



- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Bitácora número **23/MP-0022/08/19**.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el domicilio particular, número de teléfono celular y correo electrónico de personas físicas, en página 5.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la elaboración de Versiones Públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Fecha de clasificación y número de acta de sesión:** Resolución **156/2019/SIPOT**, en la sesión celebrada el **11 de octubre de 2019**.

VI. **Firma del titular:**


Biol. Araceli Gómez Herrera.

"CON FUNDAMENTO EN LO DISPUESTO POR EL ARTÍCULO 84 DEL REGLAMENTO INTERIOR DE LA SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, EN SUPLENCIA, POR AUSENCIA DEL TITULAR DE LA DELEGACIÓN FEDERAL DE LA SEMARNAT EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO, PREVIA DESIGNACIÓN, FIRMA EL PRESENTE LA JEFA DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL ZONA NORTE" *

+OFICIO 01250 DE FECHA 28 DE NOVIEMBRE DE 2018.

EN LOS TÉRMINOS DEL ARTÍCULO 17 BIS EN RELACIÓN CON LOS ARTÍCULOS OCTAVO Y DÉCIMO TERCERO TRANSITORIOS DEL DECRETO POR EL QUE SE REFORMAN, ADICIONAN Y DEROGAN DIVERSAS DISPOSICIONES DE LA LEY ORGÁNICA DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 30 DE NOVIEMBRE DE 2018.

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

CAPÍTULO I

CONTENIDO

I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1	DATOS GENERALES DEL PROYECTO:	1
I.1.1	NOMBRE DEL PROYECTO	1
I.1.2	UBICACIÓN DEL PROYECTO	1
I.1.3	DURACIÓN DEL PROYECTO	2
I.2	DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE	3
I.2.1	NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.....	3
I.2.2	REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE.....	3
I.2.3	NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.....	3
I.2.4	DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE	3
I.3	RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	3
I.3.1	NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.....	3
I.3.2	REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP	3
I.3.3	NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO	3
I.3.4	DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.....	3

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

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO:

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA MARINA CENZONTLE

I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto se ubica al Noreste del estado de Quintana Roo, dentro de la Zona Hotelera de la localidad de Cancún; en un polígono urbano perteneciente al municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo. El sitio es parte de la Zona Federal Marítimo Terrestre concesionada a través del expediente **407/QROO/2010** a la empresa promovente. Se accede al sitio por avenida Boulevard Kukulkán en dirección hacia la Calle Cenzontle (Figura I.1 Y I.2).



Figura I.1. Ubicación general del polígono del proyecto.

A continuación se pueden observar las coordenadas del polígono donde se pretende establecer el proyecto:

Tabla I.1. Coordenadas Geográficas en UTM del polígono del proyecto.

V	Coordenadas	
	X	Y
1	524109.3258	2337182.5027
2	524108.7370	2337181.7780
3	524104.9110	2337184.4820
4	524100.8100	2337187.8800
5	524097.4100	2337191.6800
6	524094.4760	2337194.2310
7	524092.7960	2337195.5760
8	524090.6620	2337197.5320
9	524088.1000	2337200.2810
10	524082.8640	2337204.9604
11	524082.8600	2337204.9640
12	524074.0190	2337212.8910
13	524068.3050	2337215.1120

V	Coordenadas	
	X	Y
14	524067.4900	2337215.8700
15	524069.1502	2337217.1560
16	524082.4850	2337227.4850
17	524097.6600	2337209.8090
18	524100.9100	2337206.7010
19	524110.0280	2337199.2150
20	524110.5075	2337198.8619
21	524113.4584	2337196.6892
22	524114.6677	2337195.7988
23	524118.0900	2337193.2790
24	524114.9988	2337189.4779
25	524114.6057	2337188.9950
26	524110.0617	2337183.4075



Figura I.2. Ubicación Particular del polígono del proyecto.

I.1.3 DURACIÓN DEL PROYECTO

Las obras y componentes que integran el proyecto se pretenden realizar en una sola etapa, dentro de un periodo máximo de 24 meses (2 años); sin embargo, el tiempo de vida útil se considera INDEFINIDO, implementando acciones de mantenimiento continuo a todas las construcciones para garantizar el buen estado de las mismas, durante su etapa operativa.

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Marina de la Península, S.A. DE C.V.

I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

MPE0806233D3

I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

Mario Humberto Caamal Cahuich

I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE

Calle [REDACTED] Teléfono [REDACTED]
[REDACTED] Correo e-: jcanto@sicascp.com.mx, [REDACTED]@hotmail.com.

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Servicios de Ingeniería y Consultoría Ambiental S.C.P.

I.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP

SIC0706066UA

I.3.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

Biol. Julio César Canto Martín. Cédula: 4093551 (ANEXO 4).

Los trabajos de campo y de gabinete estuvieron a cargo del personal capacitado de la empresa Servicios De Ingeniería y Consultoría Ambiental S.C.P. con:

Biol. José Armando Collí Mukul. Cédula profesional: 5161002 (ANEXO 4).

Biol. Ivette Isabel Coronado Crespo. Cédula profesional 9199918 (ANEXO 4).

Biol. Alem Ricardo Canto Rodríguez. Cédula profesional: 9020677 (ANEXO 4).

I.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

Calle [REDACTED]

Teléfono: ([REDACTED])

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

CAPÍTULO II

CONTENIDO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	1
II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO	3
II.1.2 UBICACIÓN Y DIMENSIONES DEL PROYECTO.....	5
II.1.3 INVERSIÓN REQUERIDA.....	7
II.1.4 USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO Y EN SUS COLINDANCIAS.....	8
II.1.5 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.....	9
II.1.6 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	11
II.1.7 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.....	14
II.1.8 PREPARACIÓN DEL SITIO	15
II.1.9 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO	16
II.1.10 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	17
II.1.11 REQUERIMIENTO DE PERSONAL, INSUMOS Y MATERIALES EN LAS ETAPAS 19	
II.1.12 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO.	21
II.1.13 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	22
II.1.14 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.....	23
II.1.15 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO	23
II.1.16 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS	23
II.1.17 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....	23
II.1.18 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.....	26

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Cancún se ubica en el oriente, a más de 1,700 km de la Ciudad de México. Es la ciudad más poblada del estado con 628,306 habitantes según los últimos censos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía en el 2010. En pocos años, tuvo una notable transformación, ya que, de ser una isla de pescadores rodeada de selva virgen y playas desconocidas, en la actualidad es el destino que recibe más turistas internacionales de México, junto con la Ciudad de México y la Riviera Maya. Además, el Aeropuerto Internacional de Cancún es el segundo con más movimiento de pasajeros, lo que convierte a Cancún en el principal destino turístico de México.

Desde su creación, se ha destacado como un ejemplo exitoso de planeación turística integral. El crecimiento casi permanente de la afluencia de visitantes y derrama económica, agregado a los elevados índices de ocupación, han superado las expectativas proyectadas y Cancún se ha consolidado como el centro turístico más importante de nuestro país, a nivel nacional. Incluso frente a terribles adversidades como el huracán Gilberto en 1988 y el huracán Wilma en 2005, el talento y la visión de sus promotores para encontrar soluciones innovadoras, han hecho posible reanudar el crecimiento turístico.

A pesar de que el sector turismo es vulnerable a los cambios socioeconómicos y a los fenómenos naturales, el turismo es una actividad que sigue en crecimiento. Prueba de ello es el incremento de visitantes a los principales destinos turísticos del mundo. Cancún está cumpliendo cuarenta años de existencia y su prestigio se basa en una capacidad de renovación constante.

Cancún se encuentra dividido en cinco zonas, Isla Cancún es la primera y más importante Zona Hotelera, donde se concentra la mayor parte de las playas y actividades turísticas, la Zona Urbana donde habita el grueso de la población, Puerto Juárez es la tercera zona, encontramos dos muelles principales para embarcarse y cruzar a Isla Mujeres, ubicada a tan solo 7 km frente al puerto, Franja Ejidal es una zona de asentamientos distribuidos de forma irregular en la parte norte de la ciudad, en los límites municipales de Isla Mujeres y Alfredo V. Bonfil.

El proyecto se encuentra en la Zona Hotelera de la Localidad de Cancún, que como se menciona anteriormente, es uno de los Desarrollos Turísticos más importantes del país, lo que genera un incremento en el arribo de turismo a este destino; y lo que a su vez demanda la prestación de servicios, entre los que se incluyen las actividades náuticas recreativas como las de mayor demanda.

En base a lo mencionado, las autoridades en sus distintos niveles de gobierno han unido esfuerzos hacia el establecimiento de lineamientos que permitan un aprovechamiento sustentable y una conservación de los elementos de mayor fragilidad ecológica, mediante Programas de Ordenamiento Ecológico tales como el POEL del Municipio de Benito Juárez y Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de la ciudad de Cancún, 2014-2030.

Es por ello, que el proyecto pretende realizarse respetando el marco legal establecido; por lo que la empresa promovente tramitó y obtuvo la concesión de la Zona Federal Marítimo Terrestre DGZF-954/10, expediente 407/QROO/2010 con fecha de 29 de julio de 2010 y modificada el 13 de febrero de 2012.

La concesión otorgada a la empresa promovente da derecho a usar, ocupar y aprovechar una superficie de **758.26 m²** de zona federal, que incluye las obras de palapa, murete y andadores (muelle y rampa). Sin embargo, diversos fenómenos climatológicos han dañado algunas estructuras con la que se contaba, cuestión por la cual se pretende reemplazar con infraestructura moderna que permita mejorar la calidad de los servicios náuticos que se ofertan actualmente, mejorando al mismo tiempo la imagen y paisaje urbano, al ser diseñado en armonía con el entorno lagunar.

