 1996, Diario Oficial de la Federación, 2000); en este caso en específico no se logró la captura de ningún ejemplar durante la aplicación del método.

Considerando lo anterior, se optó por realizar una prospección física dentro del medio acuático a través de una cámara acuática "GoPro", en busca de ejemplares de fauna silvestre, pudiendo constatar que la misma es escasa y poco diversa, pues fueron dos las especies más abundantes, a saber: *Acanthostracion quadricornis* (pez torito) y *Sphoeroides testudineus* (pez globo). También se identificaron otras especies menos abundantes como *Abudefduf troschelii* (pez sargento mayor), *Haemulon plumieri* (chac-chi) y *Lutjanus sp.* (pargo). En las siguientes imágenes se muestran algunos registros fotográficos.



²⁵ <http://www.ibiologia.unam.mx/aguas/PNRA.%20Protocolo%20de%20Peces-2.pdf>





4.4.3. Batimetría

Como primera etapa en la planeación del proyecto, se llevó a cabo un estudio batimétrico en el sitio donde será construido el proyecto, con la finalidad de poder determinar la profundidad a la que se encuentra el fondo de la laguna con respecto a la superficie del agua; y así poder estimar la profundidad requerida para el hincado de los pilotes que sostendrán la estructura.

En el estudio batimétrico el marco geodésico se estableció mediante el uso de receptores satelitales GPS del tipo Ashtech Modelo Promark II de dos antenas (GPS), con precisiones nominales en modo diferencial centimétrico.

El levantamiento batimétrico en el sitio del proyecto, fue realizado el día 20 de octubre del 2015; y el área de la batimetría corresponde a una zona de prospección, que cubrió una superficie aproximada de 7,673 m². Para la batimetría se utilizó una embarcación del tipo pesquero artesanal de 12 metros de eslora. Las profundidades





fueron registradas mediante una "Ecosonda Inscriptor, Marca Furuno, Modelo FE-6300". La calibración de la Ecosonda fue realizada con una plancha suspendida de una cadena.

Las corridas de sondas se realizaron en forma perpendicular y paralela a la línea de embalse máximo. El registro en el ecograma fue continuo, realizando una marca o "top" horario cada 30s de tiempo en promedio. La hora utilizada en el sondaje fue coordinada con el sistema GPS al inicio y al término de cada jornada.

Las corridas de sondas fueron posicionadas mediante el Sistema GPS, utilizando el Método Diferencial Dinámico, para lo cual se ocuparon Georeceptores Marca ASHTECH, Modelo PROMARK II. El sistema de doble frecuencia con el cual operan los equipos, consiste en dos antenas GPS, por lo que una antena se fija en un punto con coordenadas conocida (punto SAYA), siendo esta estación conocida como BASE y la segunda antena GPS, conocida como MOVIL, ubicada en la embarcación en un mástil montado sobre el tubo del transductor de la Ecosonda. El tiempo del intervalo de grabación del registro de datos de los receptores fue cada 30 segundos en promedio.

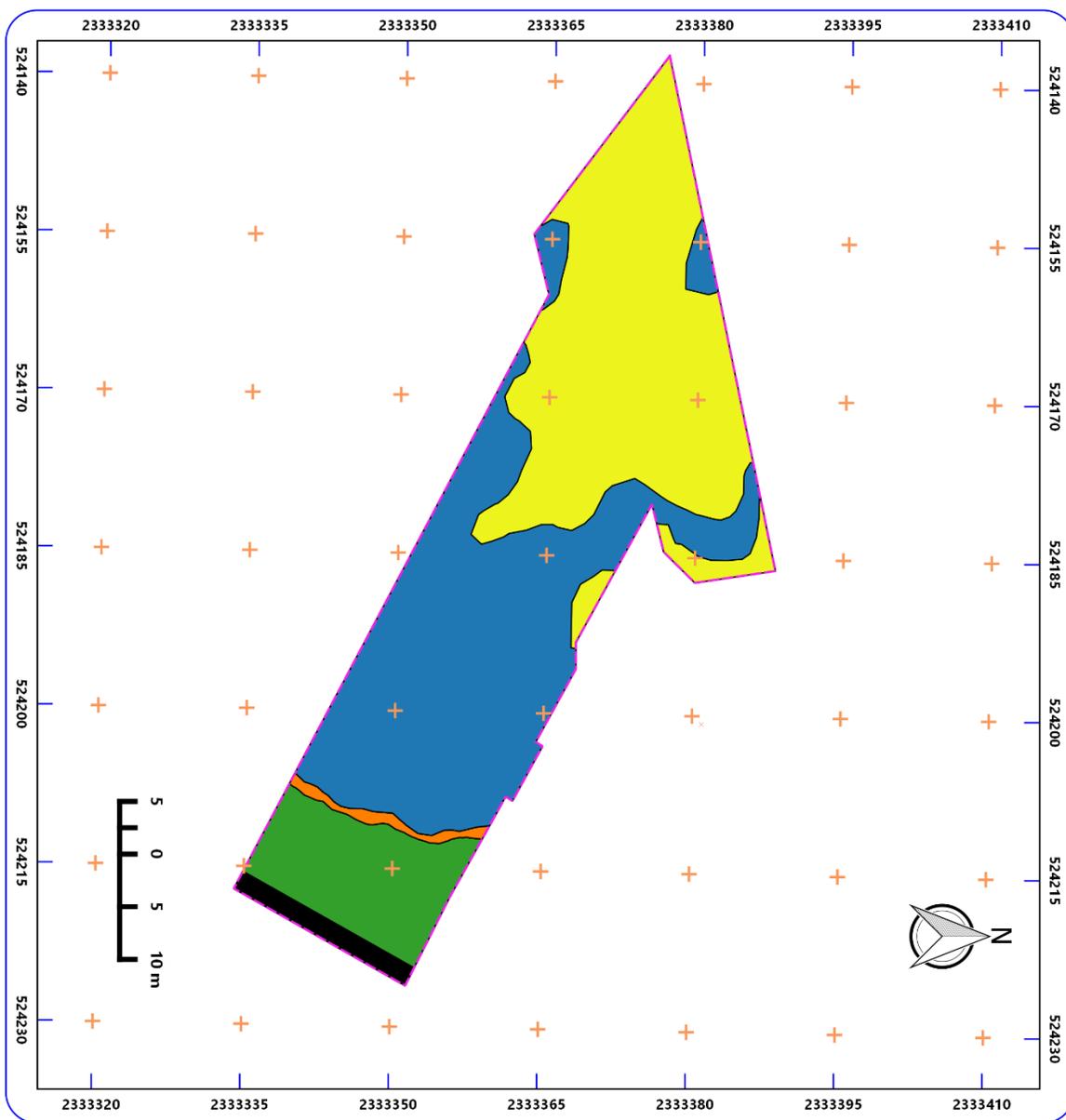
Posteriormente se llevaron a cabo las correcciones y ajustes necesarios para obtener datos más precisos del levantamiento batimétrico, lo cual se realizó utilizando el software Quantum GIS; y finalmente con la ayuda del mismo software, se realizó el modelaje de la batimetría obteniendo un plano georreferenciado que esquematiza las profundidades de la laguna en el sitio donde será desplantada la estructura.

De acuerdo con los resultados obtenidos del estudio batimétrico con la aplicación de la metodología antes descrita, el sitio donde será construido el proyecto, presenta una profundidad que va de 50 centímetros en su parte más baja, hasta 2.4 metros en su parte más profunda.

4.4.4. Planos anexos

En las siguientes páginas se presenta el plano georreferenciado de vegetación (terrestre y acuática), así como el plano batimétrico del sitio (se anexan en formato electrónico):





MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO:
CLUB NÁUTICO CANCÚN

NOMBRE DEL PLANO:
PLANO DE VEGETACIÓN

LEYENDA:

- SITIO DEL PROYECTO
- VEGETACIÓN Y USO DE SUELO
- BANQUETA
- SELVA BAJA
- ZONA DE ALGAS
- ZONA DE PASTOS
- SIN VEGETACIÓN

SUPERFICIE

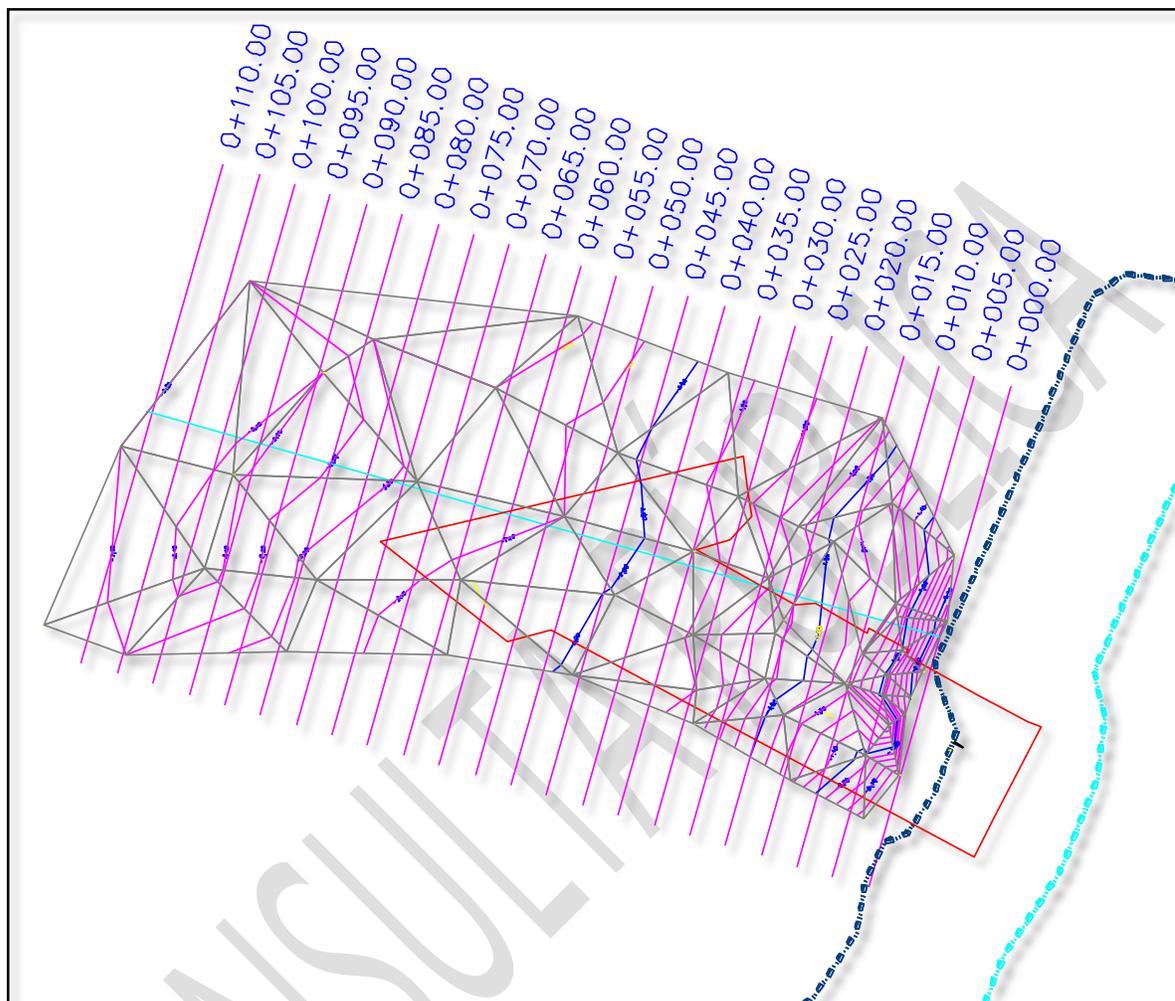
- 37.21 m²
- 207.62 m²
- 19.24 m²
- 755.97
- 712.12 m²

METADATOS:

PROYECCIÓN... UTM
DATUM... WGS84
ZONA... 16Q N

1:400





Plano batimétrico.





CAPÍTULO 5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

5.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El impacto ambiental se define como la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza (Artículo 3o, Fracción XIX, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente); en este sentido, cualquier cambio que el proyecto ocasione sobre el ambiente, será considerado como un impacto ambiental.

Por otro lado, la evaluación del impacto ambiental es un proceso de análisis que sirve para prever los futuros cambios en el ambiente, sean de tipo antropogénico o generados por el mismo ambiente; asimismo, permite elegir aquella alternativa de proyecto cuyo desarrollo maximice los beneficios hacia el ambiente y disminuya los impactos no deseados; por lo tanto, el término impacto no implica en sí mismo negatividad, ya que estos también pueden ser positivos.

Para la evaluación del impacto ambiental se ha seleccionado el método de Matriz de Cribado o Matriz de Causa-Efecto. Se trata de una metodología que permite identificar los impactos ambientales a través de la interacción de cada una de las actividades del proyecto con los distintos factores del medio ambiente. Consiste en una matriz de doble entrada, en cuyas filas se desglosan los elementos del medio que pudieran ser afectados (físico abiótico, físico biótico y socioeconómico), y estos a su vez se dividen por factores ambientales (aire, agua, suelo, geomorfología, paisaje, flora, fauna, demografía, sector primario y sector secundario); en tanto que las columnas contienen las actividades del proyecto causales del impacto, agrupadas por etapa de desarrollo.

5.2. JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA

Este método fue seleccionado debido a que está confeccionado con el fin de poder adaptarse a todo tipo de proyectos por su carácter generalista y dado que permite la integración de conocimientos sectoriales, pudiendo actuar como hilo conductor para el trabajo de un equipo interdisciplinario; esto lo hace especialmente útil y práctico como herramienta para estudios de impacto ambiental; aunado a que el modelo es bastante completo y permite, partiendo de un diagrama arborescente del sistema ambiental, hacer una evaluación tanto cualitativa como cuantitativa del





impacto ambiental, logrando esto último mediante el empleo de funciones de transformación. Además, posibilita comparar los impactos del proyecto en los escenarios del medio, sin implementar medidas protectoras y con la aplicación de ellas.

Entre las ventajas del método seleccionado se pueden citar las siguientes: 1) permite la obtención de un índice global de impactos; 2) se adapta a diferentes tipos de proyectos; 3) pondera los efectos mediante la asignación de pesos; y 4) realiza una evaluación cualitativa y cuantitativa del impacto.

5.3. INDICADORES DE IMPACTO

De manera previa a la construcción de la Matriz de Causa-Efecto, se realizó una selección de indicadores de impacto, los cuales servirán para obtener una aproximación cercana a la realidad respecto de las interacciones que se establecerán en la matriz.

Una definición genéricamente utilizada del concepto *indicador*, establece que éste es "un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado por un agente de cambio" (Ramos, 1987); es por ello que se considera a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del desarrollo del proyecto.

Para fines prácticos y metodológicos, los indicadores de impacto fueron seleccionados con base en los siguientes criterios:

- **Representatividad:** se refiere al grado de información que posee un indicador respecto del impacto global de la obra.
- **Relevancia:** la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyente:** no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- **Cuantificable:** medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- **Fácil identificación:** definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

En la siguiente tabla se presenta la lista de los indicadores de impacto seleccionados para el proyecto de acuerdo con sus características de representatividad, relevancia y por ser excluyentes, cuantificables y de fácil identificación, por etapa del proyecto.





PREPARACIÓN DEL SITIO:

ELEMENTOS DEL MEDIO	INDICADORES DE IMPACTO
Clima	No se identificaron indicadores de impacto
Hidrología superficial	Número de trabajadores
Hidrología subterránea	No se identificaron indicadores de impacto
Suelo	Superficie de aprovechamiento
Geología	No se identificaron indicadores de impacto
Fisiografía	No se identificaron indicadores de impacto
Paisaje	Superficie intervenida
Flora	Superficie intervenida, volumen de residuos vegetales
Fauna	Superficie intervenida, número de trabajadores
Socioeconómico	Número de trabajadores empleados
	Cantidad de materiales e insumos requeridos

CONSTRUCCIÓN:

ELEMENTOS DEL MEDIO	INDICADORES DE IMPACTO
Clima	No se identificaron indicadores de impacto
Hidrología superficial	Superficie de pilotaje
	Volumen de residuos sólidos y líquidos generados
Hidrología subterránea	Profundidad del pilotaje
Suelo	Superficie de aprovechamiento
Geología	No se identificaron indicadores de impacto
Fisiografía	No se identificaron indicadores de impacto
Paisaje	Superficie intervenida, número de trabajadores
Flora	Superficie intervenida
Fauna	Superficie intervenida, número de trabajadores
Socioeconómico	Número de trabajadores empleados
	Cantidad de materiales e insumos requeridos

OPERACIÓN:

ELEMENTOS DEL MEDIO	INDICADORES DE IMPACTO
Clima	Emisión de gases a la atmósfera
Hidrología superficial	Volumen de residuos y aguas residuales
Hidrología subterránea	Volumen de aguas residuales
Suelo	Volumen de residuos generados
Geología	No se identificaron indicadores de impacto
Fisiografía	No se identificaron indicadores de impacto
Flora	Volumen de residuos generados
Fauna	Número de trabajadores y usuarios
	Horario de operación
Socioeconómico	Número de trabajadores empleados
	Cantidad de materiales e insumos requeridos





5.4. VALORACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO AMBIENTAL

Una vez definidos los indicadores de impacto, a continuación se presenta la Matriz de Cribado o Matriz de Causa-Efecto propuesta para la evaluación de los impactos ambientales. En dicha matriz se establecerán las interacciones acción-factor ambiental, en donde las acciones se incluirán en las columnas, en tanto que los factores ambientales se desglosarán por filas; en este sentido, cuando una acción afecte uno o varios factores ambientales, se marcará la celda común a ambas. Cabe mencionar que en esta etapa de la evaluación de los impactos, la valoración de los mismos es de tipo cualitativa. La matriz se presenta por cada etapa del proyecto.

		MATRIZ DE CAUSA-EFECTO																						
		PS					CO					OP												
Elemento del medio		Contratación de personal	Compra de materiales y equipo	Delimitación del sitio de desplante (topografía)	Rescate de flora silvestre	Rescate de fauna silvestre	Instalación de tapias	Instalación de malla geotextil	Remoción de la vegetación	Contratación de personal	Compra de insumos y equipo para construcción	Piloteo	Construcción de plataformas	Construcción de estructuras	Instalaciones sanitarias y eléctricas	Acabados	Contratación de personal	Compra de insumos y equipo para operar	Operación del club náutico	Limpieza del sitio	Mantenimiento de las instalaciones	Reforestación de mandar y reubicación de flora		
Elementos del SA	Abiótico	Aire																						
		Hidrología superficial																						
		Hidrología subterránea																						
		Suelo																						
		Paisaje																						
Biótico	Flora																							
	Fauna																							
Soc-Eco	Social																							
	Económico																							





De acuerdo con esta matriz de causa-efecto, se determinó la posibilidad de que ocurran 42 interacciones (12 en preparación del sitio, 14 en construcción y 16 en operación) entre las actividades implicadas en el desarrollo del proyecto y los elementos del medio. También se determinó que los elementos del medio que tendrán una mayor interacción con el proyecto son la hidrología superficial, el suelo, la flora, la fauna, el sector social y el económico.