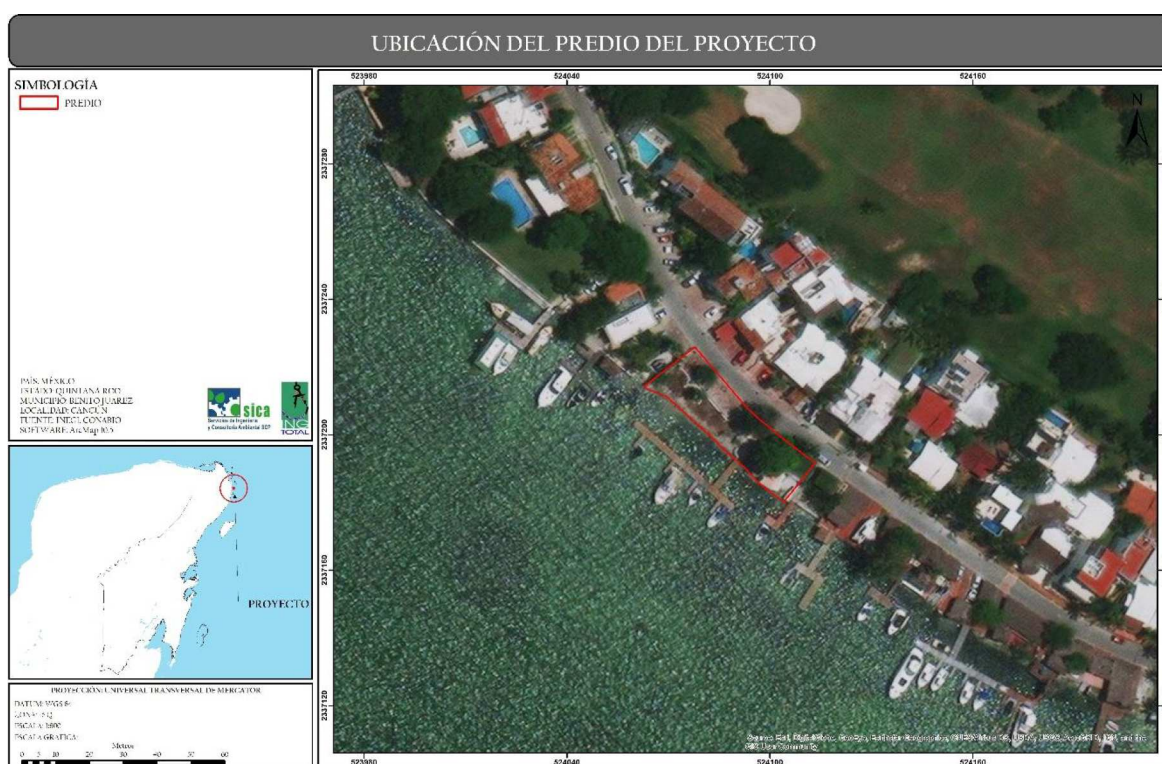


Figura II.1. Ubicación satelital del sitio seleccionado.

Además, las obras y actividades para la consecución del proyecto en comento, se encuentran bajo los supuestos del Artículo 28 (fracción IX y X) y 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5, inciso Q) y R) de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

De manera que el propósito de la elaboración de este documento, es la obtención de autorización en materia de impacto ambiental otorgada por la SEMARNAT; por obras y actividades del proyecto denominado “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA MARINA CENZONTLE”, mismo que es promovido por la Marina de la Península, S.A. de C.V., y representado por el C. Mario Humberto Caamal Cahuich.

II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO

El proyecto es una obra nueva del sector terciario, subsector servicios turísticos y consiste en la construcción y operación de infraestructura que formarán parte de las oficinas para una futura marina privada que se localiza en la zona hotelera de Cancún, colindante con calle Cenzontle, frente al lote 23, Laguna de Nichupté, Cancún, del municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo. Es importante recalcar que actualmente el predio se encuentra modificado por obras que fueron construidas años atrás y fuera del poder del actual promovente.

De acuerdo a la concesión otorgada con clave DGZF-954/10 y no. expediente 407/QROO/2010 16.27S.714.1.11-84/2010, las obras existentes en la misma se componen de: palapa de madera con techumbre del mismo material de 7.745 m², murete de block de concreto en una superficie de 31.35 m², piso de concreto en una superficie de 104.642 m² (incluyendo una rampa), piso de adocreto construido en una superficie de 185.642 m² y andador construido con madera dura de la región, sobre una superficie de 280.279 m², mismo que se utiliza actualmente para el atraque de las embarcaciones. Cuenta también con un área no construida, en la cual se encuentran establecidas algunas especies vegetales que se han ido introduciendo en el predio por acción del hombre.



Figura II.2. Proyección de obra.

En cuanto al proyecto se contempla el establecimiento de obras tales como: oficina, muro de contención, áreas de crecimiento a futuro, camino de acceso y área verde, así como la rehabilitación de áreas ya existentes, tales como estacionamiento, andadores de concreto y pretil. Al concluir las obras, se pretende la operación de la marina para uso particular del promovente (prestación de servicios náuticos).

El proyecto no implica riesgos dado que el diseño y dimensiones no contravienen las preferencias de la población ni las disposiciones legales en su materia, puesto que este tipo de construcciones atiende las demandas y expectativas del particular y de visitantes. De manera que su desarrollo traerá consigo beneficios económicos, no sólo por la prestación de servicios, sino también por la generación de empleos temporales y permanentes, mejorando al mismo tiempo la calidad de vida de los pobladores.

Durante las obras constructivas no se verán afectados organismos de manglar. Los efectos sobre la fauna relevante del área serán de carácter temporal y no significativo (ahuyentamiento), debido a la presencia de otros ecosistemas menos perturbados, donde los organismos podrán desplazarse durante el disturbio sonoro y al momento de la ocupación de la maquinaria. Por otra parte es importante mencionar que el proyecto no contempla el desarrollo de actividades altamente riesgosas, por lo que no requiere de un estudio de riesgo.

En síntesis, el proyecto no conlleva una sobreexplotación de recursos naturales o incremento de la contaminación de aire, agua o suelo, por lo que se considera que la propuesta arquitectónica es funcional y no representa un nivel significativo de impactos adversos, ya que el mismo ha sido valorado en vinculación con la aptitud ambiental, económica y cultural de la Zona Hotelera de Cancún.

SELECCIÓN DEL SITIO

- El predio está establecido en Zona Federal Marítimo Terrestre concesionada a la empresa promovente “Marina de la Península, S.A. de C.V”.
- Se encuentra en una zona con alto potencial para el desarrollo turístico.
- Disponibilidad de espacio con áreas suficientes para desarrollar el proyecto.
- Uno de los aspectos importantes que fue considerado para la selección del sitio, es la localización en zona urbanizada con uso de suelo acorde con al desarrollo pretendido y que cuenta con la infraestructura y los servicios necesarios para su construcción y operación. Por lo tanto, las nuevas obras del proyecto no representan un daño significativo para el sistema ambiental.
- Cuenta con vialidades de acceso (calle Cenzontle, Avenida Boulevard Kukulcán).
- El sitio del proyecto no se encuentra dentro de algún Área Natural Protegida, sin embargo se encuentra cercana al Área Natural Protegida Manglares de Nichupté, misma que no se verá afectada por el proyecto.
- El área no está catalogada como zona de interés ecológico.

- Baja representatividad de fauna silvestre y ausencia de sitios de reproducción.
- Debido al tipo de obra a realizar en el predio elegido, no se generarán impactos ambientales adversos severos sobre el sistema ambiental. Por el contrario, se aportan elementos de infraestructura orientada a la prestación de servicios náuticos-recreativos.

II.1.2 UBICACIÓN Y DIMENSIONES DEL PROYECTO

El predio se establece en Zona Federal Marítimo Terrestre de la Región denominada Sistema Lagunar Nichupté, específicamente en la Zona Hotelera de Cancún, sobre calle Cenzontle, de la localidad de Cancún, municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.



Figura II.3. Ubicación del polígono del proyecto.

La ubicación georreferenciada del polígono que abarca el proyecto se presenta a continuación:

Tabla II. 1. Coordenadas delimitantes del polígono del proyecto (UTM, Datum WGS 84, Zona 16 Q).

V	Coordenadas	
	X	Y
1	524109.3258	2337182.5027
2	524108.7370	2337181.7780
3	524104.9110	2337184.4820
4	524100.8100	2337187.8800
5	524097.4100	2337191.6800

V	Coordenadas	
	X	Y
14	524067.4900	2337215.8700
15	524069.1502	2337217.1560
16	524082.4850	2337227.4850
17	524097.6600	2337209.8090
18	524100.9100	2337206.7010

V	Coordenadas	
	X	Y
6	524094.4760	2337194.2310
7	524092.7960	2337195.5760
8	524090.6620	2337197.5320
9	524088.1000	2337200.2810
10	524082.8640	2337204.9604
11	524082.8600	2337204.9640
12	524074.0190	2337212.8910
13	524068.3050	2337215.1120

V	Coordenadas	
	X	Y
19	524110.0280	2337199.2150
20	524110.5075	2337198.8619
21	524113.4584	2337196.6892
22	524114.6677	2337195.7988
23	524118.0900	2337193.2790
24	524114.9988	2337189.4779
25	524114.6057	2337188.9950
26	524110.0617	2337183.4075

El proyecto cuenta con una superficie total de **758.25 m²**. De ésta superficie, se requieren **42.95 m²** para la construcción de la oficina, **10.35 m²** para el camino de acceso, **30.20 m²** para áreas verdes, **52.19 m²** para la construcción de un muro de contención, **200.4 m²** para crecimiento a futuro, **39 m²** para la rehabilitación de pretil, **185.09 m²** para banqueteta y **198.07 m²** del estacionamiento. En importante mencionar que el área concesionada concuerda con lo aquí solicitado. A continuación, se presenta el cuadro de obras y superficies incluidas para este proyecto:

Tabla II. 2. Superficies del proyecto.

TIPO DE PROPIEDAD	OBRAS	SUPERFICIES (m ²)	PORCENTAJE
SUPERFICIE CONCESIONADA	OFICINA	42.95	5.66
	CAMINO DE ACCESO	10.35	1.36
	ESTACIONAMIENTO	198.07	26.12
	BANQUETA	185.09	24.41
	MURO DE CONTENCIÓN	52.19	6.88
	ÁREA VERDE	30.2	3.98
	PRETIL	39	5.14
	CRECIMIENTO A FUTURO	200.4	26.43
TOTAL DEL POLÍGONO DEL PROYECTO		758.25	100

Tal y como se expresa en la tabla anterior, el proyecto abarcará el 96.1% de la totalidad del predio, designando el 3.9% para las áreas ajardinadas con vegetación nativa y suelo permeable. Sin embargo, la afectación por construcción será mínima, ya que la construcción recaerá sobre un área de 105.49 m² que corresponde al área de oficina, camino de acceso y del muro de contención, manteniendo intacta el área de crecimiento a futuro.