5.5. VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO AMBIENTAL

Una vez identificados los impactos ambientales por componente ambiental, se procede a valorarlos cuantitativamente por medio de su valor de importancia (VIM), utilizando criterios de valoración a los cuales se les asignará un valor numérico y consecuentemente se realizará la sumatoria de los valores asignados, aplicando el algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea (1988), modificado: Valor de importancia (VIM) = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc). El resultado obtenido en la aplicación del algoritmo, permitirá determinar más adelante el valor de importancia de cada impacto identificado. Como paso final, el resultado será ponderado con una escala de referencia (definida más adelante), a fin de establecer la jerarquía de los impactos ambientales que generará el proyecto.

a) Criterios seleccionados para la valoración de los impactos

En el siguiente cuadro se presentan los criterios de valoración con sus correspondientes atributos, que permitirán valorar cuantitativamente cada impacto ambiental identificado.

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS		
NO.	CRITERIO	ATRIBUTOS
1	Carácter	Positivo/Negativo
2	Intensidad	Alta/Media/Baja
3	Causa-efecto	Directo/Indirecto
4	Extensión	Puntual/Extenso/ Parcial
5	Momento	Corto plazo/ Mediano plazo/Largo plazo
6	Persistencia	Fugaz/Temporal/Permanente
7	Periodicidad	Irregular/Periódico/Continuo
8	Reversibilidad	Reversible/Irreversible
9	Recuperabilidad	Preventivo/Mitigable/Recuperable/Irrecuperable





De acuerdo con el cuadro anterior, para la evaluación cuantitativa de los impactos ambientales, se utilizarán 9 criterios y 25 atributos, los cuales se describen como sigue:

Carácter (+ ó -). Cuando hablamos del carácter del impacto, simplemente aludimos a si es beneficioso o dañino, lo cual suele indicarse con un signo positivo (+) o negativo (-), respectivamente. Con el impacto positivo las condiciones del medio (abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico) se benefician y mejoran, mientras que con el negativo se dañan o deterioran.

Intensidad (In). Si por definición la intensidad es el grado de fuerza, cuando hablamos de la intensidad del impacto nos referimos a su nivel de destrucción si se trata de un impacto negativo, o de beneficio, si es positivo. Con un propósito práctico el grado de destrucción o beneficio se define como alto, medio o bajo, para identificar diferentes niveles de daño o mejora en las condiciones del medio (abiótico, biótico, Perceptual y socioeconómico).

En un sentido negativo, cuando la intensidad es alta, se produce una destrucción casi total del factor ambiental afectado y si es baja, hay una modificación mínima del factor afectado. En un sentido positivo, la intensidad alta refleja un beneficio máximo, mientras que si es baja solo indicaría una cierta mejora. En ambos casos, la intensidad media representa una situación intermedia al ser comparada con los dos niveles anteriores.

En relación a éste criterio, para el presente estudio se consideró lo siguiente:

- ▀ *Intensidad alta: cuando el impacto ocasione una destrucción o produzca un beneficio total del recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la construcción del proyecto.*
- ▀ *Intensidad media: cuando el impacto ocasione una destrucción o produzca un beneficio mayor al 50% del recurso pero no en su totalidad, con respecto al estado cero que presente antes de la construcción del proyecto.*
- ▀ *Intensidad baja: cuando el impacto ocasione una destrucción o produzca un beneficio menor al 50% del recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la construcción del proyecto.*





Relación-causa efecto (Ce). Hace alusión a la inmediatez del impacto y su posición en la cadena de efectos. Si el impacto tiene un efecto inmediato sobre algún factor del medio se habla de impacto directo. Si el efecto tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor entonces se dice que es indirecto. Los impactos directos son también llamados primarios, son los más obvios pues ocurren casi al mismo tiempo que la acción que los causa, mientras que los indirectos son llamados secundarios, terciarios, etc.

Extensión (Ex). La extensión permite considerar algo tan importante como las características espaciales del impacto, es decir, hasta dónde llega su efecto. Bajo este criterio los impactos se dividen en puntual, cuando afecta un espacio muy localizado; extenso si afecta un espacio muy amplio, o parcial si afecta un espacio intermedio, al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores. Para este criterio es necesario establecer una escala espacial relativa referida al factor que se analiza, que a su vez ayudará a precisar las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.

Para fines del presente estudio, la escala espacial en la aplicación de éste criterio, se consideró como se indica a continuación:

- ▀ *Puntual: cuando el impacto sólo afecte la superficie donde se está realizando la obra o actividad.*
- ▀ *Parcial: cuando el impacto afecte una superficie mayor al sitio donde se está realizando la obra o actividad pero dentro de los límites del sistema ambiental.*
- ▀ *Extenso: cuando el efecto del impacto se produzca más allá de los límites del sistema ambiental definido.*

Momento (Mo). Alude al momento en que ocurre el impacto, es decir, el tiempo transcurrido desde que la acción se ejecuta y el impacto se manifiesta. Este tipo de impacto puede ocurrir a corto plazo, si se manifiesta inmediatamente o al poco tiempo de ocurrida la acción (por ejemplo, un mes o menos), a largo plazo si se expresa mucho tiempo después de ocurrida la acción (por ejemplo, más de tres meses) o a mediano plazo si se manifiesta en un momento después de ocurrida la acción que resulta intermedio al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores (por ejemplo, entre uno y tres meses).





Para fines prácticos y metodológicos del presente estudio, en la aplicación de éste criterio se consideró lo siguiente:

- ▀ *Corto plazo: si el impacto ocurre al mismo tiempo en el que se produce el factor que lo genera o en un período menor a un mes.*
- ▀ *Mediano plazo: cuando el efecto del impacto se manifieste en un período mayor a un mes de haberse producido el factor que lo genera, pero menor a 3 meses.*
- ▀ *Largo plazo: cuando el efecto del impacto se manifieste en un período mayor a tres meses de haberse producido la causa que lo genera.*

Persistencia (Pe). Se refiere al tiempo que permanece actuando el impacto, es decir, la duración que teóricamente tendrá la alteración del factor que se está valorando. Así, se considera permanente aquel impacto que provoca una alteración indefinida en el tiempo (por ejemplo, superior a un año); temporal aquel que causa una alteración transitoria (por ejemplo, varios meses) y fugaz aquel que causa una alteración breve (por ejemplo, días o semanas). Para este tipo de criterio es necesario establecer una escala temporal relativa referida al factor que se analiza y para ello se tomará como base el cronograma del proyecto, el cual permitirá establecer un tiempo concreto de duración ajustado a la realidad del proyecto.

Para fines del presente estudio, la escala espacial en la aplicación de éste criterio, se considerará como se indica a continuación:

- ▀ *Fugaz: si el impacto deja de manifestarse inmediatamente después de haber desaparecido el factor que lo genera.*
- ▀ *Temporal: si el impacto se manifiesta durante toda la etapa del proyecto en la que se generó, pero se suprime al término de esta.*
- ▀ *Permanente: si el impacto se manifiesta durante toda la vida útil del proyecto.*

Periodicidad (Pr). Alude a la regularidad o grado de permanencia del impacto en un período de tiempo. Se define como irregular al que se manifiesta de forma discontinua e impredecible en el tiempo, periódico si se expresa de forma regular pero intermitente en el tiempo y continuo si el cambio se manifiesta constante o permanentemente en el tiempo. Este último, en su aplicación tiende a confundirse





con el impacto permanente, sin embargo, el impacto permanente concierne a su comportamiento en el tiempo y el continuo al tiempo de actuación.

Para fines prácticos y metodológicos del presente estudio, en la aplicación de éste criterio se consideró lo siguiente:

- ▀ *Irregular: cuando el efecto del impacto se produzca en forma impredecible, pero sólo durante la etapa del proyecto en la que se generó.*
- ▀ *Periódico: cuando el efecto del impacto se manifieste en forma impredecible, en más de una etapa del proyecto.*
- ▀ *Continuo: cuando el efecto del impacto se manifieste en forma impredecible y durante toda la vida útil del proyecto.*

Reversibilidad (Rv). En ocasiones, el medio alterado por alguna acción puede retornar de forma natural a su situación inicial cuando la acción cesa; hablamos entonces de impacto reversible. Cuando al desaparecer dicha acción, no es posible el retorno al estado original de manera natural, decimos entonces que el impacto es irreversible. Este criterio no se considera para evaluar los impactos al medio socioeconómico.

Recuperabilidad (Rc). No siempre es posible que el medio alterado por alguna acción pueda regresar de forma natural a su situación inicial cuando la acción cesa. En tales casos debemos tomar medidas para que esto ocurra. Definimos entonces el impacto recuperable cuando desaparece la acción que lo causa por la aplicación de alguna medida específica; preventivo cuando se aplican medidas que impiden la manifestación del impacto, o mitigable como aquel donde la aplicación de medidas correctoras sólo reducen el efecto de la acción impactante, sin llegar a la situación inicial. En los últimos dos casos (preventivo y mitigable) aplican las llamadas medidas preventivas o de mitigación, a las cuales nos referiremos en el próximo capítulo.

Por otra parte, el impacto es irrecuperable cuando al desaparecer la acción que lo causa no es posible el retorno a la situación inicial, ni siquiera a través de medidas de protección ambiental, por lo que además de medidas mitigadoras para reducirlo, debemos aplicar las llamadas medidas compensatorias para remediarlo.





La categoría de recuperabilidad no aplica a los impactos positivos, pues su definición abarca el concepto de medidas mitigadoras o compensatorias que solo se aplican a los impactos negativos. Para los impactos positivos se manejan las llamadas medidas optimizadoras encaminadas a perfeccionar, ampliar y expandir el beneficio del impacto positivo; sin embargo, para el presente estudio estas medidas no fueron consideradas ya que no afectan ni deterioran el medio.

b) Asignación de rangos para los criterios de evaluación

De manera previa a la valoración cuantitativa de los impactos ambientales a través del algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea (1988), a continuación se procede a la asignación de rangos para los criterios de valoración por cada uno de sus atributos, según corresponda, a fin de poder obtener un valor de ponderación para los impactos asociados a las distintas etapas del proyecto (ver tabla siguiente).

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS		
CRITERIO	RANGO	VALOR
Carácter	Positivo	+
	Negativo	-
Intensidad (In)	Baja	1
	Media	2
	Alta	3
Causa-efecto (Ce)	Indirecto	1
	Directo	2
Extensión (Ex)	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	3
Momento (Mo)	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
	Largo plazo	3
Persistencia (Pe)	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	3
Periodicidad (Pr)	Irregular	1
	Periódico	2
	Continuo	3
Reversibilidad (Rv)	Reversible	1
	Irreversible	2
Recuperabilidad (Rc)	Preventivo	0
	Recuperable	1
	Mitigable	2
	Irrecuperable	3





c) Cálculo del valor de importancia de los impactos ambientales

A continuación se presentan los cálculos realizados para la valoración de los impactos ambientales identificados por cada etapa del proyecto, utilizando el algoritmo seleccionado (modificado de Gómez Orea, 1988), el cual se describe como sigue:

$$\text{VIM} = +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc})$$

Donde:

VIM = Valor de importancia del impacto

(+/-) = positivo o negativo

In = Intensidad

Ex = Extensión

Ce = Causa-efecto

Mo = Momento

Pe = Persistencia

Pr = Periodicidad

Rv = Reversibilidad

Rc = Recuperabilidad

IMPACTOS A GENERARSE EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO:

1) Impacto identificado: Generación de empleos

► **Actividad que lo genera:** Contratación de personal

► **Elemento del medio que se verá influenciado:** Socioeconómico

► **Componente del medio que será impactado:** Social

Descripción del impacto: derivado de la contratación del personal, indispensable para llevar a cabo la preparación del sitio, se generará una fuente de empleo temporal que beneficiará a la población local, influenciando directamente al medio social.

Evaluación del impacto: el proyecto generará un beneficio para la sociedad, al constituirse como una fuente de empleos directos (*positivo +*). La cantidad de personal requerido para el desarrollo de la etapa de preparación del sitio es mínima,





ya que sólo se requieren diez trabajadores para llevarlo a término (*In: intensidad baja=1*). El personal que será contratado, será aquel que radique en la Localidad de Cancún; por lo que se considera que el beneficio por la generación de empleos, rebasará los límites del sistema ambiental (*Ex: extenso=3*). Sin la contratación de personal, resulta imposible la ejecución de esta etapa del proyecto (*Ce: directo=2*). La contratación del personal será inmediata, ya que sin ello no se podrá dar inicio con esta etapa (*Mo: corto plazo=1*). Al finalizar la preparación del sitio, también cesará el contrato de los trabajadores involucrados en las distintas actividades proyectadas en esta etapa (*Pe: temporal=2*). Los trabajadores se mantendrán empleados mientras tanto no finalice esta etapa, por lo que su empleo será constante a lo largo del proceso, pero no continuará en las otras etapas implicadas (*Pr: irregular=1*). Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico (consultar apartado 5.5, inciso a).

Valor de importancia del impacto:

$$\text{VIM} = +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc})$$

$$\text{VIM} = + 3(1) + 2(3) + 2 + 1 + 2 + 1 + 0 + 0$$

$$\text{VIM} = + 15$$

2) Impacto producido: Derrama económica

- ▶ **Actividad que lo genera:** Compra de materiales y equipo de topografía
- ▶ **Elemento del medio que se verá influenciado:** Socioeconómico
- ▶ **Componentes del medio que serán impactados:** Económico

Descripción del impacto: Para llevar a cabo los trabajos de topografía para la delimitación del sitio de aprovechamiento, se requiere la compra de materiales diversos necesarios para realizar esta actividad; así mismo, la ejecución de los programas de rescate de flora y fauna silvestre requieren una inversión inicial para la compra de insumos y la contratación de personal; lo que beneficia la economía local, debido que se hará una inversión estimada de \$20,000.00 (son veinte mil pesos 00/100 M.N.).

Evaluación del impacto: el proyecto generará un beneficio para la sociedad, al activar la economía y producir derrama económica (*positivo +*). La inversión que se tiene estimada para la compra de materiales y equipo en esta etapa, es de \$20,000.00 pesos mexicanos, lo que se considera una inversión baja para la zona





turística en la que se ubica, al igual que si se compara con la inversión de las otras etapas (*In: intensidad baja=1*). La localidad de Cancún cuenta con comercios especializados en la venta del material y equipo que se requiere para esta etapa, por lo que este será adquirido en los comercios locales, los cuales se encuentran fuera de los límites del sistema ambiental (*Ex: extenso=3*). Sin la compra de material y equipo, resulta imposible la ejecución del proyecto en su etapa inicial (*Ce: directo=2*). La compra de material y equipo será inmediata, ya que sin ello no se podrán dar inicio a los trabajos involucrados (*Mo: corto plazo=1*). La compra de materiales y equipo se llevará a cabo en un solo momento, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será breve (*Pe: fugaz=1*). Estas actividades se llevarán a cabo en un solo momento, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será breve en el tiempo pero no se extenderá a las etapas siguientes (*Pr: irregular=1*). Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico.

Valor de importancia del impacto:

$$\text{VIM} = +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc})$$

$$\text{VIM} = + 3(1) + 2(3) + 2 + 1 + 1 + 1 + 0 + 0$$

$$\text{VIM} = + 14$$

3) Impacto identificado: Perturbación del hábitat

- ▀ **Actividad que lo genera:** Delimitación del sitio (trabajos de topografía)
- ▀ **Elemento del medio que se verá influenciado:** Biótico
- ▀ **Componentes del medio que serán impactados:** Flora y fauna

Descripción del impacto: derivado de los trabajos de delimitación para definir los sitios donde serán hincados los pilotes que sostendrán la plataformas y estructuras, así como la instalación de tapias para la protección de las áreas de conservación, y la instalación de la malla geotextil; se generará perturbación en el hábitat de la flora y la fauna, principalmente por la presencia humana, generación de ruido y alteración del medio.

Evaluación del impacto: los trabajos de delimitación a realizar en las áreas de aprovechamiento, al ser actividades de tipo antrópica, producirán un elemento de alteración (perturbación) en los recursos naturales del medio en sentido negativo (-). Las actividades de preparación del sitio tendrán un tiempo de duración estimado



de 1 mes, por lo que se anticipa que el impacto por las actividades propias de la preparación del sitio, no podrá adquirir mayor intensidad en sus efectos sobre el medio (*In: intensidad baja=1*), pues no se extenderá a las etapas subsecuentes. Las actividades referidas se llevarán a cabo en forma puntual, por lo que se prevé que el efecto del impacto se limitará a la superficie de aprovechamiento (*Ex: puntual=1*). Las actividades a realizar en las áreas de aprovechamiento causantes de perturbación, forman parte directa de la preparación del sitio (*Ce: directo=2*). La perturbación del hábitat ocurrirá en forma inmediata cuando se den inicio los trabajos, puesto que involucran la presencia humana en el medio desde su comienzo (*Mo: corto plazo=1*). Las actividades referidas tendrán un tiempo de duración equivalente a 1 mes, sin embargo, la remoción de las plantas producto del rescate se mantendrá durante toda la vida útil del proyecto, de igual manera, los tapiales y la malla geotextil se mantendrán durante la etapa constructiva, por lo que al término de esta etapa el impacto continuará manifestándose (*Pe: permanente=3*). La perturbación del hábitat ocasionado por esta actividad, se limita sólo a esta etapa; sin embargo la alteración del medio por la remoción de las plantas producto del rescate se mantendrá durante toda la vida útil del proyecto (*Pr: continuo=3*). Al cesar la preparación del sitio en las áreas de aprovechamiento, las condiciones de estabilidad en el hábitat para la flora y la fauna no se podrán restablecer en forma natural, pues ya se habrá ejecutado el programa de rescate de flora y fauna silvestre, lo que ocasiona una alteración del medio que requiere intervención del hombre para ser restaurada (*Rv: irreversible=2*) y en ese sentido no podrán recuperarse las condiciones del medio relacionadas con la estabilidad del hábitat, por lo que tendrán que aplicarse medidas para reducir el efecto del impacto (*Rc: mitigable=2*).

Valor de importancia del impacto:

$$\text{VIM} = +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc})$$

$$\text{VIM} = - 3(1) + 2(1) + 2 + 1 + 3 + 3 + 2 + 2$$

$$\text{VIM} = - 18$$

4) Impacto identificado: Afectaciones a la flora y fauna silvestre

- ▶ **Actividad que lo genera:** Rescate de flora y fauna
- ▶ **Elemento del medio que se verá influenciado:** Biótico
- ▶ **Componentes del medio que serán impactados:** Flora y fauna silvestre



Descripción del impacto: derivado de los trabajos de preparación del sitio, se requiere el rescate y reubicación de flora y fauna silvestre existente dentro de la superficie de aprovechamiento, lo que ocasiona afectaciones directas al recurso, debido a la manipulación que sufrirán (fauna silvestre), así como el estrés ocasionado por la extracción de las plantas.

Evaluación del impacto: ocasionará afectaciones directas a la flora y la fauna (negativo -). Se conservarán dentro del sitio del proyecto los ejemplares rescatados, ya que estos serán reubicados dentro de las áreas de conservación, por lo que continuarán formando parte del medio que se afecta (*In: intensidad baja=1*). Las actividades de retiro y reubicación de la flora y fauna silvestre, se limitan a la superficie de aprovechamiento (*Ex: puntual=1*). Los trabajos de rescate y reubicación de la flora terrestre, así como del auyentamiento y reubicación (de ser necesario) de la fauna silvestre, con necesarios para evitar afectaciones a estos recursos, que comprometan su supervivencia (*Ce: directo=2*). La extracción y reubicación de las plantas (rescate de vegetación) y de la fauna, serán las primeras actividades a realizar antes de iniciar con los trabajos (*Mo: corto plazo=1*). Las afectaciones a la flora no se extenderán a las etapas subsecuentes del proyecto, pero el impacto por su extracción y reubicación seguirá manifestándose; en el caso de la fauna silvestre, su rescate continuará ejecutándose en etapas subsecuentes, entonces el impacto seguirá manifestándose (*Pe: permanente=3*). Se considera que el rescate se realizará en una sola ocasión en esta etapa del proyecto, pero el efecto de la afectación sobre el recurso será latente durante toda la vida útil de las obras (*Pr: Continuo=3*), particularmente en el caso de la fauna silvestre. Para recuperar las condiciones originales de flora y fauna del sitio de aprovechamiento, se requiere la ejecución de medidas de restauración (*Rv: irreversible=2*). Se ejecutará un programa de rescate de flora silvestre y programa de rescate de fauna silvestre; así mismo, los ejemplares rescatados serán reubicados dentro del mismo sitio del proyecto, en las áreas de conservación, por lo que continuarán formando parte del medio que se afecta (*Rc: mitigable=2*).