El atracadero de madera (muelle), obra llevada a cabo años atrás y concesionada para su uso a favor de la Marina de la Península, S.A. de C.V.; no será modificada, es decir, permanecerá con sus estructuras sobre pilotes a fin de permitir la circulación del sistema lagunar, en estricto apego a los criterios establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Sistema Lagunar Nichupté.

Así mismo, el área con piso de concreto actualmente utilizado como estacionamiento, la rampa, banqueta y pretil, solamente, requerirá de su mantenimiento, pues son obras que seguirán utilizándose para el mismo fin.

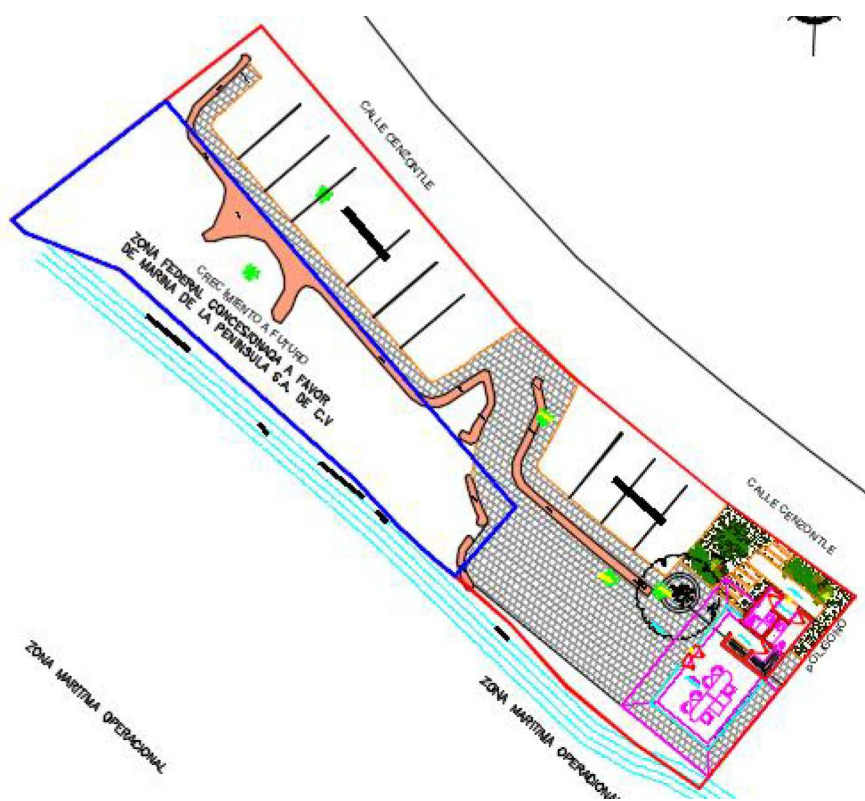


Figura II.4. Plano arquitectónico con obras correspondientes al proyecto.

II.1.3 INVERSIÓN REQUERIDA

El monto de inversión para llevar a cabo las obras y componentes que conforman el presente proyecto se estiman en un valor de \$2, 549, 000, 000.00 (Dos millones quinientos cuarenta y nueve mil doscientos pesos. 00/100 M.N.) para los gastos de obras e infraestructura, que serán distribuidos durante un periodo de 2 años que corresponde a la etapa de ejecución de obras.

El presupuesto destinado para la implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación de los posibles impactos al ambiente se estima en \$550,000.00 (Quinientos cincuenta mil pesos 00/100 M.N.).

II.1.4 USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO Y EN SUS COLINDANCIAS

El proyecto se ubica en la Zona Hotelera de Cancún, sobre la franja de Zona Federal Marítimo Terrestre. El predio presentaba construcciones antes de ser adquirido por la empresa promovente, como un muelle de madera, que actualmente se aprovecha como sitio de atraque para embarcaciones menores, así como algunas estructuras cimentadas (rampa, murete, estacionamiento, andadores de concreto y camino de adocreto).



Figura II.5. Condición actual donde se pretende realizar el proyecto denominado Construcción y Operación de la Marina Cenzontle.

La porción de ZOFEMAT se encuentra sometida a las disposiciones y criterios del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del Municipio de Benito Juárez, donde el proyecto se establece dentro de la **UGA 21-ZONA URBANA DE CANCÚN**, con política de Aprovechamiento Sustentable.

Por otra parte y de acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI Serie VI (2017), clasifica el área con un tipo de vegetación **NO APLICABLE**, concordando con lo descrito en campo, donde se observa que el interior del terreno no presenta vegetación primaria, ya que ésta sección de la zona hotelera fue rellenada en su totalidad durante su conformación en los años 70's.

En cuanto a las inmediaciones del predio, los usos del suelo son habitacionales, turísticos y comerciales principalmente (figura II.6).



Figura II.6. Vista panorámica del frente del terreno, tomada desde la Laguna Nichupté, donde se aprecian diferentes muelles particulares.

II.1.5 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

El predio se localiza en un área urbana (Zona hotelera de Cancún) donde se cuenta con todos los servicios básicos para su aprovechamiento, tales como la energía eléctrica a cargo de la CFE y alumbrado público, transporte y servicio municipal de limpieza y recolección de residuos sólidos municipales, así como con su red de drenaje sanitario municipal.

En cuanto al servicio de agua potable, éste será abastecido mediante la contratación respectiva de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado municipal (CAPA). Únicamente se tendrá que solicitar las factibilidades de conexión y convenios correspondientes.



Figura II.7. Registro de telefonía y energía eléctrica establecido en el predio.



Figura II.8. Rejilla de captación de agua pluvial ubicada frente al predio.

Vías de acceso y colindancias

El predio se encuentra cerca de la vialidad urbana más importante de la Zona Hotelera, la avenida Boulevard kukulkán. Esta vialidad comunica con los dos extremos de la isla de Cancún, al norte con la avenida Bonampak y al sur, pasando Punta Nizuc, que se dirige a la zona centro de la ciudad, y que comunica con el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de Cancún, por lo cual a este tramo vial se le conoce con el nombre de Boulevard Cancún- Aeropuerto.

Por vía terrestre, aproximadamente a 7.4 km de la Av. Tulum-Cancún sobre avenida Boulevard Kukulkán se accede al predio por la calle Cenzontle donde a 260 metros se observa el terreno.



Figura II.9. Vista de calle Cenzontle donde se observan los diferentes desarrollos privados colindantes al sitio del proyecto.

Por vía marina, se tiene acceso al predio a través del sistema lagunar Nichupté, el cual tiene comunicación con el mar caribe a través del canal Nizuc. En las inmediaciones de esta zona hotelera, se encuentran diversos mega desarrollos, así como otras residencias privadas, hoteles,

áreas comerciales y lotes particulares. A continuación se presentan las colindancias directas del predio:

- Colinda al Norte con calle Cenzontle y Avenida Boulevard Kukulkán (a 260 m).
- Al sur con Laguna de Nichupté.
- Al este con residencias turísticas unifamiliares y embarcaderos.
- Al oeste con hoteles y otras residencias turísticas.

II.1.6 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra establecido en ZOFEMAT y consiste en la construcción y operación de infraestructura para una marina privada, cuyas obras y actividades están relacionadas con la prestación de servicios náuticos. El terreno cuenta con obras que han modificado el paisaje desde tiempo atrás, por lo que el área actualmente no presenta su vegetación original.

De acuerdo a lo mencionado en el apartado **II.1.2.**, referente a las dimensiones del proyecto, a continuación se hace una descripción detallada de cada uno de los elementos que constituyen al proyecto:

MURO DE CONTENCIÓN: Esta estructura rígida ocupará una superficie de **52.19 m²** con un metro de ancho y estará construida con elementos prefabricados (bloques de hormigón o dados de concreto) pegados con mortero de cemento-arena-agua sujeta a una plantilla de cimentación. Dicha obra tiene como función detener masas de suelo u otros materiales sueltos manteniendo pendientes que naturalmente no pueden conservar. Además de evitar el paso de agua por la creciente de la laguna durante eventos climatológicos como huracanes y ciclones o durante la temporada de lluvias donde el nivel de agua de la laguna pudiera elevarse.

CAMINO DE ACCESO: Esta superficie de **10.35 m²** será la vía de acceso de entrada y salida hacia la oficina. El material a utilizar es de adocreto (hecho a base de tierra y cemento) con el objetivo de conservar las áreas permeables, además de que son de fácil y rápida instalación, de bajo mantenimiento y económicos.

ÁREA VERDE: Es importante mencionar que como el sitio ya cuenta con un área ajardinada, ésta se destinará para el proyecto como área verde, por lo que mantendrá su uso actual. En dicha área se observan algunos arbolados de importancia, así como especies protegidas catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que deberán mantenerse. Esta obra ocupa una superficie de **30.20 m²**, misma que pretende conservar el suelo natural y vegetación nativa, manteniendo su permeabilidad.

OFICINAS: El área requerida para esta obra se encuentra modificada por el establecimiento de una palapa con piso a base de cemento, recubierto con ladrillos, así como dos bancas hechas de cemento y ancladas al piso (figura II.10) y una rampa cimentada, de manera que los impactos que sean ocasionados por la implementación del proyecto serán mínimos, al localizarse en sitios

modificados. Esta obra abarcará una superficie de **42.95 m²** y pretende servir a los particulares para ofrecer servicios náuticos a los turistas y visitantes locales. En su interior contará con sanitarios de dama y caballero, área de recepción, así como un cuarto amueblado. Las aguas residuales generadas de los sanitarios serán canalizadas hacia la red de drenaje y alcantarillado sanitario de Cancún, municipio de Benito Juárez.