Valor de importancia del impacto:

$$\text{VIM} = +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc})$$

$$\text{VIM} = - 3(1) + 2(1) + 2 + 1 + 3 + 3 + 2 + 2$$

$$\text{VIM} = - 18$$





5) Impacto producido: Contaminación del medio

- ▶ **Actividad que lo genera:** Delimitación del sitio (trabajos de topografía)
- ▶ **Elemento del medio que se verá influenciado:** Abiótico y biótico
- ▶ **Componentes del medio que serán impactados:** Hidrología superficial, flora y fauna silvestre.

Descripción del impacto: derivado de los trabajos de delimitación para definir los sitios donde serán hincados los pilotes que sostendrán las estructuras, se generarán residuos sólidos urbanos y aguas residuales, que pudieran dispersarse en el medio y contaminar el medio, afectando a la flora y fauna del sitio por eutrofización y contaminación.

Evaluación del impacto: puede ocasionar la contaminación del recurso (negativo -). La contaminación no ocasionará la destrucción total de los recursos impactados, ya que se aplicarán medidas específicas para remediar los impactos en caso de manifestarse, además que el volumen de residuos a generar en esta etapa se considera bajo (*In: intensidad baja=1*). La contaminación del recurso puede alcanzar una superficie mayor a la que será intervenida durante los trabajos de preparación del sitio, pero no se espera que rebase los límites del sistema ambiental, pues pueden llegar a ser retenidos por los tapias o la mala geotextil (*Ex: parcial=2*). Los trabajos de preparación del sitio no serán los factores causantes de la contaminación del recurso, más bien se relaciona con un manejo inadecuado de los residuos sólidos y líquidos que se generen (*Ce: indirecto=1*). Una posible contaminación de los recursos naturales, ocurrirá en forma inmediata en caso de que ocurran los factores de contaminación (*Mo: corto plazo=1*). Un foco de contaminación originado por un manejo inadecuado de residuos sólidos y líquidos (aguas residuales), podría permanecer en el medio por períodos prolongados de tiempo, pero al cesar la fuente contaminante, podrían llegar a ser suprimidos del medio por productores primarios como algas y bacterias, incluyendo la vegetación de manglar (*Pe: temporal=2*). Se considera que la contaminación podría ocurrir en forma impredecible en el tiempo, pero puede prolongarse en las etapas subsecuentes del proyecto, pero no durante toda la vida útil de este (*Pr: Periódico=2*). Los agentes contaminantes podrían llegar a ser biodegradados con el paso del tiempo por productores primarios como algas, bacterias y el manglar, y por lo tanto podrían ser suprimidos del medio (*Rv: reversible=1*). Se aplicarán medidas preventivas específicas para evitar que el impacto de manifieste, como se deja de manifiesto en el capítulo 6 del presente manifiesto (*Rc: preventivo=0*).





Valor de importancia del impacto:

$$\text{VIM} = +/- (3I_n + 2E_x + C_e + M_o + P_e + P_r + R_v + R_c)$$

$$\text{VIM} = - 3(1) + 2(2) + 1 + 1 + 2 + 2 + 1 + 0$$

$$\text{VIM} = - 14$$

6) Impacto producido: Suspensión de sedimentos

- ▶ **Actividad que lo genera:** Delimitación del sitio (balizado)
- ▶ **Elemento del medio que se verá influenciado:** Abiótico
- ▶ **Componentes del medio que serán impactados:** Hidrología superficial

Descripción del impacto: Durante los trabajos de delimitación en la etapa de preparación del sitio, se colocarán balizas de madera para indicar el sitio de hincado de los pilotes, lo que puede tener como consecuencia la suspensión de sedimentos dentro del cuerpo de agua de la laguna.

Evaluación del impacto: Se considera un impacto negativo, debido a que produce una alteración del medio (perturbación), pues la suspensión de sedimentos ocasiona turbidez en el medio acuático (-). Las balizas que se pretenden sembrar para el marcado del sitio de hincado de los pilotes, son de pequeñas dimensiones, por lo que se espera que el volumen de sedimentos en suspensión será escaso (*In: intensidad baja=1*). Considerando la instalación de la malla geotextil, los sedimentos podrán quedar retenidos dentro del sitio del proyecto (*Ex: puntual=1, Rc: preventivo*). El impacto está directamente relacionado con la preparación del sitio, pues la delimitación por balizas es una etapa previa al proceso constructivo (*Ce: directo=2*). El balizado se realizará en una semana de iniciada la etapa de preparación del sitio (*Mo: corto plazo=1*). Al término del balizado, cesará la suspensión de sedimentos y el impacto por esta actividad dejará de manifestarse (*Pe: fugaz=1 y Pr: irregular=1*). Al cesar esta actividad el impacto dejará de manifestarse y con la ayuda de la malla geotextil, los sedimentos en suspensión pueden precipitarse de nuevo hacia el fondo lagunar (*Rv: reversible=1 y Rc: recuperable=1*).

Valor de importancia del impacto:

$$\text{VIM} = +/- (3I_n + 2E_x + C_e + M_o + P_e + P_r + R_v + R_c)$$

$$\text{VIM} = - 3(1) + 2(1) + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1$$

$$\text{VIM} = - 12$$





7) Impacto producido: Pérdida del hábitat

- ▶ **Actividad que lo genera:** Remoción de la vegetación
- ▶ **Elemento del medio que se verá influenciado:** Biótico
- ▶ **Componentes del medio que serán impactados:** Flora y Fauna

Descripción del impacto: Durante los distintos trabajos de preparación del sitio, se requiere llevar a cabo la remoción del estrato arbustivo y herbáceo de la vegetación de Selva baja, así como vegetación acuática sumergida en el sitio de hincado de los pilotes, lo que trae como consecuencia la pérdida del hábitat disponible para la flora y la fauna del sitio, particularmente dentro de la zona de desplante proyectada.

Evaluación del impacto: Se considera un impacto negativo, debido a que produce una alteración del medio, que reduce los sitios potenciales para el refugio y descanso de la fauna silvestre, así como de sitios potenciales para la regeneración natural de la vegetación (-). La pérdida del hábitat se limita a la superficie de desplante del proyecto (*In: intensidad baja=1*) (*Ex: puntual=1*). La pérdida del hábitat se relaciona en forma directa con el proceso constructivo de las obras, dentro de la zona de desplante (*Ce: directo=2*). La remoción de la vegetación, y por ende, la pérdida del hábitat, se llevará a cabo después del rescate de flora y fauna silvestre, a una semana de iniciado el proyecto (*Mo: corto plazo=1*). Al término de la etapa de preparación del sitio, no se continuará aprovechando superficies adicionales a las ya autorizadas, sin embargo, la pérdida del hábitat seguirá manifestándose durante toda la vida útil del proyecto (*Pe: permanente=3* y *Pr: continuo=3*). Para recuperar los sitios potenciales que fungen como hábitat para la flora y la fauna se requiere la intervención humana a través de la aplicación de medidas de restauración; sin embargo, se aplicarán medidas para mitigar el efecto del impacto, como la conservación de áreas con vegetación natural, y la instalación de un sistema de refugios artificiales para la fauna silvestre (*Rv: irreversible=2* y *Rc: mitigable=2*).

Valor de importancia del impacto:

$$\text{VIM} = +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc})$$

$$\text{VIM} = - 3(1) + 2(1) + 2 + 1 + 3 + 3 + 2 + 2$$

$$\text{VIM} = - 18$$





8) Impacto producido: Reducción de la cobertura vegetal

- ▶ **Actividad que lo genera:** Remoción de la vegetación
- ▶ **Elemento del medio que se verá influenciado:** Biótico
- ▶ **Componentes del medio que serán impactados:** Flora y Fauna

Descripción del impacto: Durante los distintos trabajos involucrados en la preparación del sitio, se requiere llevar a cabo la remoción del estrato arbustivo y herbáceo de la vegetación de Selva baja, así como vegetación acuática sumergida en el sitio de hincado de los pilotes, lo que trae como consecuencia la reducción de la cobertura vegetal del sitio del proyecto.

Evaluación del impacto: Se considera un impacto negativo, debido a que produce una alteración del medio, con la pérdida de cobertura vegetal (-). La pérdida de vegetación se limita a la superficie de desplante del proyecto (*In: intensidad baja=1*) (*Ex: puntual=1*). La remoción de vegetación es parte directa del proceso de preparación del sitio (*Ce: directo=2*). La remoción de la vegetación se llevará a cabo después del rescate de flora y fauna silvestre, a una semana de iniciado el proyecto (*Mo: corto plazo=1*). Al término de la etapa de preparación del sitio, no se continuará aprovechando superficies adicionales a las ya autorizadas, sin embargo, la pérdida de la vegetación seguirá manifestándose durante toda la vida útil del proyecto (*Pe: permanente=3* y *Pr: continuo=3*). Para recuperar la cobertura vegetal original se requiere la intervención humana a través de la aplicación de medidas de restauración; sin embargo, se aplicarán medidas para mitigar el efecto del impacto, como la conservación de áreas con vegetación natural, y la reubicación de las plantas rescatadas dentro de las áreas que no serán aprovechadas (*Rv: irreversible=2* y *Rc: mitigable=2*).

Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = - 3(1) + 2(1) + 2 + 1 + 3 + 3 + 2 + 2$$

$$\underline{VIM = - 18}$$

IMPACTOS A GENERARSE EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN:

- 1) **Impacto producido:** Generación de empleos
- ▶ **Actividad que lo genera:** Contratación de personal





- ▶ **Elemento del medio que se verá influenciado:** Socioeconómico
- ▶ **Componentes del medio que serán impactados:** Social

Descripción del impacto: derivado de la contratación del personal, indispensable para llevar a cabo la construcción del proyecto, se generará una fuente temporal de empleo que beneficiará a la población local, influenciando directamente al medio social.

Evaluación del impacto: el proyecto generará un beneficio para la sociedad en la etapa constructiva, al constituirse como una fuente de empleos directos e indirectos (*positivo +*). La cantidad de personal requerido para el desarrollo de la etapa de construcción es media, ya que se requiere 40 trabajadores para llevarlo a término, número superior a los requeridos en la etapa de preparación del sitio, pero inferior a los requeridos en la operación (*In: intensidad media=2*). El personal que será contratado, será aquel que radique en la Localidad de Cancún; por lo que se considera que el beneficio por la generación de empleos, rebasará los límites del sistema ambiental (*Ex: extenso=3*). Sin la contratación de personal, resulta imposible la ejecución de esta etapa del proyecto (*Ce: directo=2*). La contratación del personal será inmediata, ya que sin ello no se podrá dar inicio con esta etapa del proyecto (*Mo: corto plazo=1*). Al finalizar la construcción de la obra, también cesará el contrato de los trabajadores involucrados en las distintas actividades que dicha etapa implica (*Pe: temporal=2*). Los trabajadores se mantendrán empleados mientras tanto no finalice esta etapa, por lo que su empleo será constante a lo largo del proceso, pero no continuará en la etapa subsecuente (*Pr: irregular=1*). Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico.

Valor de importancia del impacto:

$$\text{VIM} = +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc})$$

$$\text{VIM} = + 3(3) + 2(2) + 2 + 1 + 2 + 1 + 0 + 0$$

$$\text{VIM} = + 19$$

2) Impacto producido: Derrama económica

- ▶ **Actividad que lo genera:** Compra de insumos para la construcción de la obra
- ▶ **Elemento del medio que se verá influenciado:** Socioeconómico
- ▶ **Componentes del medio que serán impactados:** Económico





Descripción del impacto: Para llevar a cabo la construcción de la obra, se requiere la compra de materiales diversos como madera y otros elementos necesarios para armar la estructura de las obras, lo que beneficia la economía local, debido que se hará una inversión estimada de \$6'010,000.00 (son seis millones diez mil pesos 32/100 M.N.

Evaluación del impacto: el proyecto generará un beneficio para la sociedad, al activar la economía y producir fuentes de ingresos económicos (*positivo +*). La inversión que se tiene estimada para la compra de materiales y equipo en esta etapa, es de \$6'010,000.00 pesos mexicanos, lo que se considera una inversión alta para la zona turística en la que se ubica (*In: intensidad alta=3*). El material y equipo que se requiere para esta etapa, podrá ser adquirido en los comercios locales de la ciudad de Cancún u otros lugares especializados, e incluso en ejidos autorizados para la venta de madera en el Estado, los cuales se encuentran fuera de los límites del sistema ambiental (*Ex: extenso=3*). Sin la compra de material y equipo, resulta imposible la ejecución del proyecto en su etapa constructiva (*Ce: directo=2*). La compra de material y equipo será inmediata, ya que sin ello no se podrán dar inicio a los trabajos involucrados (*Mo: corto plazo=1*). La compra de materiales y equipo se llevará a cabo en un solo momento, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será breve (*Pe: fugaz=1*). Estas actividades se llevarán a cabo en un solo momento, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será breve en el tiempo (*Pr: irregular=1*). Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico.

Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = + 3(3) + 2(3) + 2 + 1 + 1 + 1 + 0 + 0$$

$$\underline{VIM = + 20}$$

3) Impacto producido: Suspensión de sedimentos

- ▶ **Actividad que lo genera:** Hincado de pilotes
- ▶ **Elemento del medio que se verá influenciado:** Abiótico
- ▶ **Componentes del medio que serán impactados:** Suelo e hidrología superficial

Descripción del impacto: el origen de éste impacto, de acuerdo con la matriz de causa-efecto, serán las actividades relacionadas con el hincado de los pilotes; lo que





traerá como consecuencia que el suelo sea removido durante el enterramiento de los pilotes, lo que a su vez ocasionará la suspensión de sedimentos, particularmente en la zona de la laguna.

Evaluación del impacto: Se considera un impacto negativo, debido a que produce una alteración del medio (perturbación), pues la suspensión de sedimentos ocasiona turbidez en el medio acuático (-). Las pilotes que se pretenden sembrar para la construcción de las plataformas y estructuras, serán de 35 cm de diámetro y se requieren 42 en el medio acuático, lo que nos da una superficie total de afectación de 1.21 m², por lo que se espera que el volumen de sedimentos en suspensión será bajo (*In: intensidad baja=1*). Considerando la instalación de la malla geotextil, los sedimentos podrán quedar retenidos dentro del sitio del proyecto (*Ex: puntual=1, Rc: preventivo*). El impacto está directamente relacionado con el proceso constructivo, pues es indispensable el hincado de los pilotes para poder construir las plataformas y estructuras que sostendrán (*Ce: directo=2*). El hincado de pilotes se realizará en una semana de iniciada la etapa de construcción (*Mo: corto plazo=1*). Al término del hincado, cesará la suspensión de sedimentos y el impacto por esta actividad dejará de manifestarse (*Pe: fugaz=1 y Pr: irregular=1*). Al cesar esta actividad el impacto dejará de manifestarse y con la ayuda de la malla geotextil, los sedimentos en suspensión pueden precipitarse de nuevo hacia el fondo lagunar (*Rv: reversible=1 y Rc: recuperable=1*).

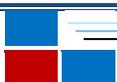
Valor de importancia del impacto:

$$\begin{aligned} \text{VIM} &= +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc}) \\ \text{VIM} &= + 3(1) + 2(1) + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 \\ &\quad \text{VIM} = - 12 \end{aligned}$$

4) Impacto producido: Contaminación del medio

- ▶ **Actividad que lo genera:** Construcción de las obras
- ▶ **Elemento del medio que se verá influenciado:** Abiótico y biótico
- ▶ **Componentes del medio que serán impactados:** Hidrología superficial, flora y fauna silvestre.

Descripción del impacto: derivado de los trabajos constructivos del club, se generarán residuos sólidos y aguas residuales, que pudieran dispersarse en el medio





y contaminar la zona, afectando a la flora y fauna del sitio por eutrofización y contaminación, así como el cuerpo de agua de la laguna.

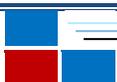
Evaluación del impacto: puede ocasionar la contaminación del recurso (negativo -). La contaminación no ocasionará la destrucción total de los recursos impactados, aun cuando el volumen de residuos a generar se considera mayor al que se producirá en la etapa de preparación del sitio, además que se aplicarán medidas de remediación en caso de que este impacto se manifieste (*In: intensidad media=2*). La contaminación del recurso puede alcanzar una superficie mayor a la que será intervenida durante los trabajos de preparación del sitio, principalmente en la zona laguna debido al flujo hidrológico superficial; sin embargo, con la malla geotextil previamente instalada, los residuos contaminantes pueden ser retenidos dentro de la superficie de aprovechamiento (*Ex: parcial=2*). Los trabajos de construcción no serán los factores causantes de la contaminación del recurso, más bien se relaciona con un manejo inadecuado de los residuos sólidos y líquidos que se generen (*Ce: indirecto=1*). Una posible contaminación de los recursos naturales, ocurrirá en forma inmediata en caso de que ocurran los factores de contaminación (*Mo: corto plazo=1*). Un foco de contaminación originado por un manejo inadecuado de residuos sólidos y líquidos (aguas residuales), podría permanecer en el medio por períodos prolongados de tiempo, pero al cesar la fuente contaminante, podrían llegar a ser suprimidos del medio por productores primarios como algas y bacterias, incluyendo el manglar, incluyendo con la ejecución de actividades de retiro de residuos en forma manual (*Pe: temporal=2*). Se considera que la contaminación por el proceso constructivo podría ocurrir en forma impredecible en el tiempo, y puede prolongarse en la etapa subsecuente del proyecto, pero no durante toda la vida útil del proyecto (*Pr: Periódico=2*). Los agentes contaminantes podrían llegar a ser biodegradados con el paso del tiempo por productores primarios, incluyendo con la ejecución de actividades de retiro de residuos en forma manual y por lo tanto podrían ser suprimidos del medio (*Rv: reversible=1*). Se aplicarán medidas preventivas específicas para evitar que el impacto de manifieste, como se deja de manifiesto en el capítulo 6 del presente manifiesto (*Rc: preventivo=0*).

Valor de importancia del impacto:

$$\text{VIM} = +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc})$$

$$\text{VIM} = - 3(2) + 2(2) + 1 + 1 + 2 + 2 + 1 + 0$$

$$\text{VIM} = - 17$$





5) Impacto producido: Perturbación del hábitat

- ▶ **Actividad que lo genera:** Pilotaje y construcción de las obras
- ▶ **Elemento del medio que se verá influenciado:** Biótico
- ▶ **Componentes del medio que serán impactados:** Fauna silvestre

Descripción del impacto: derivado de los trabajos constructivos de la obra, se generará perturbación en el hábitat de la fauna silvestre, principalmente por la presencia humana y la generación de ruido.