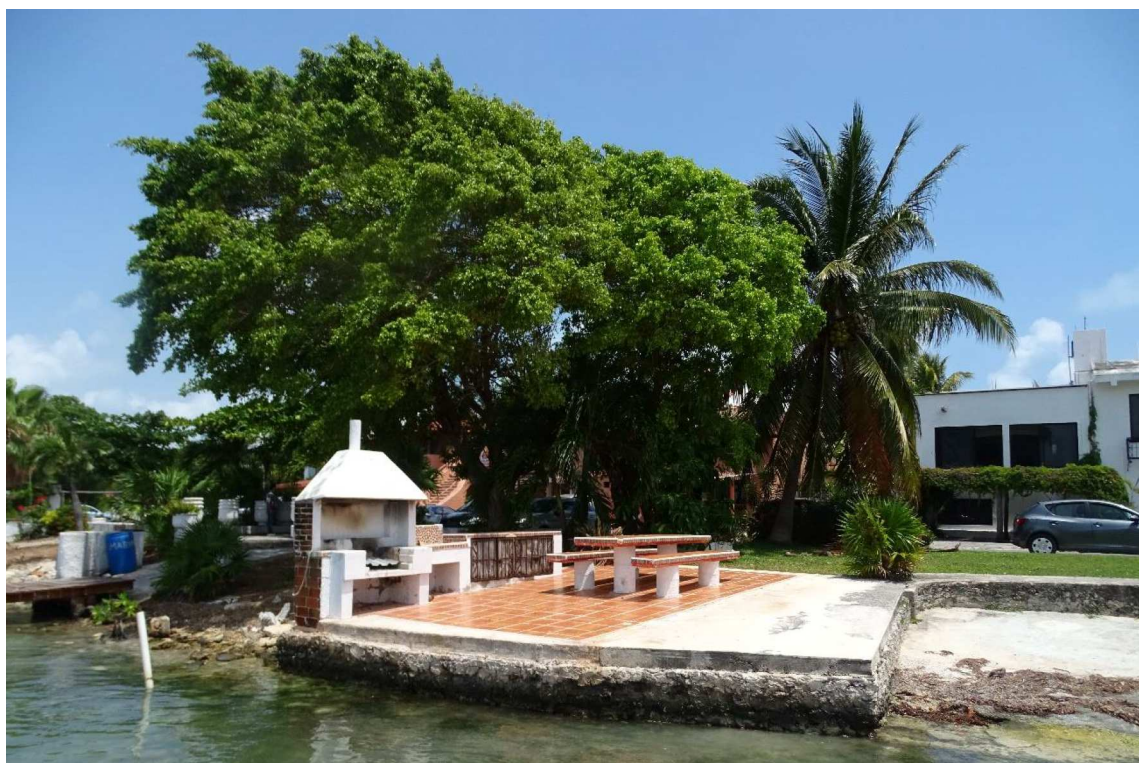


Figura II.10. Obras existentes en el predio, donde se establecerá la oficina, camino de acceso y área verde.

ESTACIONAMIENTO: Esta obra existente y concesionada a la promovente, cuya superficie es de **198.07 m²**, cuenta con 7 cajones de 2.5 x 5 m para la parada de automóviles y un cajón de 3.4 x 5 m para área de discapacitados; sobre ésta, solamente se llevarán a cabo actividades de mantenimiento, dado que el proyecto pretende seguir conservando su uso.

BANQUETA: Esta obra existente cuenta con una superficie de **185.09 m²**; dicha área está compuesta con una base de concreto (grava, polvo, agua y cemento), reforzado con maya de acero para una mayor resistencia. Esta construcción ya establecida, únicamente requerirá de su rehabilitación y mantenimiento para seguir operando en la misma

PRETIL DE CONCRETO: Esta obra abarca una superficie de **39 m²**. Es un muro protector de baja altura ya existente que tiene la función de delimitar una zona de tránsito; para este caso, delimita el predio del estacionamiento (figura II.11). Dentro del proyecto, esta obra seguirá conservándose, requiriendo únicamente de su mantenimiento.



Figura II.11. Pretil de concreto con el que actualmente cuenta el predio y que únicamente requerirá de su mantenimiento.

CRECIMIENTO A FUTURO: Ésta obra que se encuentra sobre tierra firme y cuenta con una superficie de **200.40 m²**. Aún no se tiene destinado el tipo de obra que se desarrollará sobre esta superficie, por lo que permanecerá intacta el área temporalmente, manteniendo su permeabilidad, el suelo natural así como su vegetación actual, compuesta por algunas especies bajo protección (*Pseudophoenix sargentii* y *Thrinax radiata*), para posteriormente trasladarlas o mantenerlas según su diseño y uso. De manera que esta superficie se pretende utilizar en el momento de requerirse la construcción de algún elemento adicional para la marina, previa autorización de la Secretaría.



Figura II.12. Superficie de tierra firme destinada como crecimiento a futuro.

II.1.7 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

El desarrollo del proyecto se rige principalmente por tres etapas que comprenden:

- **PREPARACIÓN DE SITIO:** Todas aquellas actividades previas a la obra civil o construcción.
- **CONSTRUCCIÓN:** Comprende la construcción de todas y cada una de las partes que conforman el proyecto.
- **OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO:** Actividades que se realizarán como parte de la operación así como de las reparaciones necesarias durante la vida útil del proyecto.

El proyecto requerirá, a partir de que se cuente con la autorización en materia de impacto ambiental, de un periodo para su ejecución de 24 meses (12 bimestres), contemplando la fase de liberación de todos los permisos requeridos para iniciar las obras y el tiempo para llevarlas a cabo, incluyendo la duración para la aplicación de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales que se pudieran generar.

En cuanto al periodo de vida útil se considera **INDEFINIDO**, implementando acciones de mantenimiento durante su etapa operativa.

Se presenta en el la tabla siguiente un diagrama de Gantt con la calendarización para todo el proyecto, señalando el tiempo de ejecución de sus diferentes etapas.

Tabla II. 3. Programa general de trabajo.

ACTIVIDADES	BIMESTRE											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PRELIMINARES												
Obtención de permisos												
PREPARACIÓN DEL SITIO												
Rescate y reubicación de flora y fauna catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010												
Demolición y retiro de escombros de obras existentes												
Limpieza de terreno												
CONSTRUCCIÓN												
Excavación y nivelación												
Levantamiento de muro de contención												

ACTIVIDADES	BIMESTRE											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cimentación y edificación de oficina y camino de acceso												
Fachada, techo y acabados												
Instalaciones eléctricas												
Instalaciones hidrosanitarias												
Limpieza final de obra												
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO												
Mantenimiento general de las instalaciones	Durante la vida útil del proyecto											
Almacenamiento temporal y traslado de residuos al relleno sanitario												
ABANDONO DEL SITIO												
Debido al tipo de proyecto, la vida útil del mismo es indefinida.												

Es importante aclarar que el rescate de flora y fauna, así como la limpieza del sitio se realizará sobre las áreas donde se pretende dar seguimiento a las actividades constructivas.

Así mismo, debido a que es una obra que genera impactos al ambiente se realizaron procedimientos que permitirán prevenir o minimizar los impactos sobre el medio:

- **Anexo 5A:** Procedimiento de manejo de residuos sólidos urbanos.
- **Anexo 5B:** Procedimiento para el manejo de residuos peligrosos.
- **Anexo 5C:** Procedimiento de supervisión ambiental.
- **Anexo 6A:** Programa de acción para la protección de fauna silvestre.

En cuanto a la flora, se registraron especies catalogadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, las cuales serán consideradas dentro de las áreas verdes del proyecto, por lo que no requerirá de un programa adicional para su protección, ya que es importante destacar que las especies NO están de forma natural en el predio, sino que fueron sembradas como parte de la jardinería del polígono bajo estudio.

II.1.8 PREPARACIÓN DEL SITIO

Las actividades de preparación del sitio se refieren a la modificación del entorno natural del predio con objeto de lograr el acondicionamiento del terreno y obtener las características que requiere el proyecto para su instalación. Dado que el sitio ya se encuentra delimitado y cuenta con la preparación necesaria para la ejecución de obras, sólo se realizará la limpieza de algunas de las áreas del predio.

Antes de dar comienzo a cualquier actividad, se realizará el ahuyentamiento de especies susceptibles de afectación por las actividades de la obra (en caso de encontrarse en el sitio).

Una vez realizadas las actividades de rescate y reubicación de especies silvestres, se proseguirá a la demolición y retiro de escombros en área de oficina, seguidamente de la limpieza del terreno o desyerbe y retiro de la vegetación herbácea o existente. A continuación se describen las actividades más importantes que se llevarán a cabo:

DEMOLICIÓN Y RETIRO DE ESCOMBROS EN ÁREA DE OFICINA

La demolición será llevada a cabo sobre algunas de las estructuras que se encuentran actualmente establecidas en el área de palapa y que será requerida para la construcción de la oficina. Para esta actividad que será realizada de manera manual, se requerirá de mazo y cincel, sin embargo para facilitar el trabajo también se hará uso de un rotomartillo eléctrico.

Los escombros producto de la demolición, deben de retirarse de la obra o colocarse en algún lugar donde no perjudiquen, y que esté debidamente planeado. Dicho material sobrante se retirará con ayuda de carretillas o mediante el empleo de una bobcat, depositándolos por medio de camiones de volteo, en caso de no ser utilizado para el relleno de áreas que requieran el uso del material.

LIMPIEZA DEL SITIO

Seguidamente se realizará la limpieza del terreno para preparar el lugar, retirando los desperdicios o residuos sólidos urbanos, escombros sobrantes de la demolición, vegetación herbácea y todo aquello que obstruya e impida el trazo y nivelación. Cabe señalar que la remoción se llevará con la ayuda de herramientas menores o manuales (coas, machetes, rastrillos, palas, carretillas, etc.).

II.1.9 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO

Almacenes y bodegas. Se establecerá un almacén con dimensiones de 3 x 3 m para el resguardo de material, equipo e insumos, así como un sitio de descanso y resguardo para los trabajadores. Para la construcción de estas instalaciones se utilizarán láminas de cartón y una estructura de madera, este material será reutilizable en obras futuras.

Instalaciones sanitarias. En la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto se instalarán letrinas portátiles (1 por cada 15 empleados). Las letrinas utilizadas estarán sujetas a un programa de mantenimiento durante el desarrollo del proyecto; dicho mantenimiento correrá a cargo de la compañía encargada de la instalación. Se supervisará que los trabajadores hagan uso obligatorio de estas instalaciones, dándoles a entender la importancia que tiene el uso de éstas para evitar daños al ambiente y posibles enfermedades.