Evaluación del impacto: los trabajos constructivos a realizarse en las áreas de aprovechamiento, al ser actividades de tipo antrópica, producirá un elemento de alteración (perturbación) en los recursos naturales del medio en sentido negativo (-). Las actividades de construcción tendrán un tiempo de duración estimado de 11 meses, por lo que se anticipa que el impacto tendrá una incidencia mayor que en la etapa de preparación del sitio, pero no podrá adquirir mayor intensidad en sus efectos sobre el medio a lo largo de la vida útil del proyecto (*In: intensidad media=2*). Las actividades referidas se llevarán a cabo en forma puntual, por lo que se prevé que el efecto del impacto se limitará al sitio de aprovechamiento (*Ex: puntual=1*). Las actividades a realizar en las áreas de aprovechamiento causantes de perturbación, forman parte directa de la etapa constructiva (*Ce: directo=2*). La perturbación del hábitat ocurrirá en forma inmediata cuando se den inicio los trabajos constructivos, puesto que involucran la presencia humana en el medio y la generación de ruido desde su comienzo (*Mo: corto plazo=1*). Las actividades referidas tendrán un tiempo de duración equivalente a 11 meses, por lo que a su término, también cesará el impacto (*Pe: temporal=2*). La perturbación del hábitat por las actividades constructivas no serán las mismas que se generen en la operación, por lo que se prevé que no durarán más de una etapa (*Pr: irregular=1*). Al cesar la construcción del proyecto, las condiciones de estabilidad en el hábitat para la fauna no podrán restablecerse en forma natural, debido a la presencia de las construcciones, y en tal sentido requieren medidas de restauración (*Rv: irreversible=2*). Se aplicará medidas para reducir el efecto de este impacto (*Rc: mitigable=2*).

Valor de importancia del impacto:

$$\text{VIM} = +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc})$$

$$\text{VIM} = - 3(2) + 2(1) + 2 + 1 + 2 + 1 + 2 + 2$$

$$\text{VIM} = - 18$$





6) Impacto producido: Reducción de la calidad visual del paisaje

- ▶ **Actividad que lo genera:** Construcción de las obras
- ▶ **Elemento del medio que se verá influenciado:** Perceptual
- ▶ **Componentes del medio que serán impactados:** Paisaje

Descripción del impacto: Durante los distintos trabajos involucrados en el desarrollo del proyecto, y principalmente durante la construcción de la obra, así como la presencia de trabajadores en el sitio del proyecto y su área de influencia, se agregarán elementos de perturbación en el paisaje, lo que reducirá su calidad visual.

Evaluación del impacto: Se considera un impacto negativo, debido a que produce una alteración del medio (perturbación), que reduce la calidad visual del paisaje (-). En el sistema ambiental y su zona de influencia existen obras similares a la propuesta, incluyendo una construcción en el predio colindante al sitio del proyecto, por lo que se anticipa que el impacto tendrá una intensidad baja sobre el paisaje, pues este ya se encuentra alterado por las obras existentes (*In: intensidad baja=1*). La alteración de la calidad visual del paisaje se extenderá fuera del área de aprovechamiento, pero dentro del sistema ambiental (*Ex: parcial=2*), pues se limita a la cuenca visual del observador. El impacto está directamente relacionado con la percepción que tenga el observador en relación a las unidades que integran el paisaje, que en su caso, se podría ver afectada por la presencia de los trabajadores y de la obra, por lo que se trata de un impacto ambiental que se generará por el proyecto mismo (*Ce: directo=2*). La contaminación visual ocurrirá desde el inicio de los trabajos implicados en la etapa de construcción, pero la magnitud total del impacto se manifestará al finalizar esta etapa (*Mo: mediano plazo=2*). Al término de la etapa constructiva, los efectos sobre el paisaje permanecerán durante toda la vida útil del proyecto, y en consecuencia, el impacto seguirá manifestándose en etapas subsecuentes (*Pe: permanente=3 y Pr: continuo=3*). Al cesar la etapa constructiva, el paisaje podrá absorber el proyecto, considerando que este posee una capacidad moderada para hacerlo, conforme a lo descrito en el capítulo 4; además que la obra pasará a formar parte del entorno, particularmente a la *UP obras y aprovechamiento* (*Rv: reversible=1 y Rc: recuperable=1*).

Valor de importancia del impacto:

$$\text{VIM} = +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc})$$

$$\text{VIM} = - 3(1) + 2(2) + 2 + 2 + 3 + 3 + 1 + 1$$

$$\text{VIM} = - 19$$





IMPACTOS A GENERARSE EN LA ETAPA DE OPERACIÓN:

1) **Impacto producido:** Generación de empleos

- **Actividad que lo genera:** Contratación de personal
- **Elemento del medio que se verá influenciado:** Socioeconómico
- **Componente del medio que será impactado:** Social

Descripción del impacto: derivado de la contratación del personal, indispensable para llevar a cabo la operación del proyecto, se generará una fuente permanente de empleo que beneficiará a la población local, influenciando directamente al medio social.

Evaluación del impacto: el proyecto generará un beneficio para la sociedad, al constituirse como una fuente de empleos directos e indirectos (*positivo +*). La cantidad de personal requerido para la operación del proyecto es alta en comparación con las etapas anteriores, ya que se requieren 30 empleados **en forma permanente**, así mismo, se prevé la generación de empleos indirectos debido a la subcontratación de proveedores de servicios e insumos (*In: intensidad alta=3*). El personal que será contratado, será aquel que radique en la Localidad de Cancún, aunque es posible que se requiera de proveedores de otras localidades; por lo que se considera que el beneficio por la generación de empleos, rebasará los límites del sistema ambiental (*Ex: extenso=3*). Sin la contratación de personal, resulta imposible la operación del club (*Ce: directo=2*). La contratación del personal será inmediata, ya que sin ello no se podrá dar inicio con esta etapa del proyecto (*Mo: corto plazo=1*). El contrato del personal para la operación será permanente durante toda la vida útil del mismo (*Pe: permanente=3*). Los trabajadores se mantendrán empleados durante toda la vida útil del proyecto (*Pr: continuo=3*). Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico.

Valor de importancia del impacto:

$$\text{VIM} = +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc})$$

$$\text{VIM} = + 3(3) + 2(3) + 2 + 1 + 3 + 3 + 0 + 0$$

$$\underline{\underline{\text{VIM} = + 24}}$$





2) Impacto producido: Derrama económica

- ▶ **Actividad que lo genera:** Compra de insumos y pago de servicios
- ▶ **Elemento del medio que se verá influenciado:** Socioeconómico
- ▶ **Componentes del medio que serán impactados:** Económico

Descripción del impacto: Para llevar a cabo la operación del club náutico, se requiere la compra de equipo de cocina, sillas, mesas, equipo de audio y video, accesorios, etc.; así como insumos diversos como alimentos, bebidas y otros elementos necesarios para prestar el servicio a los comensales, aunado a que se tendrán que pagar permisos e impuestos diversos, lo que beneficia la economía local.

Evaluación del impacto: el proyecto generará un beneficio para la sociedad, al activar la economía y producir una derrama económica permanente (positivo =+). La inversión que se tiene estimada para la compra de materiales, equipo e insumos para dar inicio con la operación del club náutico, es de aproximadamente \$250,000.00 de pesos, la cual se considera de valor medio, pues es superior a la inversión de la etapa de preparación del sitio, pero inferior a la inversión de la etapa constructiva (In: intensidad media=2). Los materiales, equipo e insumos que se requieren para esta etapa, podrán ser adquiridos en los comercios locales de la localidad de Cancún o de otras localidades que cuenten con comercios especializados en proyectos náuticos y turísticos, los cuales se encuentran fuera de los límites del sistema ambiental (Ex: extenso=3). Sin la inversión para la compra de materiales, equipo e insumos, resulta imposible la operación del club (Ce: directo=2). La compra será inmediata, ya que sin ello no se podrán dar inicio a los trabajos involucrados (Mo: corto plazo=1); y se llevará a cabo durante toda la vida útil del proyecto, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será permanente (Pe: permanente=3). Estas actividades se llevarán a cabo en forma periódica pero durante toda la vida útil del proyecto (Pr: continua=3). Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico.

Valor de importancia del impacto:

$$\text{VIM} = +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc})$$

$$\text{VIM} = + 3(2) + 2(3) + 2 + 1 + 3 + 3 + 0 + 0$$

$$\text{VIM} = + 21$$





3) Impacto producido: Perturbación del hábitat

- ▶ **Actividad que lo genera:** Operación del proyecto
- ▶ **Elemento del medio que se verá influenciado:** Biótico
- ▶ **Componentes del medio que serán impactados:** Fauna silvestre

Descripción del impacto: la operación del club náutico generará perturbación en el hábitat de la fauna, principalmente por la presencia humana y la generación de ruido.

Evaluación del impacto: la operación del club, al ser una actividad de tipo antrópica, producirá un elemento de alteración (perturbación) en los recursos naturales del medio en sentido negativo (-), principalmente sobre la fauna silvestre. Las actividades operativas tendrán un tiempo de duración estimado en 30 años, por lo que se anticipa que el impacto tendrá sus efectos sobre el medio a lo largo de la vida útil del proyecto (*In: intensidad alta=3*). Las actividades referidas se llevarán a cabo en forma puntual, sin embargo, se prevé que el efecto del impacto se extienda más allá de la zona de aprovechamiento, pero sin rebasar los límites del sistema ambiental, principalmente por el ruido (*Ex: parcial=2*). Las actividades a realizar durante la operación del club, forman parte directa del proyecto (*Ce: directo=2*). La perturbación del hábitat ocurrirá en forma inmediata cuando se inicie la operación del proyecto, puesto que involucran la presencia humana y la generación de ruido en el medio desde su comienzo (*Mo: corto plazo=1*). El impacto se manifestará sólo mientras el club de permanezca abierto al público, por lo que al cierre de su jornada laboral, el impacto cesará (*Pe: temporal=2*). La perturbación del hábitat ocurrirá a lo largo de toda la vida útil del proyecto, pero sólo mientras el restaurante permanezca abierto al público (*Pr: periódico=2*). Al cesar la jornada de servicio al público del club, las condiciones de estabilidad en el hábitat para la fauna se podrán restablecer sin la aplicación de medidas de restauración (*Rv: reversible=1*); no obstante, se aplicarán medidas específicas para reducir los efectos del impacto (*Rc: mitigable=2*).

Valor de importancia del impacto:

$$\text{VIM} = +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc})$$

$$\text{VIM} = - 3(3) + 2(2) + 2 + 1 + 2 + 2 + 1 + 2$$

$$\text{VIM} = - 23$$





4) Impacto producido: Contaminación del medio

- ▶ **Actividad que lo genera:** Operación del club náutico
- ▶ **Elemento del medio que se verá influenciado:** Abiótico y biótico
- ▶ **Componentes del medio que serán impactados:** Hidrología superficial, suelo, flora y fauna silvestre.

Descripción del impacto: derivado de las actividades propias de un club náutico en operación, se generarán residuos sólidos y residuos líquidos, los cuales pudieran dispersarse en el medio y contaminar el suelo, o ser conducidas al medio acuático por las escorrentías superficiales, afectando la hidrología superficial. Estas acciones también pueden llegar a afectar a la flora y la fauna por agentes contaminantes, o por la proliferación de fauna nociva que pudiera convertirse en plaga.

Evaluación del impacto: puede ocasionar la contaminación del recurso (negativo -). Debido a que la operación del proyecto se estima en 30 años, se pudiera dar el caso de una destrucción parcial de los recursos impactados, debido a efectos acumulativos (*In: intensidad media=2*). La contaminación del recurso puede alcanzar una superficie mayor a la que será aprovechada, incluso rebasar los límites del sistema ambiental, debido al flujo hidrológico superficial y considerando que el proyecto estará operando 30 años (*Ex: extenso=3*). La operación del proyecto se considera como un elemento causante de la contaminación del recurso, pues será la principal fuente de residuos o sustancias potencialmente contaminantes (*Ce: directo=2*). Una posible contaminación de los recursos naturales, ocurrirá en forma inmediata en caso de que ocurran los factores de contaminación (*Mo: corto plazo=1*). Un foco de contaminación originado por un manejo inadecuado de residuos sólidos y líquidos, podría permanecer en el medio por períodos prolongados de tiempo, pero al cesar la fuente contaminante, podrían llegar a ser suprimidos del medio por productores primarios o mediante la ejecución de medidas correctoras (*Pe: temporal=2*). Se considera que la contaminación podría ocurrir en forma impredecible en el tiempo, pero puede prolongarse durante toda la vida útil del proyecto, pues la operación se estima en 30 años (*Pr: Continuo=3*). Los agentes contaminantes podrían llegar a ser biodegradados con el paso del tiempo por productores primarios, o ser suprimidos del medio a través de la ejecución de medidas correctoras (*Rv: irreversible=2*). Se aplicarán medidas preventivas específicas para evitar que el impacto de manifieste, como se deja de manifiesto en el capítulo 6 del presente manifiesto (*Rc: preventivo=0*).





Valor de importancia del impacto:

$$\text{VIM} = +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc})$$

$$\text{VIM} = - 3(2) + 2(3) + 2 + 1 + 2 + 3 + 2 + 0$$

$$\underline{\underline{\text{VIM} = - 22}}$$

5) Impacto producido: Contaminación por ruido

- **Actividad que lo genera:** Operación del club náutico
- **Elemento del medio que se verá influenciado:** Biótico
- **Componentes del medio que serán impactados:** Fauna silvestre

Evaluación del impacto: El ruido se considera un factor que ocasiona alteraciones importantes en el medio, debido a su efecto estresante, lo que puede afectar negativamente a la fauna silvestre del sitio (negativo -). Cabe mencionar que la jornada de trabajo del proyecto se estima en 8 horas al día; durante 5 días a la semana, reflejando un período de 40 horas a la semana en el que se producirá ruido, lo cual se considera de bajo impacto, pues esas cuarenta horas equivalen a 1.7 días en un mes de operaciones (40/24) (*In: intensidad baja=1*). La contaminación por ruido puede alcanzar una superficie mayor a la que será aprovechada, pero sin rebasar los límites del sistema ambiental, debido a las barreras naturales que proveen la vegetación circundantes y dado que se conservará el estrato arbóreo (*Ex: parcial=2*). La operación del proyecto se considera como un elemento causante de la contaminación por ruido, debido a las distintas actividades que se realizarán en esta etapa (*Ce: directo=2*). Este tipo de contaminación ocurrirá en forma inmediata cuando entre en operación el proyecto (*Mo: corto plazo=1*). Como se mencionó anteriormente, la jornada operativa del proyecto al día será de 8 horas, es decir, que el medio permanecerá sin los efectos del impacto durante 16 horas, por lo que se considera un impacto pasajero (*Pe: temporal=2*). Se considera que la contaminación por ruido ocurrirá en forma impredecible en el tiempo, pero puede prolongarse durante toda la vida útil del proyecto, pues al operación se estima en 30 años (*Pr: Continuo=3*). Al cese de la jornada operativa, el impacto dejará de manifestarse (*Rv: reversible=1*). Se aplicarán medidas de mitigación específicas para reducir el efecto del impacto, como se deja de manifiesto en el capítulo 6 del presente manifiesto (*Rc: mitigable=2*).

Valor de importancia del impacto:

$$\text{VIM} = +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc})$$

$$\text{VIM} = - 3(1) + 2(2) + 2 + 1 + 2 + 3 + 1 + 2$$

$$\underline{\underline{\text{VIM} = - 18}}$$





6) Impacto producido: Reclutamiento de organismos acuáticos

- ▶ **Actividad que lo genera:** Permanencia de las estructuras en el medio acuático
- ▶ **Elemento del medio que se verá influenciado:** Biótico
- ▶ **Componentes del medio que serán impactados:** Flora y fauna

Descripción del impacto: Éste impacto se producirá por la permanencia de los pilotes y la plataforma que sostendrán la estructura del club náutico dentro del sitio de operación, ya que éste proveerá de un sustrato para la fijación o encostramiento de una gran diversidad de organismos sésiles, además que servirá como sitio para el refugio de fauna acuática.

Evaluación del impacto: Favorece el establecimiento y permanencia de flora y fauna acuática en el sitio del proyecto (positivo +). Debido a las dimensiones de las obras, y considerando que sólo los pilotes que lo sostiene están en contacto con el espejo de agua, se estima que la superficie de encostramiento; sin embargo, la superficie disponible para refugio es media en comparación con las áreas de refugio que ofrece actualmente el ecosistema en estado natural (*In: intensidad media=2*). Se reduce a la superficie que ocuparán las obras dentro del área lagunar (*Ex: puntual=1*). La permanencia del club a través de la operación del mismo, será el factor principal que ocasione, en su caso, el reclutamiento de la flora y fauna acuática (*Ce: directo=2*). El reclutamiento de la flora y la fauna acuática es un hecho impredecible en el tiempo, ya que puede tomar de meses a años (*Mo: largo plazo=1*). En caso de que se autorice la realización del proyecto, este podrá permanecer en el sitio favoreciendo el reclutamiento de la flora y fauna acuática durante toda su vida útil (*Pe: permanente=3*). El impacto se manifestará en forma impredecible y gradual, pero es probable su ocurrencia durante toda la vida útil del proyecto, aunque en forma intermitente (*Pr: continuo=3*). Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales positivos.

Valor de importancia del impacto:

$$\text{VIM} = +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc})$$

$$\text{VIM} = - 3(2) + 2(1) + 2 + 1 + 3 + 3 + 0 + 0$$

$$\text{VIM} = + 17$$





7) Impacto producido: Emisión de gases contaminantes

- ▶ **Actividad que lo genera:** Atraque de yates y uso de wave runners
- ▶ **Elemento del medio que se verá influenciado:** Abiótico
- ▶ **Componentes del medio que serán impactados:** Clima

Descripción del impacto: Éste impacto se producirá por las actividades náuticas derivadas del uso y atraque de muelles; así como del uso de wave runners, los cuales funcionan con motor de gasolina, principalmente, que al pasar por el proceso de combustión, generan gases o emisiones a la atmósfera.

Evaluación del impacto: Afecta el medio ambiente por contaminación (negativo -). La intensidad del impacto será baja, ya que el atraque de muelles no se realizará en forma intermitente, además que el número estimado de estas embarcaciones que puede soportar el muelle es de 6. En el caso de los wave runners, estos sólo se utilizarán por medio de renta, lo cual no ocurre en forma constante (*In: intensidad baja=2*). Se puede extender más allá del sistema ambiental, pues los gases contaminantes de la atmósfera tienen la capacidad de dispersarse en el medio (*Ex: extenso=3*). El atraque de los yates en el muelle, y el uso de los wave runners, forman parte directa de las actividades a realizar en la etapa operativa del proyecto (*Ce: directo=2*). El impacto se manifestará a lo largo de toda la vida útil del proyecto y desde el inicio de las operaciones (*Mo: corto plazo=1*) (*Pe: permanente=3*). El impacto se manifestará en forma impredecible y gradual, pero es probable su ocurrencia durante toda la vida útil del proyecto, aunque en forma intermitente (*Pr: periódico=2*). Los gases emitidos a la atmósfera pueden llegar a ser suprimidos del medio, pero en menor escala a la que se producen, por lo que se considera que el impacto es irreversible (*Rv= 2*); por lo que se aplicarán medidas específicas para reducir la emisión de gases durante las actividades náuticas del proyecto (*Rc: mitigable=2*).