Bancos de material. Para esta obra no será necesaria la apertura de bancos de material. El material que se utilizará para la construcción de la oficina, será adquirido en casas comerciales que ofrezcan producto de calidad, disponibles en las localidades más cercanas al proyecto. De igual manera, el producto de las excavaciones realizadas para la cimentación de la oficina, es el mismo que se utilizará en el relleno y compactado de las áreas que lo requieran.

II.1.10 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Finalizada la etapa de preparación de sitio en el tercer bimestre, para el séptimo mes (cuarto semestre), se pretende dar inicio a la etapa constructiva, misma que se detalla a continuación:

Primeramente es importante comentar que el estacionamiento, banquetta y pretil de concreto no serán demolidos, ni modificados; únicamente se realizará la rehabilitación de áreas, dándoles un adecuado mantenimiento para seguir utilizándolas. De manera que la construcción de obras nuevas no requiere de modificaciones severas al medio circundante.

Nivelación. En general, dicha actividad consiste en la ejecución de todas las obras de tierra necesarias para la correcta nivelación de las áreas destinadas a la construcción, donde es necesario que este quede más alto que el nivel de terreno para evitar que se humedezcan los muros o ingrese agua. Actualmente el terreno se encuentra nivelado y compactado, sin embargo existen algunas áreas bajas que deberán ser rellenadas hasta que el terreno quede plano y horizontal. El relleno de nivelación está compuesto por el mismo material que se ha extraído en el corte, es decir, podría ser de tierra, siempre y cuando esté libre de materia orgánica y/o basura para evitar a largo plazo cualquier tipo de colapso.

Excavación. El proyecto contempla el establecimiento de cimientos para la construcción de la oficina, por lo que para realizar dichas actividades será necesaria la excavación. El material derivado de dicha actividad se reutilizará para nivelar partes del terreno que lo requieran.

Trazo de obra. El trazo es el primer paso necesario para llevar a cabo la construcción de obras. Consiste en marcar sobre el terreno las medidas que se han determinado. Para éste caso, los topógrafos que se contraten durante esta etapa deberán marcar los puntos donde se ubicarán las obras constructivas. Para delimitar los puntos se requiere de cinta métrica, carrete de hilo de varios metros de largo, estacas de madera, clavos, martillo o marro para clavar las estacas, cal para marcar el terreno y nivel de manguera para fijar la altura a la que deberá ir el piso interior de la construcción.

Cimentación y edificación. Las edificaciones así como la cimentación se realizarán conforme a los planos arquitectónicos, considerando las características estratigráficas y físicas del subsuelo, en particular la existencia superficial de materiales de baja compresibilidad. La cimentación será realizada de mampostería entera a dos caras, cadena de cimentación, muros de blocks, losa de vigueta y bovedilla, concreto para pisos y techo. La cimentación, que estará basada en un sistema

de mampostería, tendrá la función principal de transmitir las cargas de la estructura al terreno de manera uniforme y así evitar al máximo la posible ocurrencia de asentamientos diferenciales en el área de desplante, por otro lado las cadenas funcionarán como elementos rigidizantes y absorberán los momentos que se presenten en la base de las columnas ante cargas laterales, así como los muros de block, y losa de vigueta y bovedilla, concreto para pisos y techo. Los principales materiales que son requeridos para las cimentaciones y las edificaciones serán de concreto, cerámica comercial, concreto escobillado fino, pasta tipo Corev, y block de concreto. Se recomienda revisar las recomendaciones de las mecánicas de suelo, y señalar cual es el proceso constructivo que sugiere, principalmente en aquellas zonas que presenten fallas.

Levantamiento de muro de contención. Para el **muro de contención**, se realizará la excavación hasta llegar a roca, posteriormente se suministrará y colocará grava como plantilla niveladora. El muro de contención requiere primeramente de placas de concreto de diversos tamaños, que fungirán como un muro, estas placas se fabricarán en un patio de colado para posteriormente ser trasladado para su colocación. Para la colocación de las placas prefabricadas se utilizarán escantillones metálicos, que tendrán la función de guías. Una vez colocadas las placas de concreto el cual se realizará por medio de maquinaria (grúa), se procederá a un colado en la parte inferior de las placas para unir las entre sí y poder garantizar la unión de las estructuras.

Estos bloques serán colocados sobre el macizo rocoso, el cual se nivelará con una plantilla conformada con material granulada (grava). Cabe señalar que todo el material utilizado para la construcción del muro de contención será prefabricado fuera del predio, y luego será transportado al sitio.

Construcción de oficina. La estructura para la conformación de la oficina se establecerá por medio del levantamiento de muros cargadores y de relleno de block de concreto vibropresado, con castillos de concreto armados con Armex. Las puertas y ventanas tendrán cerramientos no cargadores y los muros serán enrasados en su corona con mortero de cemento-polvo.

Firmes y pisos. Los firmes de la construcción serán de concreto, mientras que el recubrimiento de piso será de loseta de cerámica.

Acabados. Finalmente se instalarán las ventanas de tipo mixto de hierro y aluminio, así como de la instalación de los cristales de todas las ventanas. De igual manera se realizará la instalación de puertas, tanto internas como de exterior. Los acabados de todas las paredes de exterior serán de recubrimiento aplanado a tres capas, al igual que en el interior.

Instalación eléctrica. Toda la instalación eléctrica del proyecto se hará oculta por pisos, muros y plafones, instalada con el poliducto naranja cable de cobre tipo thw, así como con cajas y registros de plástico, placas, contactos y apagadores.

La alimentación para el sistema eléctrico se solicitará a la Comisión Federal de Electricidad un voltaje de 220 voltios que será a base de una acometida eléctrica bifásica la cual se transmitirá con tubería Conduit pesada hacia el predio.

Instalación hidráulica y sanitaria. La instalación hidráulica de la oficina será de tipo reforzado, también será oculta en muros y pisos con tuberías y accesorios de cobre. Las instalaciones hidrosanitarias serán de P.V.C. de alta resistencia, que serán encamisadas a su vez en PVC con registros de control de fugas cada 6 m.

II.1.11 REQUERIMIENTO DE PERSONAL, INSUMOS Y MATERIALES EN LAS ETAPAS

Es importante señalar que los insumos serán adquiridos en su mayoría en los comercios locales. Los materiales pétreos y otros recursos naturales no renovables serán adquiridos de los bancos de la región, que cuenten en los permisos actualizados para su explotación. Sin embargo, la mayor parte se adquirirá con los comerciantes establecidos en la ciudad de Cancún.

PERSONAL

A este respecto cabe mencionar que la construcción de la oficina no generará fenómenos migratorios temporales, debido a que el personal que preste sus servicios se podrá trasladar de manera diaria al lugar de trabajo, ya sea por medio del transporte público y/o traslado personal.

Tabla II. 4. Personal en obra de construcción.

Personal	Cantidad	Tipo de contratación
Responsable obra	1	Permanente
Residente de obra	1	Permanente
Oficial albañil	1	Permanente / Construcción
Ayudante de albañil	1	Permanente / Construcción
Topógrafo	1	Temporal / Preparación
Oficial carpintero	1	Permanente / Construcción
Oficial pulidor	1	Temporal / Construcción
Oficial pintor	2	Temporal / Construcción
Oficial electricista	1	Temporal / Construcción
Operador de maquinaria	2	Temporal / Preparación
Seguridad	2	Permanente/Construcción y operación
Chofer	1	Permanente/Construcción
Mecánico	1	Temporal/Construcción
Plomero	1	Temporal/Construcción
Jardinería	1	Permanente/Operación

MATERIALES

A continuación se presenta el listado de los materiales requeridos para su construcción:

Tabla II. 5. Materiales a utilizar en la construcción del proyecto.

Descripción
Cemento gris
Cemento blanco 50 kgs.
Cal hidratada (saco de 25 kg)
Agua
Andamio normal de 2.00 mts
Polvo de piedra en bolsa de rafia
Grava 3/4".
Piedra de hilada (50 pzas x m3) aprox.
Varilla 3/8"
Varilla 1/2"
Varilla 3/4"
Armex 15x15-4
Malla electrosoldada 6x6/10-10.
Clavo de 1" normal
Clavo de 1 1/2" normal
Clavo de 2 1/2" normal
Alambrón 1/4"
Alambre recocido
Filo de segueta
Diésel
Block de 15 x 20 x 40 cm
Bovedilla 15 x 25 x 56 cm
Vigueta 12-5
Alambre galvanizado no. 14.
Tablas de madera

ENERGÍA

La energía eléctrica necesaria durante la construcción, será abastecida por la Comisión Federal de Electricidad. A pesar de que el proyecto se encuentra dentro de una zona totalmente urbanizada, se tramitará la factibilidad de energía eléctrica en la CFE, División Peninsular Zona de Distribución Cancún.

AGUA

La demanda de agua durante la etapa constructiva será abastecida por pipas provenientes de la toma más próxima. Mientras que el agua para el consumo de los trabajadores será proporcionado mediante garrafones de 20 litros adquiridos de comercios cercanos al sitio del proyecto.

En cuanto al agua potable, este servicio será contratado directamente con la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, la cual tiene instalada la capacidad para proporcionar estos servicios en toda la zona hotelera, por lo cual no habrá necesidad de realizar obras adicionales, limitándonos a escavar la cepa de conexión a las redes principales de agua potable y alcantarillado. En lo que respecta al tratamiento de las aguas residuales, en el área de estudio existen varias plantas de tratamiento las cuales son operadas por FONATUR, para ofrecer el servicio en la Zona Hotelera de Cancún.

HIDROCARBUROS

Tanto las maquinarias como los vehículos automotores empleados durante la construcción del proyecto y en algunas actividades de la operación del mismo, se requerirá del uso de hidrocarburos que seguramente serán suministrados por estaciones de servicio construidas por particulares y que en su momento necesitaran ser evaluadas en materia ambiental para evaluar su pertinencia.

Durante la construcción se estima una demanda de aproximadamente 9,500 de diésel y 2,800 litros de gasolina, combustibles requeridos por la maquinaria y equipo.

Tabla II. 6. Consumo de combustible previsto durante el proyecto.

Equipo	Cantidad	Horas/mes	Combustible/mes Litros
Maquinaria pesada diésel			
Grúa	1	350	6,500
Camión tipo volteo	1	350	3,000
Automotores a gasolina			
Automotores	2	240	2,800

El combustible necesario será abastecido por las gasolineras cercanas al sitio, por lo que NO será necesario el almacenamiento de combustibles dentro del predio del proyecto.

II.1.12 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO.

Para efectos de este proyecto, no será necesaria la construcción de obras asociadas, dado que el proyecto cuenta con la infraestructura administrativa y de servicio, suficiente para su operación.

II.1.13 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Una vez terminada la construcción de oficina, muro de contención, camino de acceso, así como la rehabilitación de obras existentes, se pretende la operación de estas estructuras para brindar servicios de turismo náutico en el sistema lagunar Nichupté, así como para proporcionar un sitio de atraque de embarcaciones particulares o como pernocta.

Las actividades a realizar no generarán residuos considerados peligrosos, no se utilizan sustancias tóxicas ni presentan potencial infeccioso.

Para evitar el impacto ambiental por la descarga de aguas residuales de los sanitarios, todos los sistemas del proyecto serán cuidadosamente mantenidos, operando en condiciones óptimas para cumplir con las especificaciones de las Normas Oficiales Mexicanas que correspondan.

Durante las fases de operación y mantenimiento, el proyecto ha establecido un adecuado manejo y control de los residuos generados. La recolección y manejo de residuos sólidos, estarán sujetos a un programa en el que queda comprendida la separación, el material separado como es el vidrio y latas de aluminio se intenta que sea reciclado por personas encargadas de ello de tal manera que los residuos que no entren en estos rubros, será dispuesto en el sitio señalado por la autoridad municipal.

Esta marina no prestará servicio mecánico, ni de mantenimiento, no se cuenta con marina seca ni talleres. En este sentido y por política de la empresa, está estrictamente prohibida la limpieza de sentinas.

Las actividades de mantenimiento que se llevarán a cabo durante la operación, se citan las siguientes:

A) LIMPIEZA DE OFICINAS

Periódicamente se realizará el servicio de limpieza a las oficinas y las áreas que conforman el proyecto.

B) MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES.

Se efectuarán mantenimientos periódicos en servicios sanitarios, de agua potable y suministro de energía.

D) MANTENIMIENTO DE ÁREAS VERDES

Se pretende verificar periódicamente la permanencia de la vegetación conservada y que será utilizada como áreas verdes del proyecto.

II.1.14 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

Dicha obra no requerirá de obras asociadas o complementarias.

II.1.15 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

Dadas las características del desarrollo, no se considera la posibilidad de abandonar el sitio, por el contrario se realizarán los mantenimientos periódicos para prolongar la vida útil de las instalaciones.

II.1.16 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

No se requiere de la utilización de explosivos durante la realización del proyecto.

II.1.17 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

a) Clasificación de los residuos

Toda actividad humana genera residuos, por lo tanto es de esperarse que durante la construcción del proyecto y su operación éstos se produzcan. A continuación se presentan los residuos que serán generados durante las distintas etapas:

Tabla II. 7. Clasificación de los residuos que se generarán durante el desarrollo del proyecto.

SÓLIDOS	LÍQUIDOS	GASEOSOS
• Orgánicos • Inorgánicos	• Orgánicos • Inorgánicos • Peligrosos	• Polvos • Emisiones

b) Tipos de residuos

Etapas de preparación del sitio y construcción:

- **Sólidos**

Rechazo de la construcción. Durante las actividades constructivas se generan desperdicios de materiales utilizados, algunos de los cuales podrán ser aprovechados para rellenos lo que significa que no se genera en si un residuo, al ser utilizados nuevamente.

Orgánicos producto de la alimentación de empleados. En el diario preparado de alimentos en los comedores se generan importantes cantidades de residuos orgánicos (en su mayoría), e inorgánicos como son envases de plástico, bolsas y otros productos, mismos que serán llevados al relleno sanitario.

Basura inorgánica derivada de los insumos de la construcción. Envases diversos provenientes de los empaques de los materiales de construcción utilizados. Algunos de estos residuos generalmente son separados ya que tienen valor de reciclaje como materia prima para la elaboración de láminas de cartón, entre otras cosas.

- *Gases y emisiones.*

Emisiones de maquinaria de construcción. Durante el proceso de operación de la maquinaria se generarán emisiones a la atmósfera de diversa composición por la combustión de hidrocarburos.

Polvos producto de movimiento de tierras. Debido al transporte de material para construcción y vertimiento en el sitio, se desprenderán partículas finas de polvo que son arrastradas por el viento.

- *Líquidos*

Aguas residuales generadas en los frentes de construcción. Producto de la evacuación de fluidos corporales del personal contratado.

- *Peligrosos*

Aceites lubricantes gastados y materiales impregnados. Estos materiales derivados de cambios de aceite, están catalogados como residuos peligrosos, requieren ser manejados en forma cuidadosa y almacenados de forma temporal en tanto son recolectados por empresas prestadoras de deservicios especializados.

Envases de aceites. En ocasiones se requiere realizar cambios de aceite o reparaciones urgentes. El resultado es la generación de envases vacíos de aceites, que si bien no son peligrosos de acuerdo a la legislación vigente, requieren un tratamiento especial y un confinamiento temporal en tanto son dispuestos adecuadamente.

Envases de pinturas y solventes. Durante el proceso de pintura u otros acabados es posible que se utilicen solventes y otros productos que requieren ser manejados con cuidado para evitar la contaminación del ecosistema, tal es el caso de estos envases.

Tabla II. 8. Residuos generados por la obra en preparación

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN				
TIPO	ORIGEN	UNIDAD	CANTIDAD	EFFECTOS
Sólidos	Producto de desyerbe	m ³ /ha	No determinado	Estéticos
	Rechazo de la construcción urbana	m ³	No determinado	Estéticos y riesgos de accidentes

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN				
TIPO	ORIGEN	UNIDAD	CANTIDAD	EFEKTOS
	Orgánicos producto de la alimentación de empleados	gr/obrero	100	Insectos, malos olores, estéticos, lixiviados
	Basura inorgánica derivada del insumos a la construcción como son bolsas de cemento o envases diversos	m ³	3	Estéticos
Gases y emisiones	Emisiones de maquinaria de construcción	Kg/día	N.D.	Molestias en los ojos, olor y estéticos
	Polvos producto de movimiento de tierras	Kg/Ha	N.D.	Molestias en los ojos y estéticos
Líquidos	Aguas residuales generadas en los frentes de construcción	lt/obrero	700	Malos olores, insectos y vectores, lixiviados
Peligrosos	Envases de aceites	lt/vehículo/mes	4	Estéticos y lixiviados
	Aceites quemados	lt/vehículo/mes	4	Lixiviados, contaminación, estéticos
	Envases de pinturas y solventes	Piezas	3	Lixiviados, contaminación, estéticos

Etapas de operación:

Es importante mencionar que el proyecto va dirigido a la conformación de oficina de la marina, por lo que la generación de residuos durante la operación y mantenimiento serán principalmente los generados por los empleados y particulares. Los residuos sólidos deberán ser depositados en contenedores temporales, enviándolos posteriormente por el servicio de limpia, transporte, tratamiento y disposición final del municipio.

Los principales elementos que se generarán son:

- **Sólidos**

Residuos domésticos. Son aquellos compuestos por orgánicos e inorgánicos derivados del consumo de alimentos y del uso de materiales propios de las actividades humanas y operativas del proyecto. Para la recolección de dichos residuos, se instalarán en las áreas verdes botes clasificados para el depósito de la basura, de tal forma que se tenga la facilidad de la separación de los residuos en orgánicos, inorgánicos y sanitarios, facilitando su adecuada recolección y disposición final.

La recolección final de estos residuos será realizada por una empresa concesionaria del servicio que el municipio de Benito Juárez disponga para el área. La recolección deberá realizarse en los días y horas designadas a fin de evitar el almacenamiento de los residuos por períodos largos y evitar la acumulación de los mismos.

Residuos industriales. No se espera la generación de este tipo de residuos, ya que no está programada la instalación de industrias.

Residuos municipales. Los residuos municipales son producto de la jardinería y basura de calles. Estos residuos deberán ser manejados en forma integral, de tal forma que se garantice el aprovechamiento de orgánicos y se minimice la generación de inorgánicos.

- ***Peligrosos***

Aceites lubricantes gastados. El uso de vehículos provocará la generación de éstos, sin embargo no necesariamente se tendrán que disponer dentro del predio ya que su mantenimiento por lo general es realizado en talleres.

Estopas, trapos o recipientes impregnados con aceites, grasas, lubricantes o pinturas: Serán dispuestos en tambores con tapa y mantenidas temporalmente en el almacén.

II.1.18 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

Los residuos sólidos y líquidos que resulten durante las diferentes etapas del proyecto serán dispuestos en contenedores rotulados y tapados por los trabajadores, para que estos sean dispuestos en los sitios indicados por la autoridad competente.

Durante las actividades de construcción y por el empleo de la maquinaria se pudieran generar residuos peligrosos derivados de actividades de mantenimiento. Los más comunes son: Los botes de aceite, suelo impregnado por fugas, estopas impregnadas con grasas y aceites, filtros de efectuarse algún cambio. La generación de estos residuos se estima en pequeñas cantidades, pero de cualquier manera los volúmenes generados deben ser trasladados al almacén temporal de residuos peligrosos de la contratista, para garantizar la adecuada disposición de los mismos.

También podrían generarse residuos derivado de la fugas de mangueras y/o sellos en los equipos y maquinaria, por lo que este material debe manejarse en un contenedor metálico con tapa y entregarlo a una empresa autorizada por SEMARNAT.

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

CAPÍTULO III

CONTENIDO

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO	1
III.1 PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) DECRETADOS.....	1
III.3.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL (POET).....	1
III.3.2. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE (POEMyRGMyc)	2
III.1.1 MODIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO.	29
III.2 LOS PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES, MUNICIPALES.....	56
III.2.1 PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE CANCÚN, MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO (2014-2030) ...	56
III.3 PROGRAMAS DE RECUPERACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DE LAS ZONAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA	57
III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....	57
III.4.1. EN MATERIA DE AGUA.....	57
III.4.2. EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS.....	57
III.4.3. EN MATERIA DE FLORA Y FAUNA.....	57
III.4.4. EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMOSFERA (AIRE Y RUIDO).....	58
III.5 LEYES Y REGLAMENTOS.....	59
III.5.1. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA).....	59
III.5.2. REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	63
III.5.3. LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS	64
III.5.4. LEY DE AGUAS NACIONALES	65
III.5.5. REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES.....	66
III.5.6. LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.....	66
III.6 DECRETOS, REGIONES PRIORITARIAS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	67

III.3.1.	Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (RAMSAR)	68
III.3.2.	ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	69

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

A continuación, se realiza una identificación y análisis de los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará el proyecto con la finalidad de sujetarse a los instrumentos con validez legal y establecer su correspondencia y vinculación con los mismos.