Valor de importancia del impacto:

$$\text{VIM} = +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc})$$

$$\text{VIM} = - 3(2) + 2(3) + 2 + 1 + 3 + 2 + 2 + 2$$

$$\text{VIM} = + 24$$





5.6. JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez hecha la identificación y descripción de los impactos ambientales, así como la valoración tanto cualitativa como cuantitativa de los mismos; como paso final en la evaluación de los impactos ambientales, se procede a realizar la jerarquización de todos y cada uno de ellos.

La jerarquización se realizará con base en los resultados obtenidos de la aplicación del algoritmo propuesto por Gómez Orea durante la valoración cuantitativa de cada impacto ambiental identificado. Con base en el valor de importancia obtenido, cada impacto ambiental será jerarquizado o ponderado con base en tres categorías: 1) significativo o relevante, 2) moderado y 3) bajo o nulo, los cuales se describen como sigue:

a) Impacto significativo o relevante:

Es importante precisar que el rango más alto en la jerarquización de los impactos, correspondiente a la categoría de impacto significativo o relevante, y será aplicado a los impactos ambientales cuya intensidad se traduzca en una destrucción total del factor ambiental (intensidad alta) en el caso de aquellos negativos, o en un beneficio máximo cuando sean de carácter positivo; y que además tengan un efecto inmediato sobre el medio ambiente (directo); afectando un espacio muy amplio (extenso), mucho tiempo después de ocurrida la acción (largo plazo); provocando una alteración indefinida (permanente) y continua en el tiempo. Asimismo, al desaparecer la acción que provoca dicho impacto, no será posible el retorno del componente ambiental a su estado original de manera natural, ni por medios o acciones correctoras por parte del ser humano (irreversible e irrecuperable). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

Valor de importancia del impacto:

$$\text{VIM} = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$

$$\text{VIM} = +/- (3 (3) + 2 (3) + 2 + 3 + 3 + 3 + 2 + 3)$$

$$\text{VIM} = +/- 31$$

Con base en lo anterior, se tiene que un impacto significativo o relevante será aquel que obtenga un valor de importancia igual a +/-31.





b) Impacto moderado

Como un rango intermedio entre el impacto significativo o relevante y el impacto bajo o nulo, se ubica la categoría de impacto moderado, es decir, aquellos impactos ambientales, cuya intensidad se traduce en una modificación media (intensidad media) del factor afectado, o en una cierta mejora cuando son de carácter positivo; con un efecto que tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor (indirecto), afectando un espacio intermedio (parcial), al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores (puntual y extenso); su efecto ocurrirá después de sucedida la acción en un nivel intermedio (mediano plazo) al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores (corto y largo plazo), con una duración transitoria (temporal) y en forma regular pero intermitente en el tiempo (periódico). Asimismo, cuando al desaparecer la acción que provoca el impacto, es posible el retorno del componente ambiental a su estado original, ya sea de manera natural o por medios o acciones ejecutadas por el ser humano (reversible y recuperable o mitigable). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

Valor de importancia del impacto:

$$\text{VIM} = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$

$$\text{VIM} = +/- (3 (2) + 2 (2) + 1 + 2 + 2 + 2 + 1 + 2)$$

$$\text{VIM} = +/- 20$$

Con base en lo anterior, un impacto moderado será aquel que obtenga un valor de importancia igual o mayor a +/- 20, pero menor que +/- 31.

c) Impacto bajo o nulo

Por otra parte, el rango mínimo considerado en la jerarquización de los impactos, correspondiente a la categoría de impacto bajo o nulo, será para los impactos ambientales, cuya intensidad se traduce en una modificación mínima (intensidad baja) del factor afectado, o en una cierta mejora cuando son de carácter positivo; con un efecto que tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor (indirecto); afectando un espacio muy localizado (puntual), inmediatamente o al poco tiempo de ocurrida la acción (corto plazo), cuya duración es muy breve (fugaz) y en forma discontinua e impredecible en el tiempo (irregular). Asimismo, al desaparecer la acción que provoca el impacto,





es posible el retorno del componente ambiental a su estado original, ya sea de manera natural o por medios o acciones ejecutadas por el ser humano, que en todo caso impiden la manifestación del impacto (reversible y preventivo). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

Valor de importancia del impacto:

$$\text{VIM} = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$

$$\text{VIM} = +/- (3 (1) + 2 (1) + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0)$$

$$\text{VIM} = +/- 10$$

Con base en lo anterior, un impacto bajo o nulo será aquel que obtenga un valor de importancia igual o mayor a +/- 10, pero menor que +/- 20.

Expuesto lo anterior y para fines del presente estudio, se consideró un valor de importancia igual a +/- 31 para los impactos significativos o relevantes; un valor de +/- 20 a +/- 30 para los impactos moderados; y un valor de +/- 10 a +/- 19 para los impactos bajos o nulos. En la siguiente tabla se presenta los valores asignados por cada categoría del impacto.

TABLA DE JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	
CATEGORÍA	VALOR
Bajo o nulo	de 10 a 19
Moderado	de 20 a 30
Significativo o relevante	= ó > 31

Cada categoría utilizada en la jerarquización de los impactos ambientales, se describe como sigue:

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.

Moderado.- Es aquel impacto negativo que ocasiona un daño sobre algún elemento del ambiente, pero sin producir un desequilibrio ecológico o un daño grave al ecosistema, o bien, aquel impacto de carácter positivo que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, propiciando la preservación del equilibrio ecológico, la protección del ambiente y el aprovechamiento de los





recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras. En ambos casos, los impactos modifican la condición original del componente ambiental de que se trate.

Bajo o nulo.- Es aquel impacto negativo que ocasiona una variación sobre algún elemento del ambiente; o bien, aquel impacto de carácter positivo apenas perceptible, que representa un beneficio para algún elemento del ambiente. En ambos casos, los impactos ocurren modificando la condición original del componente ambiental de que se trate en forma casi imperceptible.

Una vez definidas las categorías jerárquicas, en las siguientes tablas se presenta la clasificación de cada impacto ambiental identificado de acuerdo con dichas categorías, por componente ambiental y por etapa del proyecto.

JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES (PREPARACIÓN DEL SITIO)				
No.	IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE DEL MEDIO	VIM	CATEGORÍA
1	Generación de empleos	Social	+15	Bajo o nulo
2	Derrama económica	Económico	+14	Bajo o nulo
3	Perturbación del hábitat	Flora y fauna	-18	Bajo o nulo
4	Afectaciones a la flora y fauna	Flora y fauna	-18	Bajo o nulo
5	Contaminación del medio	Hidrología superficial Flora y fauna	-14	Bajo o nulo
6	Suspensión de sedimentos	Hidrología superficial	-12	Bajo o nulo
7	Pérdida del hábitat	Flora y fauna	-18	Bajo o nulo
8	Reducción de la cobertura vegetal	Flora y fauna	-18	Bajo o nulo

JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES (CONSTRUCCIÓN)				
No.	IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE DEL MEDIO	VIM	CATEGORÍA
1	Generación de empleos	Social	+19	Bajo o nulo
2	Derrama económica	Económico	+20	Moderado
3	Suspensión de sedimentos	Hidrología superficial	-12	Bajo o nulo
4	Contaminación del medio	Hidrología superficial Hidrología subterránea Flora y fauna	-17	Bajo o nulo
5	Perturbación del hábitat	Fauna	-18	Bajo o nulo
6	Reducción de la calidad del paisaje	Paisaje	-19	Bajo o nulo

JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES (OPERACIÓN)				
No.	IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE DEL MEDIO	VIM	CATEGORÍA
1	Generación de empleos	Social	+24	Moderado





JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES (OPERACIÓN)				
No.	IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE DEL MEDIO	VIM	CATEGORÍA
2	Derrama económica	Económico	+21	Moderado
3	Perturbación del hábitat	Fauna	-23	Moderado
4	Contaminación del medio	Hidrología superficial Hidrología subterránea y Suelo Flora y fauna	-22	Moderado
5	Contaminación por ruido	Fauna silvestre	-18	Bajo o nulo
6	Reclutamiento de organismos acuáticos	Flora y fauna silvestre	+17	Bajo o nulo
7	Emisión de gases contaminantes	Clima	-24	Moderado

5.7. CONCLUSIONES

A partir de la evaluación de los impactos ambientales que generará el proyecto sobre los componentes del medio que integran el sistema ambiental, se concluye que en total se generarán 21 impactos ambientales, de los cuales 14 serán negativos (3 con categoría media o moderados y 11 de categoría baja o nula); así mismo, se prevé la generación de 7 impactos positivos (3 con categoría media o moderados y 4 de categoría baja o nula).

De los impactos identificados, 8 se producirán en la etapa de preparación del sitio; 6 en la etapa constructiva; y 7 en la etapa operativa; siendo la etapa operativa la que generará el mayor número de impactos negativos moderados con 3 en total.

Por otra parte, resulta importante señalar que a partir de la evaluación realizada para los impactos ambientales que serán generados por el desarrollo del proyecto, se puede concluir categóricamente que no se producirán impactos ambientales significativos o relevantes, de acuerdo con la jerarquización de los mismos.

De este modo, y en términos ambientales, el proyecto se puede considerar como viable, ya que no representa riesgos a poblaciones de especies protegidas, pues propone la conservación de los individuos de manglar, así como el rescate de todos los ejemplares de flora y fauna que se ubiquen dentro de la superficie de aprovechamiento. No implica aislar un ecosistema, pues esta afectación ya ocurrió incluso, antes de la realización del proyecto, debido a la existencia de una construcción permanente en el predio colindante, aunado a que se pretende establecer un corredor biológico para el libre paso de la fauna silvestre; además de la conservación del estrato arbóreo, favoreciendo la conectividad del ecosistema.





Asimismo, se advierte que no se afectan ni se interfiere en procesos biológicos de especies de difícil regeneración, es decir aquellas que son vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

No se prevé la posibilidad de que ocurra inminente daño ambiental a consecuencia del presente proyecto; y no se esperan daños graves al ecosistema, esto en virtud de que la zona, ya que se encuentra perturbada por diferentes proyectos actualmente en operación y dado que el entorno se encuentra moderadamente modificado; además que este proyecto se apega al carácter preventivo del procedimiento de evaluación del impacto ambiental, conforme a lo establecido en el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Aunado a lo anterior, es importante mencionar que el proyecto no se considera causal de desequilibrio ecológico, ya que no se prevé que genere alguna alteración significativa de las condiciones ambientales, que deriven en impactos acumulativos, sinérgicos o residuales, que en su caso ocasionen la destrucción o aislamiento de los ecosistemas; considerando que proponen la ejecución de una serie de medidas preventivas y de mitigación para contrarrestar el efecto de los impactos identificados

Finalmente, por la dimensión de la obra y por los alcances asociados, no se anticipa la pérdida del valor ambiental para la zona, y no obstaculizará la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, ni de la continuidad de los procesos naturales, pues se trata de una obra totalmente piloteada.





CAPÍTULO 6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En el presente capítulo sólo se proponen medidas de prevención o mitigación a los impactos ambientales *negativos* identificados en el capítulo V del presente manifiesto, ya que los positivos, son de carácter benéfico. Las medidas se proponen siempre con la premisa de evitar que los impactos se manifiesten; sin embargo, hay que aclarar que en algunos casos, las medidas que se tomarán solamente reducirán su efecto en el ambiente.

6.1. MEDIDAS A IMPLEMENTAR EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

a) Medida propuesta: INSTALACIÓN DE LETREROS

Naturaleza de la medida: medida preventiva que será aplicada para evitar que los impactos identificados como perturbación del hábitat, afectaciones a la flora y la fauna y contaminación del medio, se manifiesten durante el desarrollo de esta etapa del proyecto.

Momento de aplicación de la medida: previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio.

Descripción de la medida: Consiste en la instalación de letreros alusivos a la protección de la flora y la fauna, así como al manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos. Los letreros estarán dirigidos al personal de la obra responsable de ejecutar la etapa de preparación del sitio.

Acción de la medida: Se rotularán diversas leyendas en los letreros, alusivas a la protección de los recursos naturales del sitio del proyecto, entre las que destacan las siguientes:

- ✓ Prohibido alimentar o molestar a la fauna nativa.
- ✓ Prohibido extraer flora silvestre.
- ✓ Prohibido cazar, capturar pescar o dañar a la fauna silvestre.
- ✓ Prohibido generar ruido ajeno a las actividades propias de la obra.
- ✓ Prohibido tirar basura.
- ✓ Depositar la basura en los contenedores.





Esto se ejemplifica en las siguientes imágenes:



Eficacia de la medida: El grado de eficacia de la medida depende del grado de supervisión que se tenga sobre las actividades de preparación del sitio, a fin de que se cumpla las restricciones establecidas en los letreros; por lo que esta medida requiere de otras adicionales para alcanzar el 100% de éxito en su aplicación.

b) Medida propuesta: INSTALACIÓN DE CONTENEDORES PARA RESIDUOS

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, estará enfocada a evitar que se manifieste el impacto ambiental identificado como contaminación del medio, particularmente por la generación de residuos sólidos.

Momento de aplicación de la medida: previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio.

Descripción de la medida: Se instalarán contenedores de basura para cada tipo de residuos que se generen (lastas, papel, vidrio, residuos orgánicos, residuos de construcción, etc.), los cuales estarán ubicados estratégicamente con la finalidad de que los trabajadores de la obra puedan usarlos, promoviendo así la separación de la basura para un posible reciclaje de la misma.

Acción de la medida: Los contenedores servirán de reservorios temporales para los residuos sólidos que se generen durante esta etapa del proyecto, y dado el grado de hermeticidad que tendrán, impedirán que dichos residuos sean dispersados por el viento y otros factores del medio, evitando que se dispersen hacia el humedal y otros ecosistema que serán conservados; favoreciendo la NO contaminación de tales recursos. En las siguientes imágenes se ejemplifican estos tipos de contenedores.





Eficacia de la medida: El grado de eficacia de la medida depende del grado de supervisión que se tenga sobre las actividades de preparación del sitio; ya que será necesario que los obreros hagan un uso adecuado de los contenedores, para que estos puedan cumplir su función como reservorios temporales de residuos; por lo que esta medida requiere de otras adicionales para alcanzar el 100% de éxito en su aplicación.

c) Medida propuesta: INSTALACIÓN DE SANITARIOS MÓVILES

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, estará enfocada a evitar que se manifieste el impacto ambiental identificado como contaminación del medio, particularmente por la generación de aguas residuales.

Momento de aplicación de la medida: previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio.

Descripción de la medida: Se instalará un sanitario por cada 10 trabajadores que se emplean en la obra, que para el caso de la etapa de preparación del sitio, se cumple con este parámetro con la instalación de un solo sanitario.

Acción de la medida: Los sanitarios funcionarán como reservorios temporales de las aguas residuales que se generen por la micción y defecación de los trabajadores; evitando que estos se produzcan al aire libre. Posteriormente, las aguas residuales serán retiradas por la empresa arrendadora de los sanitarios, quien será la responsable de su manejo y disposición final. En las siguientes imágenes se ejemplifican estos dispositivos instalados en obra.





Eficacia de la medida: En la industria de la construcción, la instalación de sanitarios móviles resulta ser la medida más efectiva, para evitar la micción y defecación al aire libre, y por ende, la contaminación del medio en sitios donde no existen las instalaciones adecuadas para atender estas necesidades propias de la obra.

d) Medida propuesta: PLATICAS AMBIENTALES

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, estará enfocada a evitar que se manifieste el impacto ambiental identificado como contaminación del medio, particularmente por la generación de residuos sólidos y aguas residuales; así como afectaciones al hábitat de la flora y la fauna.

Momento de aplicación de la medida: previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio.

Descripción de la medida: Esta medida consiste en la impartición de pláticas ambientales dirigidas al personal responsable de ejecutar la etapa de preparación del sitio. Serán impartidas por un especialista en la materia; y tendrán como objetivo principal: hacer del conocimiento al personal, los términos y condicionantes bajo los cuales se autorice el proyecto, así como el grado de responsabilidad que compete a cada sector para su debido cumplimiento.

Acción de la medida: La plática ambiental se llevará a cabo de manera previa a la etapa de preparación del sitio; cuya finalidad será promover el desarrollo del proyecto en apego a las medidas preventivas y de mitigación que se proponen en el





presente capítulo, así como de los términos y condicionantes que se establezcan en la autorización del proyecto.

Eficacia de la medida: El grado de eficacia de la medida depende del nivel de participación e iniciativa de los trabajadores para su aplicación; así como el nivel de supervisión que se pretenda aplicar para verificar su cumplimiento; por lo que requiere de medidas adicionales para alcanzar el 100% del éxito esperado. Esta medida refuerza la colocación y uso de los letreros, así como la instalación de los contenedores de residuos y los sanitarios móviles.

e) Medida propuesta: RESCATE DE FLORA SILVESTRE

Naturaleza de la medida: de carácter mitigante, está enfocada a reducir los impactos ambientales sobre la flora silvestre dentro de la zona de aprovechamiento.

Momento de aplicación de la medida: previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio.

Descripción de la medida: Esta medida consiste la ejecución del programa de rescate de flora silvestre que se anexa al presente estudio.

Acción de la medida: Las acciones a realizar se encuentran descritas en el programa correspondiente. En las imágenes siguientes se ejemplifican dichas actividades.





Eficacia de la medida: Con el rescate y reubicación de la flora silvestre, asegura la permanencia del recurso dentro del sitio del proyecto, y por ende, dentro del sistema ambiental, por lo que no se verá reducida su población, ni habrá pérdidas de especies, de tal manera que se espera alcanzar el 100% de efectividad en la aplicación de la medida.

f) Medida propuesta: RESCATE DE FAUNA SILVESTRE

Naturaleza de la medida: de carácter mitigante, está enfocada a reducir los impactos ambientales sobre la fauna silvestre dentro de la zona de aprovechamiento.

Momento de aplicación de la medida: previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio.

Descripción de la medida: Esta medida consiste en la ejecución del programa de rescate de fauna silvestre que se anexa al presente estudio.

Acción de la medida: Las acciones a realizar se encuentran descritas en el programa correspondiente. Esto se ejemplifica en las siguientes imágenes.



Eficacia de la medida: Con el rescate y reubicación de la fauna, se asegura su permanencia dentro del sitio del proyecto, y por ende, dentro del sistema ambiental, por lo que no se verán reducidas sus poblaciones, ni habrá pérdida de especies, de tal manera que se espera alcanzar el 100% de efectividad en la aplicación de la medida.





g) Medida propuesta: INSTALACIÓN DE TAPIALES

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, está enfocada a evitar afectaciones directas a la flora y la fauna fuera de la zona de aprovechamiento en la zona terrestre.

Momento de aplicación de la medida: Durante los trabajos de delimitación de la zona de aprovechamiento.

Descripción de la medida: Consiste en la instalación temporal de un conjunto de paneles de madera en forma perimetral a la zona de aprovechamiento terrestre, conocidos en la industria de la construcción como "tapiales de protección"; tal como se ilustra en las siguientes imágenes.



Acción de la medida: estos paneles funcionarán como una barrera perimetral que impedirá que los residuos sólidos que se generen durante la preparación del sitio en la zona terrestre, así como los sedimentos en suspensión; se dispersen fuera de la zona donde se realizarán los trabajos; conteniéndolos dentro de la zona de aprovechamiento, lo cual facilitará su manejo y posterior retiro. También impedirá que los trabajadores se introduzcan dentro de las áreas de conservación, evitando que se afecten los recursos naturales presentes en las mismas.





Eficacia de la medida: La colocación de tapiales de protección, se ha destacado como una de las medidas más efectivas para contener y evitar la dispersión de residuos durante los trabajos involucrados en una obra; por lo tanto, se espera alcanzar el 100% de éxito en la aplicación de esta medida preventiva.

h) Medida propuesta: INSTALACIÓN DE MALLA GEOTEXTIL

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, está enfocada a evitar afectaciones directas a la flora y la fauna fuera de la zona de aprovechamiento en la zona lagunar.

Momento de aplicación de la medida: Durante los trabajos de delimitación de la zona de aprovechamiento.

Descripción de la medida: Consiste en la instalación temporal de una malla geotextil de alta resistencia (descrita en el capítulo 2 del presente estudio); tal como se ilustra en las siguientes imágenes.



Acción de la medida: esta malla funcionará como una barrera perimetral que impedirá que los residuos sólidos que se generen durante la preparación del sitio en la zona lagunar, así como los sedimentos en suspensión; se dispersen fuera de la zona donde se realizarán los trabajos; conteniéndolos dentro de la zona de aprovechamiento, lo cual facilitará su manejo y posterior retiro (en el caso de los residuos sólidos), y la precipitación de los sedimentos al fondo lagunar.

Eficacia de la medida: La colocación de la malla geotextil, se ha destacado como una de las medidas más efectivas para contener y evitar la dispersión de residuos durante los trabajos involucrados en una obra dentro de medios acuáticos; por lo tanto, se espera alcanzar el 100% de éxito en su aplicación.





i) Medida propuesta: PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, está enfocada a evitar que se manifieste el impacto ambiental identificado como contaminación del medio, particularmente por la generación de residuos sólidos y aguas residuales; así como residuos peligrosos o residuos de construcción.

Momento de aplicación de la medida: Durante los trabajos involucrados en la preparación del sitio.

Descripción de la medida: Consiste en la ejecución de un plan de manejo de residuos que contempla el manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos que pudieran llegar a generarse durante la ejecución de esta etapa del proyecto.

Acción de la medida: Las acciones a realizar se encuentran descritas en el Plan de manejo de residuos que se anexa al presente manifiesto.

Eficacia de la medida: La correcta aplicación de las medidas descritas en el plan de manejo de residuos del proyecto, así como la supervisión adecuada de su cumplimiento, permitirán asegurar el 100% de éxito en la aplicación de esta medida preventiva.

6.2. MEDIDAS A IMPLEMENTAR EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

a) Medida propuesta: INSTALACIÓN DE LETREROS PREVENTIVOS

Descripción de la medida: Los letreros que fueron instalados en la etapa de preparación del sitio, se mantendrán durante la etapa constructiva, a fin de que sigan cumpliendo con su función, promoviendo la protección de la flora y la fauna, y el manejo adecuado de los residuos sólidos; con particular énfasis de no afectar las áreas de conservación; y seguirán estando dirigidos al personal de la obra responsable de ejecutar la etapa constructiva. Medida preventiva, enfocada a evitar que los impactos identificados como perturbación del hábitat y contaminación del medio, se manifiesten.

b) Medida propuesta: INSTALACIÓN DE CONTENEDORES PARA RESIDUOS





Descripción de la medida: Los contenedores de basura para residuos que fueron instalados en la etapa de preparación del sitio, permanecerán instalados en la etapa de construcción, a fin de que sigan cumpliendo su función como reservorios temporales; y seguirán estando al servicio de los trabajadores responsables de los trabajos constructivos, quienes podrán hacer uso de los mismos, promoviendo así la separación de la basura para un posible reciclaje de la misma. Medida preventiva, enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como contaminación del medio, particularmente por la generación de residuos sólidos, se manifiesten.

c) Medida propuesta: INSTALACIÓN DE SANITARIOS MÓVILES

Descripción de la medida: El sanitario móvil que fue instalado en la etapa de preparación del sitio, se mantendrá al servicio de los trabajadores responsables de los trabajos constructivos, y se agregará uno más para cumplir con el parámetro de un sanitario por cada 10 trabajadores que se empleen en la obra. Medida preventiva, enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como contaminación del medio, particularmente por la generación de aguas residuales, se manifieste.

d) Medida propuesta: PLATICAS AMBIENTALES

Descripción de la medida: Se continuará con la impartición de pláticas ambientales; sin embargo, en esta ocasión estarán dirigidas al personal responsable de ejecutar los trabajos constructivos. Serán impartidas por un especialista en la materia; y tendrán como objetivo principal, hacer del conocimiento al personal, los términos y condicionantes bajo los cuales se autorice la etapa constructiva del proyecto, así como el grado de responsabilidad que compete a cada sector para su debido cumplimiento. Las pláticas se llevarán a cabo de manera previa al inicio de los trabajos constructivos; cuya finalidad será promover el desarrollo del proyecto en apego a las medidas preventivas y de mitigación que se proponen para la etapa constructiva en el presente capítulo; así como el correcto desarrollo del proyecto, en apego a la descripción del proceso constructivo contenido en el capítulo 2 del presente estudio. Medida preventiva, enfocada a evitar que los impactos identificados como perturbación del hábitat y contaminación del medio, se manifiesten.

e) Medida propuesta: RESCATE DE FAUNA SILVESTRE





Descripción de la medida: Al momento de estarse realizando los trabajos constructivos, se continuará ejecutando el programa de rescate de fauna anexo al presente estudio, a fin de salvaguardar la integridad de los ejemplares de fauna silvestre que pudieran incidir dentro de la zona de aprovechamiento. También se contempla la reubicación de la fauna rescatada dentro de las áreas de conservación propuestas en el sitio del proyecto. De carácter preventivo, estará enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como afectaciones a la fauna silvestre, se manifieste.

f) Medida propuesta: PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS

Descripción de la medida: Al momento de estarse realizando los trabajos constructivos, se continuará ejecutando el plan de manejo de residuos del proyecto, el cual contempla el manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos que pudieran llegar a generarse durante la ejecución de esta etapa del proyecto. Está enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como contaminación del medio se manifieste, particularmente por la generación de residuos sólidos, aguas residuales y residuos peligrosos y de construcción, se manifieste.

g) Medida propuesta: INSTALACIÓN DE TAPIALES

Descripción de la medida: Los tapiales de protección instalados en la etapa de preparación del sitio en forma perimetral a la zona de aprovechamiento dentro del medio terrestre, se mantendrán durante la etapa de construcción, a fin de evitar que los impactos ambientales identificados como contaminación del medio, perturbación del hábitat y afectaciones a la flora y fauna silvestre, se manifiesten. Medida de carácter preventivo.

h) Medida propuesta: INSTALACIÓN DE MALLA GEOTEXTIL

Descripción de la medida: La malla geotextil instalada en la etapa de preparación del sitio en forma perimetral a la zona de aprovechamiento dentro del medio acuático, se mantendrán durante la etapa de construcción, a fin de evitar que los impactos ambientales identificados como contaminación del medio y suspensión de sedimentos, se manifiesten. Medida de carácter preventivo.





i) Medida propuesta: EQUIPO DE ATENCIÓN A DERRAMES

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, estará enfocada a la remediación por derrames accidentales de sustancias potencialmente contaminantes del medio, que pudieran ocurrir durante el desarrollo de esta etapa del proyecto. Está enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como contaminación del medio se manifieste.

Momento de aplicación de la medida: en caso de que ocurra algún derrame accidental de sustancias potencialmente peligrosas o contaminantes durante los trabajos constructivos.

Descripción de la medida: Para atender la necesidad de controlar algún derrame accidental que pudiera ocasionar la contaminación del medio, se contará con material y equipo especializado tipo barrera absorbente, para retirar las sustancias vertidas. Dada la particular característica de estos productos, que absorben líquidos no polares, están especialmente diseñados para el control de derrames. El equipo estará disponible durante toda la etapa constructiva del proyecto.

Acción de la medida: En caso de que ocurra algún derrame accidental durante la construcción de la obra, se seguirá un plan de acción (descrito en el plan de manejo de residuos) utilizando productos de la marca Crunch Oil® o similar, específicamente el Loose Fiber® o similar.

El Loose Fiber está confeccionado con fibras orgánicas naturales Biodegradables que actúan sobre cualquier tipo de Hidrocarburo o aceite vegetal. Es una nueva forma de contener los hidrocarburos, 100% natural y orgánico. Producto biodegradable no tóxico e inerte que tiene la capacidad de absorber y encapsular todo tipo de hidrocarburos y aceites derramados (cualquiera sea su volumen) mucho más rápido que la mayoría de los productos que existen hoy en el mercado, tanto sea sobre superficies de tierra o agua. Después de absorber y de encapsular, tiene la capacidad de biodegradar los hidrocarburos mediante un proceso con bacterias, luego de un período de tiempo que dependerá del hidrocarburo absorbido.

Eficacia de la medida: Siguiendo el plan de acción ante la ocurrencia de un derrame de sustancias líquidas, descrito en el plan de manejo de residuos, se espera alcanzar el 100% de éxito en la aplicación de esta medida.





j) Medida propuesta: MANEJO DEL HÁBITAT

Naturaleza de la medida: de carácter mitigante, estará enfocada a reducir el efecto del impacto ambiental identificado como afectaciones a la flora y fauna silvestre.

Momento de aplicación de la medida: Durante todo el proceso constructivo.

Descripción de la medida: Consiste en la ejecución de un Reglamento de manejo y protección del hábitat, el cual se anexa al presente estudio; enfocado principalmente a la fauna silvestre.

Acción de la medida: Las acciones a realizar se encuentran descritas en el contenido del Reglamento correspondiente.

Eficacia de la medida: El manejo que se hará sobre el hábitat de la fauna silvestre dentro del sitio del proyecto, permite que las especies asociadas al ecosistema, se mantengan dentro de sus nichos ecológicos a pesar de las actuaciones que se realizarán durante el proceso constructivo; y a su vez favorece su permanencia dentro del mismo, y por ende, dentro del sistema ambiental, por lo que se espera alcanzar el 100% de efectividad en la aplicación de la medida.

k) Medida propuesta: INSTALACIÓN DE TRAGA LUCES





Naturaleza de la medida: de carácter mitigante, estará enfocada a reducir el efecto del impacto ambiental identificado como remoción de flora acuática.

Momento de aplicación de la medida: Durante el proceso constructivo de las plataformas de accesos y terrazas.

Descripción de la medida: Esta medida consiste en la instalación de traga luces, cuya función será permitir la entrada de luz hacia el medio acuático, desde la plataforma del acceso principal y de las plataformas de las terrazas que no contarán con techo.

Acción de la medida: Durante la construcción de la plataforma del acceso y de las plataformas de las terrazas que no contarán con techo, se instalarán tragaluces de 50 cm x 50 cm, de tal manera que quedarán integrados como parte de dichas plataformas. Estos traga luces tendrán la función de permitir el paso de luz hacia el medio acuático para beneficiar los procesos ecológicos de la flora acuática sumergida que quedará por debajo de la estructura del club náutico.

Eficacia de la medida: Los traga luces son muy eficientes para permitir el paso de luz natural a través de diversas estructuras, por lo que se espera alcanzar el 100% de efectividad en la aplicación de la medida.

I) Medida propuesta: SISTEMA DE REFUGIOS Y BEBEDEROS ARTIFICIALES

Naturaleza de la medida: de carácter mitigante, estará enfocada en reducir el efecto del impacto identificado como pérdida del hábitat.

Momento de aplicación de la medida: durante toda la vida útil del proyecto.

Descripción de la medida: Se instalarán refugios artificiales para quirópteros, anfibios, reptiles y macro invertebrados; así como bebederos y comederos durante la época de estiaje.

Acción de la medida: La descripción de esta medida se encuentra contenida en el anexo 7 del presente manifiesto de impacto ambiental.

Eficacia de la medida: Para alcanzar el 100% de éxito en la aplicación de la medida, considerando que los refugios que se pretenden instalar, han sido probados con





resultados positivos; lo que favorecerá la permanencia de la fauna al interior del sitio del proyecto.

NOTA: En el caso del impacto ambiental identificado como reducción de la calidad visual del paisaje, no se pretende implementar medida alguna, pues como se ha analizado en capítulos anteriores, este impacto es de tipo recuperable y reversible, toda vez que el paisaje tendrá la capacidad de absorber el proyecto una vez que éste se haya concluido, puesto que en el sistema ambiental son comunes en la zona litoral del sistema lagunar.

6.3. MEDIDAS A IMPLEMENTAR EN LA ETAPA DE OPERACIÓN

a) **Medida propuesta:** INSTALACIÓN DE LETREROS PREVENTIVOS

Descripción de la medida: Los letreros que fueron instalados en la etapa de preparación del sitio y construcción, continuarán instalados a fin de que sigan cumpliendo con su función, promoviendo la protección de la flora y la fauna, el manejo adecuado de los residuos sólidos; con particular énfasis de no afectar las áreas de conservación; sin embargo, ahora estarán dirigidos al personal operativo. Medida preventiva, enfocada a evitar que los impactos identificados como perturbación del hábitat y contaminación del medio, se manifiesten.

b) **Medida propuesta:** INSTALACIÓN DE CONTENEDORES PARA RESIDUOS

Descripción de la medida: Los contenedores de basura para residuos que fueron instalados en la etapa de preparación del sitio y construcción, ahora se instalarán dentro y fuera de las obras, a fin de que sigan cumpliendo su función como reservorios temporales durante la operación del club náutico. En esta etapa estarán al servicio de los trabajadores responsables de la operación del club, así como de los usuarios del proyecto; quienes podrán hacer uso de los mismos, promoviendo así la separación de la basura para un posible reciclaje de la misma. Medida preventiva, enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como contaminación del medio, particularmente por la generación de residuos sólidos, se manifiesten.

c) **Medida propuesta:** PLATICAS AMBIENTALES





Descripción de la medida: Se continuará con la impartición de pláticas ambientales; sin embargo, en esta ocasión estarán dirigidas al personal responsable de ejecutar la operación del club náutico. Serán impartidas por un especialista en la materia; y tendrán como objetivo principal, hacer del conocimiento al personal, los términos y condicionantes bajo los cuales se autorice la etapa constructiva del proyecto, así como el grado de responsabilidad que compete a cada sector para su debido cumplimiento. Las pláticas se llevarán a cabo de manera previa al inicio de la operación del proyecto; cuya finalidad será promover el desarrollo del proyecto en apego a las medidas preventivas y de mitigación que se proponen para la etapa operativa en el presente capítulo; así como el correcto desarrollo del proyecto, en apego a los términos y condicionantes de la autorización respectiva. Medida preventiva, enfocada a evitar que los impactos identificados como perturbación del hábitat y contaminación del medio, se manifiesten.

d) Medida propuesta: RESCATE DE FAUNA SILVESTRE

Descripción de la medida: Es posible que durante la operación del club náutico se presente el caso de que algún ejemplar de fauna silvestre incida dentro de la zona de aprovechamiento; en dicho caso, se analizará si se encuentra en riesgo la integridad física del ejemplar, y se procederá a ejecutar las medidas propuestas en el programa de rescate de fauna anexo al presente estudio, a fin de evitar daños directos a este recurso. También se contempla la reubicación de la fauna rescatada dentro de las áreas de conservación propuestas en el sitio del proyecto. De carácter preventivo, estará enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como afectaciones a la fauna silvestre, se manifieste.

e) Medida propuesta: PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS

Descripción de la medida: Se continuará ejecutando el plan de manejo de residuos durante la operación del club náutico, el cual contempla el manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos que pudieran llegar a generarse durante la ejecución de esta etapa del proyecto. Está enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como contaminación del medio se manifieste, particularmente por la generación de residuos sólidos, aguas residuales y residuos peligrosos y de construcción, se manifieste.

f) Medida propuesta: EQUIPO DE ATENCIÓN A DERRAMES





Descripción de la medida: Durante esta etapa se mantendrá el material y equipo especializado tipo barrera absorbente, para atender la necesidad de controlar algún derrame accidental que pudiera ocasionar la contaminación del medio. Dada la particular característica de estos productos, que absorben líquidos no polares, están especialmente diseñados para el control de derrames. El equipo estará disponible durante toda la vida útil del proyecto. Medida de carácter preventivo, enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como "contaminación del medio" se manifieste.

g) Medida propuesta: MANEJO DEL HÁBITAT

Descripción de la medida: de carácter mitigante, estará enfocada a reducir el efecto del impacto ambiental identificado como afectaciones a la flora y fauna silvestre, así como la perturbación del hábitat durante la operación del club náutico. Consiste en continuar con la aplicación del Reglamento de protección y manejo del hábitat, el cual se anexa al presente estudio; enfocado principalmente a la fauna silvestre.

h) Medida propuesta: SEPARACIÓN DE ACEITE DE COCINA

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, estará enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como contaminación del medio, se manifieste.

Momento de aplicación de la medida: Durante toda la vida útil del proyecto.

Descripción de la medida: Con la finalidad de evitar que el aceite que será utilizado en la cocina del proyecto, sea vertido al sistema de drenaje o se fugue de manera accidental hacia el suelo o las escorrentías superficiales del sitio, se llevará un estricto control sobre su almacenamiento, a través de contenedores específicos.

Acción de la medida: Una vez usado el aceite, se procederá a almacenarlo en contenedores como los que se describen a continuación:

- A) Contenedores para aceite usado tipo jaula para colocar en los puntos limpios. Cuerpo fabricado en polietileno de alta densidad. Jaula de tubo de perfil cuadrado de acero galvanizado. Válvula de salida inferior de 2" fabricada en polietileno de alta densidad con tapón autoprecintable. Placa de identificación de 470 x 530 mm. Palet de madera 4 entradas.





- B) Contenedores para aceite usado tipo bidones tapa ballesta Ideal para los grandes productores (bares, restaurantes, etc.). Fabricado en polietileno de alta densidad y alto peso molecular. Tapa de polietileno de alta densidad. Aro de fleje y cierre hermético de acero galvanizado. Envases apilables. Homologados para en transporte ADR.



(A)



(B)

Eficacia de la medida: El reciclado del aceite de cocina usado, es una medida recomendada para evitar la contaminación del agua que se vierte al drenaje; por lo tanto, con su almacenamiento temporal se alcanzará el 100% de éxito en evitar la contaminación del medio.

i) Medida propuesta: INSTALACIÓN DE LONA IMPERMEABLE

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, estará enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como contaminación del medio, se manifieste.

Momento de aplicación de la medida: durante toda la vida útil del proyecto.

Descripción de la medida: Con la finalidad de evitar que las sustancias que serán utilizadas en la cocina del proyecto, se viertan de manera accidental al medio acuático, y por ende, afecten la hidrología superficial del sitio, se instalará una lona impermeable, por debajo de la plataforma de la estructura.

Acción de la medida: La lona será instalada y fijada por debajo de la plataforma de toda la estructura de la cocina del proyecto, a fin de que cualquier residuo que se filtre o fugue, sea contenido sin alcanzar a llegar al agua.





Eficacia de la medida: Para alcanzar el 100% de éxito en la aplicación de la medida, la lona será retirada en forma bimestral para ser limpiada para su adecuado mantenimiento, con el objeto de evitar la acumulación de residuos, lo que puede provocar su rebosamiento y perder su funcionalidad como barrera protectora.

j) Medida propuesta: ÁREAS DE CONSERVACIÓN

Naturaleza de la medida: de carácter mitigante, estará enfocada a reducir el efecto de los impactos ambientales identificados como perturbación y pérdida del hábitat; así como las afectaciones a la flora y la fauna silvestre.

Momento de aplicación de la medida: durante toda la vida útil del proyecto.