En virtud de lo establecido en el Artículo 35 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Artículo 12 de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, el proyecto debe ser vinculado con los Programas de Ordenamiento Territorial y de Desarrollo Urbano, declaratorias de áreas naturales protegidas, así como las Leyes y Normas aplicables de competencia federal, estatal y municipal, que nos permita situar las bases para demostrar la viabilidad legal y ambiental de la propuesta.

De esta manera, se prevé que a través del procedimiento de impacto ambiental, se establezcan las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades del proyecto que puedan causar efectos adversos al entorno o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

Este capítulo muestra los resultados de la revisión de dichos ordenamientos con referencia a proyectos turísticos y su relación con los aspectos ambientales de estos y el manejo o aprovechamiento que de los recursos naturales se realiza durante la operación de este tipo de proyectos.

III.1 PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) DECRETADOS

III.3.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL (POET)

Los POET's como instrumentos de política ambiental, han estado sometidos a la presión continua de desarrolladores inmobiliarios, grupos ecologistas, académicos, campesino, pescadores, etc., para que se protejan o abran predios a los aprovechamientos que son de utilidad a sus fines. El proceso que han seguido en su elaboración, operación y modificación, permiten sostener que, así como las políticas urbanas, estos instrumentos de política ambiental también están sujetos a los intereses de los grupos dominantes que reclaman el respaldo de la política ambiental para abrir a la explotación turística, urbana o industrial, las riquezas naturales de acuerdo a sus intereses.

El estado de Quintana Roo es una entidad pionera en materia de ordenamiento ecológico del territorio, en 1994 se decretaron los dos primeros POET del país: el Corredor Cancún-Tulum el 9 de junio, y el del Sistema Lagunar Nichupté el 30 de noviembre.

Actualmente existen ocho programas de ordenamiento ecológico territorial en el Estado con diferentes características en cuanto a formulación y seguimiento:

- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Laguna de Bacalar, Quintana Roo.
- **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.**
- Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, Quintana Roo.
- Programa de Ordenamiento Ecológico de la Zona Costera de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Costa Maya, Quintana Roo.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo.

El sitio donde se ubica el proyecto cuenta con un programa de ordenamiento el cual regula las actividades a realizarse dentro de esta zona (Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo). En los siguientes apartados se realiza un análisis de vinculación del proyecto con los instrumentos normativos y de planeación que le corresponden:

III.3.2. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE (POEMyRGMycMC)

El POEMyRGMycMC fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012 y es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

El POEMyRGMycMC identifica, orienta y enlaza las políticas, programas, proyectos y acciones de la administración pública que contribuyan a lograr las metas regionales que en él se plantean y optimizar el uso de los recursos públicos de acuerdo con la aptitud del territorio.

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

El proyecto se encuentra inmerso dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMRGMMC), específicamente en la **UGA # 138**.

A continuación, se presentan las características de las UGA, las políticas y los criterios ambientales aplicables al proyecto:

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

Figura III. 1. Unidad de Gestión Ambiental No. 138, Benito Juárez, Quintana Roo.

A esta UGA le aplican las Acciones Generales descritas a continuación:

Tabla III.1. Acciones Generales para la **UGA # 138** y su vinculación con el proyecto.

CLAVE	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.
	Vinculación: <i>El proyecto contará con instalaciones que ahorran agua y hacen un uso eficiente del recurso. Por lo que para el caso de los sanitarios se contará con un 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. Regaderas y llaves ahorradoras de agua. Este sistema permitirá el ahorro de agua por el uso de los visitantes.</i>

CLAVE	ACCIONES GENERALES
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.
	<i>Vinculación: La SEMARNAT (CONAGUA), SAGARPA y los Estados, figuran como los responsables de instrumentar esta acción, de acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, por lo que dicho criterio NO APLICA al proyecto.</i>
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.
	<i>Vinculación: De acuerdo con el POEMyRGMMyMC, los responsables de realizar esta acción son la SEMARNAT, SAGARPA, SEDESOL, y los Estados, pues tienen las atribuciones para impulsar y autorizar el establecimiento de UMAS. Debido a que el presente proyecto trata sobre la Construcción y Operación de oficinas en la marina Cenzontle, el criterio no le aplica.</i>
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).
	<i>Vinculación: De acuerdo con el Programa Marino, 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).</i> <i>Sin embargo, en el sitio de estudio se obtuvieron registros de especies catalogadas bajo amenaza (<i>Thrinax radiata</i> y <i>Pseudophoenix sargentii</i>) según la NOM-059-SEMARNAT-2010; mismas que se encuentran sobre el área verde con el que actualmente cuenta el sitio y que seguirá conservándose para dicho fin. Por otra parte, entre las medidas del proyecto se plantea la aplicación de un Programa de acción para la protección de fauna silvestre con la finalidad de preservar la biodiversidad cercana del sitio.</i> <i>Del mismo modo se implementará un programa de supervisión y vigilancia durante de las diferentes etapas del proyecto, el que procurará dar el debido cumplimiento del programa antes mencionado.</i>
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.
	<i>Vinculación: De acuerdo con el POEMyRGMMyMC, los responsables de realizar esta acción son la SEMARNAT y la SAGARPA, pues cuentan con los recursos y atribuciones necesarios para su instrumentación.</i> <i>Un banco de germoplasma es un sitio de conservación de material biológico por excelencia, cuyo objeto es la conservación de la biodiversidad, por lo que son recintos</i>

CLAVE	ACCIONES GENERALES
	<i>clave para evitar que se pierda la diversidad genética por la presión de factores ambientales, físicos y biológicos, y las actividades humanas.</i> <i>De acuerdo a lo anterior un banco de germoplasma, rebasa los objetivos y la naturaleza del proyecto que se somete a evaluación, pues este consiste en la Construcción y operación de obras de una marina.</i>
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero. Vinculación: <i>De acuerdo con el POEMyRGMMyMC, los responsables de realizar esta acción son la SEMARNAT y la SAGARPA. En su caso, el proyecto generará este tipo de emisiones durante sus diferentes etapas, sin embargo la generación será en bajas cantidades y de manera temporal, principalmente de fuentes móviles, por el flujo vehicular y maquinaria que sea empleada durante la construcción del proyecto.</i>
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. Vinculación: <i>De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, 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 dichas acciones; de manera que dicho criterio NO APLICA.</i>
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente. Vinculación: <i>La responsable de realizar esta acción es la SEMARNAT, pues es el sector encargado de regular estas actividades. Sin embargo, cabe mencionar que el proyecto no contempla el uso de organismos genéticamente modificados, por lo que este criterio NO APLICA.</i>
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat. Vinculación: <i>De acuerdo con el POEMyRGMMyMC, 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 este tipo de infraestructura, por lo que el criterio NO APLICA. Cabe mencionar que el proyecto contempla un área de crecimiento a futuro, así como áreas verdes, mismas que albergan especies nativas, lo que seguirá permitiendo la conexión de la vegetación con predios colindantes, reduciendo la fragmentación del hábitat.</i>
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales. Vinculación: <i>Los responsables de realizar esta acción son la SAGARPA, SEDESOL, SEMARNAT, los Estados y los Municipios; nunca empresas privadas o particulares. El presente proyecto se encuentra sobre un área totalmente urbanizada que no será utilizada para actividades agropecuarias.</i>

CLAVE	ACCIONES GENERALES
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.
	<i>Vinculación: De acuerdo con el POEMyRGMMyMC, los responsables de realizar ésta 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. Por otra parte, el presente proyecto contempla medidas de mitigación y compensación (ver anexo 5 y 6) para disminuir o reducir los impactos que pudieran generarse durante la construcción del proyecto.</i>
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.
	<i>Vinculación: Los responsables de realizar esta acción son la SAGARPA, SEDESOL, SEMARNAT, los Estados y los Municipios. Por lo que el presente criterio NO APLICA, asimismo el proyecto no es un parque industrial; se refiere a la construcción y operación de oficinas, muro de contención, caminos y rehabilitación de áreas para una futura marina.</i>
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.
	<i>Vinculación: El proyecto en ningún momento realizará la introducción de especies invasoras o exóticas; ésta consiste en la construcción y operación de una marina privada que tiene entre sus objetivos el reubicar dentro de sus áreas verdes especies nativas.</i>
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.
	<i>Vinculación: No aplica ya que compete a la SEMARNAT, SAGARPA, a los Estados y los Municipios, promover la reforestación en los márgenes de los ríos (Anexo 6 del POEMyRGMMyMC); además el área de estudio NO presenta este tipo de ecosistemas.</i>
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.
	<i>Vinculación: 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. Por lo que dicho criterio NO APLICA. De igual manera es importante recalcar que en el área del proyecto no existe algún cauce natural de algún río.</i>
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.
	<i>Vinculación: No aplica ya que 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 POEMyRGMMyMC), inclusive el sitio donde se pretende construir el proyecto es una región plana con ausencia de montañas.</i>

CLAVE	ACCIONES GENERALES
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.
	<i>Vinculación: El presente criterio NO APLICA ya que 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 POEMyRGMMyMC), además el proyecto no pretende realizar actividades del sector agrícola.</i>
G018	Recuperar la vegetación que consolide los márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.
	<i>Vinculación: No aplica. En el área del proyecto no se encuentran cauces naturales. Compete a la SEMARNAT, SAGARPA, los Estados y los Municipios, el recuperar la vegetación que consoliden los márgenes de los cauces naturales en el ASO.</i>
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.
	<i>Vinculación: De acuerdo al Programa Marino le 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.</i>
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.
	<i>Vinculación: No aplica; ya que en esta región no hay ríos y zonas inundables. Inclusive de acuerdo al Programa Marino esta actividad le compete a la SEMARNAT, SAGARPA, los Estados y los Municipios.</i>
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.
	<i>Vinculación: Compete a la SEMARNAT, SAGARPA, los Estados y los Municipios, promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas (Anexo 6 del POEMyRGMMyMC). Además el proyecto trata de la construcción y operación de una marina que no tiene entre sus objetivos este tipo de actividades.</i>
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.
	<i>Vinculación: Compete a la SEMARNAT, SAGARPA y los Estados, el cumplimiento de esta acción (Anexo 6 del POEMyRGMMyMC).</i>
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.
	<i>Vinculación: No aplica ya que dicha actividad referente a la implementación de campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas le compete a la SEMARNAT, SAGARPA, los Estados y los Municipios. Sin embargo, debido a que en</i>