Descripción de la medida: Con la finalidad de mitigar los impactos ocasionados por la perturbación y pérdida del hábitat, así como las afectaciones a la flora y la fauna silvestre, se propone la conservación de una superficie de 218.49 m² con vegetación en estado natural en la zona terrestre, que representan el 12.61% del sitio del proyecto.

Acción de la medida: La zona de conservación propuestas, fungirán como sitios para la reubicación de la flora y la fauna rescatada, así como para el hábitat de la flora y la fauna asociada al ecosistema fuera de las zonas de aprovechamiento.

Eficacia de la medida: Para alcanzar el 100% de éxito en la aplicación de la medida, se llevarán a cabo campañas de limpieza en las áreas de conservación, así como campañas de vigilancia apoyadas con labores de protección de los recursos naturales presentes; así mismo, se instalarán letreros alusivos a la protección de cada ecosistema, como medio de difusión para su conservación.

k) Medida propuesta: RECOLECCIÓN DE AGUA DE LLUVIA

Naturaleza de la medida: de carácter mitigante, estará enfocada en reducir el uso de agua potable en las labores de limpieza y descargas de aguas residuales de los baños; así como un aprovechamiento y uso eficiente de dicho recurso.

Momento de aplicación de la medida: durante toda la vida útil del proyecto.





Descripción de la medida: Se instalarán canaletas en las azoteas de las edificaciones, con el fin de recolectar el agua de lluvia para su uso en las instalaciones del club náutico.

Acción de la medida: Las canaletas estarán diseñadas para recolectar agua de lluvia, y contarán con decantadores para la separación de sólidos no disueltos. Finalmente, este sistema recolector conducirá el agua hacia un bidón de almacenamiento.

Eficacia de la medida: Se espera alcanzar el 100% de éxito en la aplicación de la medida, considerando que las canaletas son eficientes y eficaces para recolectar agua de lluvia.

I) Medida propuesta: INSTALACIÓN DE PANELES SOLARES

Naturaleza de la medida: de carácter mitigante, estará enfocada en reducir el uso de energía eléctrica, promoviendo el aprovechamiento de energías renovables.

Momento de aplicación de la medida: durante toda la vida útil del proyecto.

Descripción de la medida: Se instalarán paneles solares que proveerán energía eléctrica para el funcionamiento de aparatos eléctricos dentro de las instalaciones del club náutico.

Acción de la medida: Los paneles solares están diseñados para generar energía eléctrica a partir de la energía solar, lo que reduce el uso de energía eléctrica proveniente de otras fuentes no renovables.

Eficacia de la medida: Se espera alcanzar el 100% de éxito en la aplicación de la medida, considerando que los paneles solares son eficientes y eficaces para generar energía eléctrica, a partir de la energía solar.





m) Medida propuesta: CORREDOR BIOLÓGICO

Naturaleza de la medida: de carácter mitigante, estará enfocada a permitir el libre paso de la fauna silvestre a través de la estructura de las obras, facilitando la conectividad ecosistémica.

Momento de aplicación de la medida: durante toda la vida útil del proyecto.

Descripción de la medida: Se mantendrá una superficie de 172.43 m² como corredor biológico para permitir el paso de la fauna silvestre y la conectividad ecosistémica, conforme fue descrito en apartados anteriores.

Acción de la medida: Este corredor biológico atraviesa las estructuras de las obras por debajo, y no presente obstáculos o elementos que interrumpan la conectividad ecosistémica.

Eficacia de la medida: Se espera alcanzar el 100% de éxito en la aplicación de la medida, considerando que los corredores biológicos permiten el libre paso de fauna silvestre, además que permiten la conectividad ecosistémica.

n) Medida propuesta: REFORESTACIÓN DE MANGLAR

Naturaleza de la medida: de carácter mitigante, estará enfocada a reducir el efecto de los impactos ambientales identificados como perturbación y pérdida del hábitat; así como las afectaciones a la flora y la fauna silvestre, y la reducción de la cobertura vegetal.

Momento de aplicación de la medida: Previo al inicio de las operaciones del proyecto.

Descripción de la medida: Con la finalidad de mitigar los impactos ocasionados por la perturbación y pérdida del hábitat, así como las afectaciones a la flora y la fauna silvestre, y la reducción de la cobertura vegetal; se propone la reforestación de una superficie de 37.77 m² del sitio del proyecto con vegetación de manglar.

Acción de la medida: La zona de manglar reforestada, podrá fungir como sitio para la reubicación de la fauna rescatada, así como para el hábitat de fauna asociada al ecosistema fuera de las zonas de aprovechamiento. Así mismo, su reforestación y





mantenimiento durante toda la vida útil del proyecto, asegura su permanencia, así como sus funciones ecológicas, entre las que destaca la conservación y protección de los suelos.

Eficacia de la medida: Para alcanzar el 100% de éxito en la aplicación de la medida, se llevarán a cabo campañas constantes de mantenimiento, así como campañas de vigilancia apoyadas con labores de protección de los recursos naturales presentes; así mismo, se instalarán letreros alusivos a la protección de zona, como medio de difusión para su conservación.

o) Medida propuesta: REDUCIR LA EMISIÓN DE GASES CONTAMINANTES

Naturaleza de la medida: de carácter mitigante, estará enfocada a reducir el efecto del impacto ambiental identificado como emisión de gases contaminantes.

Momento de aplicación de la medida: Durante la operación del proyecto.

Descripción de la medida: Con la finalidad de reducir o mitigar los impactos ocasionados por la emisión de gases contaminantes; se propone la implementación de las siguientes prácticas:

1. Cuando los vehículos acuáticos se encuentren en desuso, el motor permanecerá en estado de apagado.
2. Se prohibirán las actividades relacionadas con arranques de prueba.
3. Todos los wave runners a utilizar serán nuevos, lo que garantiza el perfecto funcionamiento de su motor, reduciendo la emisión de gases por el uso de motores viejos o desgastados.
4. Todos los wave runners contarán con un servicio de mantenimiento periódico, a fin de detectar anomalías y mantener en perfecto funcionamiento el motor, con el fin de evitar la emisión excesiva de gases por el uso de motores desgastados o defectuosos.
5. Todos los vehículos acuáticos utilizados contarán con catalizador, una pieza ubicada entre el colector de escape y el colín de escape, que tiene como misión reducir las emisiones de gases tóxicos.





6. Los yates sólo podrán permanecer atracados en el muelle con el motor en estado de apagado.
7. Modificación de los tiempos y el mapa de inyección de combustible en las embarcaciones. Con el fin de conseguir una combustión más perfecta y con ello reducir las emisiones, se promoverá el uso del sistema "common rail" basado en hacer pre-inyecciones o post-inyecciones antes y después de la inyección principal. De este modo se reduce la formación de NOx ya que esta depende tanto de la temperatura como del tiempo que dura el pico de alta temperatura. Con los modernos sistemas de inyección secuencial se puede conseguir alrededor de un 20% de reducción de NOx con muy poco aumento en el consumo específico de combustible.
8. Enfriamiento del aire de admisión en embarcaciones. El aire que pasa por el turbo es aconsejable enfriarlo antes de entrar al motor. Con esta medida se reducen notablemente las emisiones de óxidos de nitrógeno puesto que éstos se originan cuanto más elevadas sean las temperaturas de combustión.
9. Inyección de agua. En los casos que sea posible, se promoverá en las embarcaciones esta medida útil para reducir los óxidos de nitrógeno. Inyectando una pequeña cantidad de agua con el combustible, o bien en forma de humedad en el aire de barrido, lo que se consigue es reducir las temperaturas de combustión y con ello las emisiones de óxidos de nitrógeno.
10. Finalmente se promoverá la recirculación de gases de escape. Otra medida para reducir los óxidos de nitrógeno. Recirculando una pequeña parte de los gases de escape y mezclándolos con el aire de barrido también permiten una reducción de las temperaturas de combustión y con ello los óxidos de nitrógeno.

Acción de la medida: Las prácticas ambientales descritas en los numerales, permiten reducir la emisión de gases a la atmósfera por el uso de los yates y los waves runners.

Eficacia de la medida: Se espera alcanzar el 100% de éxito en la aplicación de la medida, siempre y cuando se lleven a cabo las buenas prácticas ambientales descritas en los apartados que anteceden.





p) Medida propuesta: EVITAR LA CONTAMINACIÓN Y ASOLVAMIENTO DE LA LAGUNA

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, estará enfocada a evitar la contaminación y asolvamiento de la laguna.

Momento de aplicación de la medida: Durante toda la vida útil del proyecto.

Descripción de la medida: para evitar el arrastre de sedimentos y residuos sólidos no disueltos hacia la laguna, evitando que se conviertan en agentes contaminantes; se aplicarán las siguientes medidas:

- 1. Trampas de sedimentos.** Se crearán trampas de sedimento naturales, las cuales consistirán en la plantación de vegetación herbácea en los márgenes de la laguna, particularmente en el área que será reforestada. Estas trampas o barreras naturales, estarán conformadas por especies herbáceas con capacidad para retener suelo, que se encuentra asociadas a la vegetación de manglar tales como son: *Cladium jamaicense* (zacate cortadera), *Acrostichum danaeifolium* (helecho de manglar) y *Bravaisia tubiflora* (julub).
- 2. Puntos de descarga con filtros de piedra.** Durante el proceso de reforestación de la zona de manglar, se identificarán los puntos de descarga pluvial más significativos, los cuales serán acondicionados con filtros hechos con rocas apiladas, cuya función será la retención de residuos sólidos no disueltos que pudieran ser arrastrados hacia la laguna durante las escorrentías.
- 3. Empedrado.** En todo el borde de la laguna ubicada dentro del sitio del proyecto, se llevará a cabo un empedrado que servirá para retener sólidos no disueltos, así como sedimentos que puedan llegar a ser arrastrados por las escorrentías.





CAPÍTULO 7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados precedentes, a continuación se realiza una proyección en la que se ilustrará el resultado de la acción de las medidas propuestas en el capítulo anterior, sobre los impactos ambientales relevantes; así mismo, se plantean los posibles escenarios en el ambiente que pudieran ocurrir en caso de realizar el proyecto sin las medidas propuestas y que ocurriría si no se construyera el proyecto.

7.1. PRONÓSTICOS DURANTE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO		• Generación de empleos
ESCENARIO SIN PROYECTO	La oferta de empleos en la zona sigue siendo la misma sin el proyecto, ya que al no realizarse éste, no existe demanda de mano de obra, salvo en aquellos desarrollos turísticos en operación que así lo requieran.	
ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS	La oferta de empleos se incrementa en la zona, pues las actividades de preparación del sitio demandan la contratación de mano de obra. La oferta de empleos aumenta aún sin la aplicación de medidas, pues se requiere la contratación de 10 personas.	
ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS	La oferta de empleos se incrementa en la zona, pues las actividades de preparación del sitio demandan la contratación de mano de obra. No se contempla medidas para este impacto; sin embargo, la oferta de empleos se incrementa, pues se requiere la contratación de 10 personas.	

IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO		• Derrama económica
ESCENARIO SIN PROYECTO	La economía local sigue activa en la zona de la misma manera que si no existiera el proyecto, se pierden los \$20,000.00 de pesos que se proyectan como inversión para los trabajos de preparación del sitio.	
ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS	La economía local sigue activa en la zona por ser en centro turístico importante para la Ciudad de Cancún; sin embargo, se agregan los \$20,000.00 de pesos que se proyectan como inversión para los trabajos de preparación del sitio; aún sin la aplicación de medidas.	





IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO		<ul style="list-style-type: none"> Derrama económica
ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS	La economía local sigue activa en la zona por ser en centro turístico importante para la Ciudad de Cancún; sin embargo, se agregan los \$20,000.00 de pesos que se proyectan como inversión para los trabajos de preparación del sitio; aun cuando no se contemplan medidas mitigadoras o preventivas por su carácter benéfico.	

IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO		<ul style="list-style-type: none"> Perturbación del hábitat
ESCENARIO SIN PROYECTO	El sitio del proyecto colinda en forma inmediata con una construcción permanente, de tipo turística, y se inserta dentro de la zona hotelera de Cancún, lo que provoca una fuerte actividad humana; de tal manera que aún sin el proyecto, el hábitat sigue siendo afectado por perturbaciones antrópicas.	
ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS	Las actividades de preparación del sitio, ocasionan un grado bajo de perturbación en el hábitat de la flora y la fauna, lo que se ve reflejado a nivel puntual, pero no en todo el sistema ambiental. Sin las pláticas ambientales; sin el rescate de flora y fauna silvestre; y sin la colocación de los letreros preventivos, se puede afectar el hábitat de la flora y la fauna, de manera innecesaria. El sitio del proyecto colinda en forma inmediata con una construcción permanente, de tipo turística, y se inserta dentro de la zona hotelera de Cancún, lo que provoca una fuerte actividad humana; de tal manera que aún sin la aplicación de la medidas preventivas y de mitigación, el hábitat sigue siendo afectado por perturbaciones antrópicas.	
ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS	Las actividades de preparación del sitio, ocasionan un grado bajo de perturbación en el hábitat de la flora y la fauna, lo que se ve reflejado a nivel puntual, pero no en todo el sistema ambiental. Se imparten pláticas ambientales; se colocan los letreros preventivos; y se ejecuta el rescate de flora y fauna silvestre; de tal manera que se evita afectaciones directas a estos recursos, así como a su hábitat natural.	

IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO		<ul style="list-style-type: none"> Afectaciones a la flora y fauna silvestre
ESCENARIO SIN PROYECTO	En la zona hotelera de la Ciudad de Cancún sigue ocurriendo la pérdida de recursos naturales debido a que está sujeta a aprovechamiento turístico sustentable, lo cual implica que se continúen generando actividades de cambio de uso de suelo a través de la remoción de vegetación forestal. Aun sin la ejecución del proyecto.	
ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS	En la zona hotelera de la Ciudad de Cancún sigue ocurriendo la pérdida de recursos naturales debido a que está sujeta a aprovechamiento turístico sustentable. El proyecto ocupa más superficie que la autorizada para su ejecución. No se lleva a cabo el programa de rescate de flora y fauna y ocurre mortandad de los individuos, y pérdida de sus micropoblaciones a nivel del predio. No se rescatan las especies listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; y se elimina el estrato arbóreo de la vegetación.	





ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS	<p>En la zona hotelera de la Ciudad de Cancún sigue ocurriendo la pérdida de recursos naturales debido a que está sujeta a aprovechamiento turístico sustentable. El proyecto se apega a la superficie de aprovechamiento autorizada para su ejecución. Se llevan a cabo los programas de rescate de flora y fauna y se evita la mortandad de los individuos y la pérdida de sus micropoblaciones a nivel del predio. Se rescata el 100% de los ejemplares de las especies listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Se ejecuta el reglamento de protección y manejo del hábitat, lo que favorece la permanencia de la fauna en el sitio. Se conservan áreas con vegetación natural que fungen como zona de refugio y descanso para la fauna silvestre; se establece un corredor biológico que permite el libre paso de la fauna silvestre, así como la conectividad ecosistémica; se conserva el estrato arbóreo de la vegetación; y finalmente se ejecuta el programa de reforestación de manglar, lo que incrementa su cobertura vegetal en favor de las especies vegetales que albergan, así como de las especies de fauna asociadas.</p>
---	--

IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	
• Contaminación del medio	
ESCENARIO SIN PROYECTO	<p>La laguna sigue presentando cierto grado de contaminación, debido a las descargas de aguas residuales irregulares que han acontecido y que siguen ocurriendo actualmente, aunado a la contaminación por residuos sólidos que son evidentes dentro del sistema lagunar; independientemente de que el proyecto se construya o no.</p>
ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS	<p>La laguna sigue presentando cierto grado de contaminación, por la descarga de aguas residuales y la contaminación por residuos sólidos; sin embargo, con las actividades de preparación del sitio, esa contaminación se hace más evidente en el sitio del proyecto, pues existe un mal manejo de los residuos sólidos y líquidos por dichas actividades; y en tal sentido, ocurre la contaminación del medio, lo que también afecta a la flora y fauna, y el medio acuático por eutrofización.</p>
ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS	<p>Con la ejecución del plan de manejo de residuos, la instalación de contenedores para residuos, letreros preventivos, así como los sanitarios portátiles y la impartición de pláticas ambientales, se adopta una cultura por el manejo, separación y almacenamiento adecuado de los residuos que genera el proyecto en esta etapa. No existe contaminación del medio y se cuenta con un equipo de respuesta rápida para actuar ante la ocurrencia del derrame accidental de sustancias potencialmente contaminantes. Los residuos sólidos no se dispersan más allá de la superficie de aprovechamiento gracias a la instalación de los tapiales y la malla geotextil.</p>

IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	
• Suspensión de sedimentos	
ESCENARIO SIN PROYECTO	<p>La suspensión de sedimentos es una actividad que se generará por el desarrollo de la obra; por lo tanto, al no existir el proyecto, el impacto no podrá manifestarse.</p>





IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO		• Suspensión de sedimentos
ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS	La suspensión de sedimentos es una actividad que se generará por el desarrollo de la obra; por lo tanto, el impacto podrá manifestarse al existir el proyecto. No obstante, al no aplicarse medidas preventivas, se corre el riesgo de que los sedimentos en suspensión contaminen el medio acuático, e incluso se dispersen con el flujo superficial, alcanzando distintas zonas dentro del sistema ambiental.	
ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS	La suspensión de sedimentos es una actividad que se generará por la construcción de la obra; por lo tanto, el impacto podrá manifestarse al existir el proyecto. No obstante, al instalarse la malla geotextil alrededor de la obra, así como los tapiales; los sedimentos en suspensión son retenidos evitando que se dispersen con el flujo superficial.	

IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO		• Pérdida del hábitat
ESCENARIO SIN PROYECTO	La pérdida del hábitat es un impacto negativo que se genera por el desarrollo de la obra; por lo tanto, al no existir el proyecto, el impacto no podrá manifestarse.	
ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS	La pérdida del hábitat es un impacto negativo que se genera por el desarrollo de la obra; por lo tanto, el impacto podrá manifestarse al existir el proyecto. No obstante, al no aplicarse medidas de mitigación, no se reduce el efecto de impacto y la fauna termina siendo desplazada a otras zonas mejor conservadas.	
ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS	Con la instalación de los refugios y bebederos artificiales para fauna silvestre, el corredor biológico y las áreas de conservación del proyecto, la fauna silvestre retorna al sitio del proyecto paulatinamente, hasta adaptarse a las condiciones del entorno modificadas. Esto se corrobora con los trabajos de monitoreo del sitio.	

IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO		• Reducción de la cobertura vegetal
ESCENARIO SIN PROYECTO	La reducción de la cobertura vegetal es ocasionada por la remoción de la vegetación, que a su vez se trata de un impacto negativo que se genera por el desarrollo de la obra; por lo tanto, al no existir el proyecto, el impacto no podrá manifestarse.	
ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS	La reducción de la cobertura vegetal es ocasionada por la remoción de la vegetación, que a su vez se trata de un impacto negativo que se genera por el desarrollo de la obra; por lo tanto, al no existir el proyecto, el impacto no podrá manifestarse. No obstante, al no aplicarse medidas de mitigación y el rescate de flora silvestre, no se reduce el efecto de impacto y la flora silvestre se pierde en su totalidad, incluyendo las especies listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.	





IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	
	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de la cobertura vegetal
ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS	<p>Con la reforestación del manglar, las áreas de conservación, el corredor biológico, y la ejecución del programa de rescate y reubicación de flora silvestre, se salvaguarda el germoplasma de las especies que son removidas durante la preparación del sitio, incluyendo el de aquellas listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; ya que son trasplantadas dentro de las áreas de conservación propuestas.</p>

7.2. PRONÓSTICOS DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	
	<ul style="list-style-type: none"> Generación de empleos
ESCENARIO SIN PROYECTO	<p>La oferta de empleos en la zona sigue siendo la misma sin el proyecto, ya que al no realizarse éste, no existe demanda de mano de obra.</p>
ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS	<p>La oferta de empleos se incrementa en la zona, pues las actividades de construcción demandan la contratación de mano de obra. La oferta de empleos aumenta aún sin la aplicación de medidas, pues se requiere la contratación de 40 obreros.</p>
ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS	<p>La oferta de empleos se incrementa en la zona, pues las actividades de construcción demandan la contratación de mano de obra. No se contempla medidas para este impacto; sin embargo, la oferta de empleos se incrementa, pues se requiere la contratación de 40 obreros.</p>

IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	
	<ul style="list-style-type: none"> Derrama económica
ESCENARIO SIN PROYECTO	<p>La economía local sigue activa en la zona, de la misma manera que si no existiera el proyecto. Se pierde el monto de inversión para la construcción del proyecto que asciende a \$6'270,000.00.</p>
ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS	<p>La economía local sigue activa en la zona por ser en centro turístico importante para la ciudad de Cancún; sin embargo, se agregan los \$6'270,000.00.de pesos que se proyectan como inversión para la construcción del proyecto; aún sin la aplicación de medidas.</p>
ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS	<p>La economía local sigue activa en la zona por ser en centro turístico importante para la ciudad de Cancún; sin embargo, se agregan los \$6'270,000.00 de pesos que se proyectan como inversión para la construcción del proyecto; aun cuando no se contemplan medidas mitigadoras o preventivas por su carácter benéfico.</p>





IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO		• Suspensión de sedimentos
ESCENARIO SIN PROYECTO	La suspensión de sedimentos es una actividad que se generará por el desarrollo de la obra; por lo tanto, al no existir el proyecto, el impacto no podrá manifestarse.	
ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS	La suspensión de sedimentos es una actividad que se generará por el desarrollo de la obra; por lo tanto, el impacto podrá manifestarse al existir el proyecto. No obstante, al no aplicarse medidas preventivas, se corre el riesgo de que los sedimentos en suspensión contaminen el medio acuático, e incluso se dispersen con el flujo superficial, alcanzando distintas zonas dentro del sistema ambiental.	
ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS	La suspensión de sedimentos es una actividad que se generará por la construcción de la obra; por lo tanto, el impacto podrá manifestarse al existir el proyecto. No obstante, al instalarse la malla geotextil alrededor de la obra, así como los tapiales; los sedimentos en suspensión son retenidos evitando que se dispersen con el flujo superficial.	

IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO		• Contaminación del medio
ESCENARIO SIN PROYECTO	La laguna sigue presentando cierto grado de contaminación, debido a las descargas de aguas residuales irregulares que han acontecido y que siguen ocurriendo actualmente, aunado a la contaminación por residuos sólidos que son evidentes dentro del sistema lagunar; independientemente de que el proyecto se construya o no.	
ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS	La laguna sigue presentando cierto grado de contaminación, por la descarga de aguas residuales y la contaminación por residuos sólidos; sin embargo, con las actividades de construcción, esa contaminación se hace más evidente en el sitio del proyecto, pues existe un mal manejo de los residuos sólidos y líquidos por dichas actividades; y en tal sentido, ocurre la contaminación del medio, lo que también afecta a la flora y fauna, y el medio acuático por eutrofización.	
ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS	Con la ejecución del plan de manejo de residuos, la instalación de contenedores para residuos, letreros preventivos, así como los sanitarios portátiles y la impartición de pláticas ambientales, se adopta una cultura por el manejo, separación y almacenamiento adecuado de los residuos que genera el proyecto en esta etapa. No existe contaminación del medio y se cuenta con un equipo de respuesta rápida para actuar ante la ocurrencia del derrame accidental de sustancias potencialmente contaminantes. Los residuos sólidos no se dispersan más allá de la superficie de aprovechamiento gracias a la instalación de los tapiales y la malla geotextil.	





IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	
• Perturbación del hábitat	
ESCENARIO SIN PROYECTO	El sitio del proyecto colinda en forma inmediata con una construcción permanente, de tipo turística, y se inserta dentro de la zona hotelera de Cancún, lo que provoca una fuerte actividad humana; de tal manera que aún sin el proyecto, el hábitat sigue siendo afectado por perturbaciones antrópicas.
ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS	Las actividades constructivas, ocasionan un grado moderado de perturbación en el hábitat de la flora y la fauna, lo que se ve reflejado a nivel puntual, pero no en todo el sistema ambiental. Sin las pláticas ambientales; sin el rescate de flora y fauna silvestre; y sin la colocación de los letreros preventivos, se puede afectar el hábitat de la flora y la fauna, de manera innecesaria. El sitio del proyecto colinda en forma inmediata con una construcción permanente, de tipo turística, y se inserta dentro de la zona hotelera de Cancún, lo que provoca una fuerte actividad humana; de tal manera que aún sin la aplicación de la medidas preventivas y de mitigación, el hábitat sigue siendo afectado por perturbaciones antrópicas.
ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS	Las actividades constructivas, ocasionan un grado moderado de perturbación en el hábitat de la flora y la fauna, lo que se ve reflejado a nivel puntual, pero no en todo el sistema ambiental. Se imparten pláticas ambientales; se colocan los letreros preventivos; y se labora en horario diurno; de tal manera que se reducen los factores que dan origen a la perturbación del medio o hábitat.

IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	
• Reducción de la calidad visual del paisaje	
ESCENARIO SIN PROYECTO	El sitio del proyecto se conserva en sus condiciones originales, pues el medio no se ve impactado por los trabajos constructivos, ni la presencia del personal de obra. El paisaje mantiene su calidad visual original; sin embargo, con el creciente desarrollo turístico que acontece en el sistema ambiental se siguen incrementando los elementos antrópicos y de perturbación dentro del paisaje, aun sin la ejecución del proyecto. El paisaje se perfila como un entorno netamente turístico. La construcción existente en la colindancia Norte, reduce la calidad visual del paisaje.
ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS	Con el creciente desarrollo turístico que acontece en el sistema ambiental se siguen incrementando los elementos antrópicos y de perturbación dentro del paisaje. El proyecto pasa a formar parte de dichos elementos, por lo que termina siendo absorbido por el paisaje, el cual se perfila como un entorno netamente turístico. La construcción existente en la colindancia Norte, reduce la calidad visual del paisaje.
ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS	Con el creciente desarrollo turístico que acontece en el sistema ambiental, continúa el incremento de elementos antrópicos y de perturbación en el paisaje. El proyecto pasa a formar parte de dichos elementos, por lo que termina siendo absorbido por el paisaje, aun sin la aplicación de medidas preventivas o de mitigación. El paisaje se perfila como un entorno netamente turístico. La reforestación del manglar, las áreas de conservación, el corredor biológico y la conservación del estrato arbóreo, incrementan la calidad visual del paisaje a nivel del sitio del proyecto, ya que mantiene parte de la cubierta vegetal original.





7.3. PRONÓSTICOS DURANTE LA ETAPA OPERATIVA

IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO		• Generación de empleos
ESCENARIO SIN PROYECTO	La oferta de empleos en la zona sigue siendo la misma sin el proyecto, ya que al no realizarse éste, no existe demanda de mano de obra.	
ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS	La oferta de empleos se incrementa en la zona, pues la operación del club náutico demanda la contratación de mano de obra. La oferta de empleos aumenta aún sin la aplicación de medidas, pues se requiere la contratación de 30 empleados directos y permanentes.	
ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS	La oferta de empleos se incrementa en la zona, pues las actividades operativas demandan la contratación de mano de obra. No se contempla medidas para este impacto; sin embargo, la oferta de empleos se incrementa, pues se requiere la contratación de 30 empleados directos y permanentes.	

IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO		• Derrama económica
ESCENARIO SIN PROYECTO	Para llevar a cabo la operación del club náutico, se requiere la compra de equipo de cocina, mesas, sillas, etc., así como insumos diversos como alimentos, bebidas y otros elementos necesarios para prestar el servicio a los potenciales usuarios, aunado al pago de permisos e impuestos diversos, lo que beneficia la economía local. No obstante, al no existir el proyecto, estos recursos económicos se perderán.	
ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS	Para llevar a cabo la operación del club náutico, se requiere la compra de equipo de cocina, mesas, sillas, etc., así como insumos diversos como alimentos, bebidas y otros elementos necesarios para prestar el servicio a los potenciales usuarios, aunado al pago de permisos e impuestos diversos, lo que beneficia la economía local, aun sin la aplicación de medidas correctoras. Se agrega la inversión de \$250,000.00 contemplada para iniciar con la operación del club.	
ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS	Para llevar a cabo la operación del club náutico, se requiere la compra de equipo de cocina, mesas, sillas, etc., así como insumos diversos como alimentos, bebidas y otros elementos necesarios para prestar el servicio a los potenciales usuarios, aunado al pago de permisos e impuestos diversos, lo que beneficia la economía local; aun cuando no se contemplan medidas mitigadoras o preventivas por su carácter benéfico. Se agrega la inversión de \$250,000.00 contemplada para iniciar con la operación del club.	





IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO		• Perturbación del hábitat
ESCENARIO SIN PROYECTO	El sitio del proyecto colinda en forma inmediata con una construcción permanente, de tipo turística y otros proyectos en etapa operativa; así mismo, se inserta dentro de la zona hotelera de Cancún; lo que provoca una fuerte actividad humana, de tal manera que aún sin el proyecto, el hábitat sigue siendo afectado por perturbaciones antrópicas.	
ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS	Las actividades operativas, ocasionan un grado moderado de perturbación en el hábitat de la flora y la fauna, lo que se ve reflejado a nivel puntual, pero no en todo el sistema ambiental. Sin las pláticas ambientales; sin la colocación de los letreros preventivos; y sin el control del horario de trabajo del club náutico; se puede afectar el hábitat de la flora y la fauna, de manera innecesaria. El sitio del proyecto colinda en forma inmediata con una construcción permanente, de tipo turística, y se inserta dentro de la zona hotelera de Cancún en donde existen múltiples proyectos en etapa operativa, lo que provoca una fuerte actividad humana; de tal manera que aún sin la aplicación de la medidas preventivas y de mitigación, el hábitat sigue siendo afectado por perturbaciones antrópicas.	
ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS	Las actividades operativas, ocasionan un grado moderado de perturbación en el hábitat de la flora y la fauna, lo que se ve reflejado a nivel puntual, pero no en todo el sistema ambiental. Se imparten pláticas ambientales; se colocan los letreros preventivos; y se labora 8 horas al día, cinco días a la semana; de tal manera que se reducen los factores que dan origen a la perturbación del medio o hábitat.	

IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO		• Contaminación del medio
ESCENARIO SIN PROYECTO	No existe generación de residuos sólidos derivados de la operación del club; no existe descarga de aguas residuales en el sitio del proyecto; por lo tanto, el impacto por contaminación del medio es nulo.	
ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS	Durante la jornada operativa del club, la contaminación se hace evidente en el sitio del proyecto, pues existe un mal manejo de los residuos sólidos y líquidos por las actividades implicadas en esta etapa; y en tal sentido, ocurre la contaminación del medio, lo que también afecta a la flora y la fauna, al medio acuático por eutrofización; y finalmente al suelo.	





IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	
	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación del medio
ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS	<p>Con la ejecución del plan de manejo de residuos, la instalación de contenedores para residuos y letreros; la impartición de pláticas ambientales, la separación de aceite de cocina; la instalación de una lona debajo de la cocina del proyecto; y la disposición de un equipo de respuesta ante el derrame de sustancias potencialmente contaminantes; se adopta una cultura por el manejo, separación y almacenamiento adecuado de los residuos que genera el proyecto en esta etapa. No existe contaminación del medio. Los residuos sólidos no se dispersan más allá de la superficie de aprovechamiento gracias a las labores de limpieza y mantenimiento de las obras.</p>

IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	
	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación por ruido
ESCENARIO SIN PROYECTO	<p>El sitio del proyecto colinda en forma inmediata con la Zona Hotelera de Cancún y el Boulevard Kukulkán, una zona netamente turística, incluso con actividad nocturna y tránsito vehicular constante, lo que provoca una fuerte actividad humana; de tal manera que aún sin el proyecto, la contaminación por ruido se manifiesta.</p>
ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS	<p>La operación del club náutico ocasiona ruido fuera de la norma de acuerdo con la jornada operativa del mismo; lo que se ve reflejado a nivel puntual perturbando el hábitat, pero no en todo el sistema ambiental. Sin las pláticas ambientales; y sin la regulación del nivel de ruido generado, se ocasiona contaminación auditiva. El sitio del proyecto colinda en forma inmediata con la Zona Hotelera de Cancún y el Boulevard Kukulkán, una zona netamente turística, incluso con actividad nocturna y tránsito vehicular constante, lo que provoca una fuerte actividad humana; de tal manera que aún sin la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación, la zona sigue siendo afectada por contaminación auditiva.</p>
ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS	<p>El club náutico opera a niveles de ruido que se encuentran dentro de la norma, se realizan verificaciones periódicas sobre los decibles emitidos a través de sonómetros. En concreto, el sonómetro mide el nivel de ruido que existe en determinado lugar y en un momento dado. Dado que el sonómetro se utilizará para medir lo que se conoce como contaminación acústica (ruido molesto de un determinado paisaje sonoro) hay que tener en cuenta lo que se va a medir, pues el ruido puede tener multitud de causas y proceder de fuentes muy diferentes. Para hacer frente a esta gran variedad de ruido ambiental (continuo, impulsivo, etc.) se utilizarán sonómetros específicos que permitan hacer las mediciones de ruido pertinentes. En caso de detectarse incrementos fuera de lo permitido, se procederá a aplicar medidas correctoras. La contaminación por ruido deriva de la intensa actividad turística de la Zona Hotelera y del tránsito vehicular constante en el Boulevard Kukulkán.</p>





IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	
<ul style="list-style-type: none"> Reclutamiento de organismos acuáticos 	
ESCENARIO SIN PROYECTO	El sitio del proyecto continúa siendo una zona que funge como hábitat para la flora y la fauna acuática nativa del sistema lagunar.
ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS	La existencia de la obra ofrece una zona para el refugio, alimentación, descanso y alevinaje para diversas especies de fauna acuática; así mismo, ofrece un sustrato idóneo para la fijación de organismos sésiles como las macroalgas y diversas especies de flora acuática; sin embargo, con la ausencia de medidas preventivas y de mitigación, el proceso de colonización o reclutamiento se hace lento y la perturbación del hábitat se hace constante.
ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS	La existencia de la obra ofrece una zona para el refugio, alimentación, descanso y alevinaje para diversas especies de fauna acuática; así mismo, ofrece un sustrato idóneo para la fijación de organismos sésiles como las macroalgas y diversas especies de flora acuática; sin embargo, con la aplicación de medidas preventivas y de mitigación, el proceso de colonización o reclutamiento se hace rápido, ya que la perturbación del hábitat se reduce considerablemente y los elementos contaminantes son nulos.

IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	
<ul style="list-style-type: none"> Emisión de gases contaminantes 	
ESCENARIO SIN PROYECTO	La Laguna Nichupté sigue siendo uno de los principales atractivos turísticos para la práctica de actividades náuticas, por lo que en sus aguas continúa el tránsito de embarcaciones ajenas al proyecto, de tal manera que la emisión de gases contaminantes a la atmósfera, es constante aun sin la existencia del proyecto.
ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS	La Laguna Nichupté sigue siendo uno de los principales atractivos turísticos para la práctica de actividades náuticas, por lo que en sus aguas continúa el tránsito de embarcaciones ajenas al proyecto, de tal manera que la emisión de gases contaminantes a la atmósfera, es constante aun con la existencia del proyecto; sin embargo, el proyecto contribuye de manera notoria con esta problemática, pues no se llevan a cabo buenas prácticas ambientales para reducir la emisión de gases a la atmósfera.
ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS	La Laguna Nichupté sigue siendo uno de los principales atractivos turísticos para la práctica de actividades náuticas, por lo que en sus aguas continúa el tránsito de embarcaciones ajenas al proyecto, de tal manera que la emisión de gases contaminantes a la atmósfera, es constante aun con la existencia del proyecto; sin embargo, el proyecto lleva a cabo buenas prácticas ambientales que permiten reducir la emisión de gases a la atmósfera, por lo que se promueve como un desarrollo amigable con el ambiente.





CAPÍTULO 8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

Bajo protesta de decir verdad, se declara que los resultados presentados en la Manifestación de Impacto Ambiental, se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, tal como se describe en los siguientes apartados:

a) Sistema de información geográfica

Para la elaboración del presente manifiesto de impacto ambiental se utilizaron diversos equipos y materiales de última generación, para obtener resultados confiables y fidedignos, los cuales se describen a continuación:

Planos georreferenciados:

Para la elaboración de los planos georreferenciados que han sido presentados en los capítulos que integran éste manifiesto, se utilizó el programa Quantum GIS (Pisa). Los planos arquitectónicos que ilustran la composición estructural del proyecto, fueron realizados con el programa AutoCAD 2010.

Coordenadas:

Todas las coordenadas presentadas en los diversos capítulos que integran el presente manifiesto, fueron recabadas a través de un sistema de geoposicionamiento satelital (GPS), de la marca Garmin, modelo 64s. Las coordenadas se presentan con proyección en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS 84, dentro de la Zona 16Q, Norte, que corresponde a la República Mexicana. Estas mismas coordenadas fueron corroboradas por medio del programa Quantum GIS (Pisa).

b) Fotografías

Las fotos que enriquecen los textos descritos en el presente manifiesto, fueron tomadas a través de una cámara digital marca Canón T3, con una resolución máxima de 12 megapíxeles efectivos.



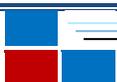


Las imágenes presentadas en los diversos capítulos que integran éste manifiesto, particularmente las satelitales, fueron obtenidas del programa Google Earth, de uso libre en internet, con coordenadas proyectadas en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS84, dentro de la Zona 16Q, Norte, que corresponde a la República Mexicana.

Las imágenes gráficas (no imágenes satelitales, ni fotografías), fueron tomadas directamente de la red de internet.

c) Literatura consultada

- Diario Oficial de la Federación. 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Diario Oficial de la Federación. 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- Diario Oficial de la Federación. 2003. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003.
- Diario Oficial de la Federación. 2004. Ley General de Bienes Nacionales.
- Diario Oficial de la Federación. 2004. ACUERDO que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.
- Diario Oficial de la Federación. 2007. DECRETO por el que se adiciona un artículo 60 TER; y se adiciona un segundo párrafo al artículo 99; todos ellos de la Ley General de Vida Silvestre.
- Diario Oficial de la Federación. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Diario Oficial de la Federación. 2012. ACUERDO por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa.





- ▶ Diario Oficial de la Federación. 2012. Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012, Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación.
- ▶ Gaceta Oficial del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo. 2011. Caracterización Ambiental del Municipio de Benito Juárez.
- ▶ Gómez Orea, D. 2002. Evaluación de Impacto Ambiental. 2ª Edición. Editorial Mundi-Prensa libros, S.A. 750 pp.
- ▶ Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 2014. Decreto mediante el cual se actualiza el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

d) Páginas electrónicas consultadas

- ▶ <http://www.conabio.gob.mx>
- ▶ <http://www.conanp.gob.mx>
- ▶ <http://www.crunchoil.com>
- ▶ <http://www.ine.gob.mx>
- ▶ <http://www.inegi.gob.mx>
- ▶ <http://www.semarnat.gob.mx>