CLAVE	ACCIONES GENERALES
	<i>el área del proyecto abundan los mosquitos, se podrán realizar campañas de fumigación para minimizar la abundancia de este vector.</i>
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.
	<i>Vinculación: De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, compete a la SEMARNAT, SAGARPA, los Estados y los Municipios el 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. Por otra parte, el presente proyecto no tiene entre sus objetivos la realización de este tipo de actividades, sin embargo pretende conservar área verde con suelo natural. Esta vegetación que se mantendrá permitirá llevar a cabo entre muchos otros servicios ambientales, protección del suelo contra la erosión hídrica y la degradación del suelo por pérdida de nutrientes. De acuerdo a lo anteriormente expuesto se puede indicar que el proyecto cumple con este criterio de regulación.</i>
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.
	<i>Vinculación: No aplica ya que el presente proyecto no pretende realizar actividades productivas. Sin embargo, es importante mencionar que las especies que se utilicen en las áreas verdes serán especies nativas propias.</i>
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).
	<i>Vinculación: No aplica ya que 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.</i>
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.
	<i>Vinculación: Compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción (Anexo 6 del POEMyRGMyMC).</i>
G028	Promover el uso de energías renovables.
	<i>Vinculación: La promoción del uso de estas nuevas tecnologías no compete al presente proyecto, pues esto es el deber de la SENER, CFE, los Estados y los Municipios. Sin embargo, el presente proyecto podrá contemplar en un futuro la instalación y uso de paneles solares para la generación de energías limpias (en caso de contar con la inversión suficiente).</i>
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.
	<i>Vinculación: Compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción (Anexo 6 del POEMyRGMyMC). Sin embargo, de</i>

CLAVE	ACCIONES GENERALES
	<i>acuerdo a los objetivos y metas a largo plazo en un futuro el proyecto podrá implementar un sistema de aprovechamiento de la energía limpia, mediante la instalación de paneles solares (esto únicamente en caso que se contara con la inversión suficiente).</i>
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes. Vinculación: <i>Compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción (Anexo 6 del POEMyRGMMyMC). Sin embargo, de acuerdo a los objetivos y metas a largo plazo en un futuro el proyecto podrá implementar un sistema de aprovechamiento de la energía, mediante la instalación de paneles solares (en caso de contar con la inversión suficiente); así mismo se contempla la instalación de la siguiente tecnología para el ahorro del consumo energético:</i> • <i>Minisplit con tecnología invertir con alta eficiencia y bajo consumo de energía.</i> • <i>Instalación de lámparas de bajo consumo tipo led en zonas comunes.</i> • <i>Instalación de controles de encendido y apagado en cuartos, además del encendido y apagado del alumbrado.</i> • <i>Instalación de interruptores de tarjeta o botonera de corte y activación de energía.</i> • <i>Uso de aparatos eléctricos certificados por su eficiencia energética.</i>
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. Vinculación: <i>Compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción (Anexo 6 del POEMyRGMMyMC).</i>
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno. Vinculación: <i>No aplica De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción. El suministro de energía eléctrica del proyecto, se realizará a través del tendido eléctrico con conexión a la línea de la CFE.</i>
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias. Vinculación: <i>De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción.</i>
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. Vinculación: <i>El proyecto contempla el uso de tecnologías ahorradoras de energía. El suministro de energía eléctrica del proyecto, se realizará a través de la CFE y en la medida de lo posible se podrán colocar paneles solares. Uso de aparatos eléctricos certificados por su eficiencia energética.</i>

CLAVE	ACCIONES GENERALES
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.
	<i>Vinculación: No aplica, de acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, compete a la SEDESOL, SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de ésta acción.</i>
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.
	<i>Vinculación: No aplica, el presente proyecto no cuenta con instalaciones industriales ni se pretenden construir este tipo de instalaciones. Dicha criterio le compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción.</i>
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.
	<i>Vinculación: No aplica. El cumplimiento de este criterio le compete a la SEMARNAT y la SAGARPA, inclusive el proyecto consiste en la construcción y operación de obras para una marina.</i>
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.
	<i>Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, compete a la SEMARNAT y la SAGARPA el cumplimiento de esta acción.; ya que el proyecto consiste en la construcción y operación de una marina.</i>
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.
	<i>Vinculación: Este criterio le compete a la SEMARNAT, los Estados y los Municipios, ya que estos deben ser los encargados de realizar los ordenamientos ecológicos.</i>
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.
	<i>Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, compete a la SEMARNAT y los Estados el cumplimiento de esta acción.</i>
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.
	<i>Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, compete a la SEMARNAT, los Estados y los Municipio el cumplimiento de esta acción.</i>
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.
	<i>Vinculación: De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, le compete a la SEMARNAT y los Estados el cumplimiento de esta acción.</i>

CLAVE	ACCIONES GENERALES
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.
	<i>Vinculación: De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, compete a la SEMARNAT y la SAGARPA el cumplimiento de este criterio.</i>
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.
	<i>Vinculación: De acuerdo con el con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, compete a la SAGARPA, INAPESCA y SE, el cumplimiento de llevar a cabo esta acción.</i>
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.
	<i>Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, compete a la SCT, SEDESOL, Estados, Municipios, el cumplimiento de este criterio.</i>
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.
	<i>Vinculación: No se trata de un proyecto de infraestructura vial, por lo que el criterio no le aplica. Además en la zona existen vías de acceso en buen estado. De igual forma, este criterio de acuerdo al Programa marino, le compete a la SCT, SEDESOL, Estados, Municipios.</i>
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.
	<i>Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, compete a la SAGARPA, CDI, SEMARNAT, SEDESOL, SE, SECTUR, los Estados y los Municipios, el cumplimiento de esta acción.</i>
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.
	<i>Vinculación: De acuerdo con el POEMyRGMMyMC, compete a SEDESOL, SEGOB, los Municipios y el Estado el cumplimiento de este criterio. Sin embargo, debido a que la zona del proyecto es propensa al paso de fenómenos meteorológicos adversos, durante la operación del proyecto, se deberán tomar las medidas necesarias para la implementación de dichos programas ante la llegada de un huracán.</i>
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.
	<i>Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, compete a la SEDESOL, SEGOB, los Municipios y el Estado el cumplimiento de esta acción.</i>
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.

CLAVE	ACCIONES GENERALES
	Vinculación: La zona se encuentra constantemente expuesta a fenómenos meteorológicos debido a su posición geográfica, que la hace vulnerable a huracanes y tormentas tropicales, así como “nortes” y suradas o “surestes”. De manera que el proyecto contará con obras que estén diseñadas con un cálculo estructural específico para resistir eventos hidrometeorológicos. Serán construidas con materiales resistentes y el tipo de cimentación será el más efectivo.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.
	Vinculación: De acuerdo con el POEMyRGMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, los Estados y los Municipios. Por su parte, previo al inicio de actividades se impartirán pláticas ambientales a los trabajadores responsables de la ejecución u operación del proyecto, en las que se considera la concientización de los mismos sobre el manejo adecuado que se debe tener a los residuos sólidos; así mismo, se ejecutará un procedimiento para el manejo de residuos sólidos urbanos (anexo 5), donde se promoverá la separación de la basura a través de la instalación de contenedores específicos para cada tipo de residuo durante las diferentes etapas.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).
	Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, el cumplimiento de esta acción compete a la SSA y al Municipio.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.
	Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT y los Municipios. Sin embargo, para el caso particular del proyecto, durante la operación, las aguas residuales serán canalizadas a la red de drenaje de la Zona Hotelera de Cancún, que disponen las aguas hacia la planta de tratamiento de FONATUR.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.
	Vinculación: De acuerdo con el POEMyRGMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, los Estados y los Municipios. El presente proyecto no pretende la instalación de obras de tipo industrial, sin embargo, las aguas sanitarias serán vertidas a la red interna de drenaje, que está conectada a la red de drenaje municipal (sistema de drenaje y alcantarillado de Cancún) en donde se les proporcionará el tratamiento adecuado.
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

CLAVE	ACCIONES GENERALES
	llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables. <i>Vinculación:</i> No aplica debido a que la zona concesionada no posee vegetación forestal y se encuentra dentro de un área urbanizada con áreas verdes (áreas ajardinadas). De manera que no requiere de una autorización en materia de cambio de uso de suelo sobre terrenos forestales.
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. <i>Vinculación:</i> De acuerdo con el Anexo del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, 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. <i>Vinculación:</i> De acuerdo con el Anexo 6 del Programa Marino, el cumplimiento de este criterio le 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. <i>Vinculación:</i> De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT y los Estados. Sin embargo, el proyecto cuenta con un Procedimiento para el Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y Peligrosos, el cual contempla el manejo, minimización y gestión de residuos peligrosos, así como accidentes que pudiesen suscitarse durante sus diferentes etapas.
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. <i>Vinculación:</i> NO APLICA, ya que el proyecto no se encuentra dentro de un Área Natural Protegida.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida. <i>Vinculación:</i> El predio concesionado en el que se pretende llevar a cabo el proyecto no plantea la construcción de infraestructura costera que pueda ocasionar afectación sobre la vegetación acuática sumergida; las obras serán llevadas a cabo sobre la superficie terrestre.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino. <i>Vinculación:</i> Las obras del proyecto se construirán con concreto y caminos con adoquillo, basados en diseños característicos, así mismo, muchas de las obras

CLAVE	ACCIONES GENERALES
	<i>concesionadas no serán modificadas, únicamente se rehabilitarán para su uso, por lo que no se prevén afectaciones al ambiente marino.</i>
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.
	<i>Vinculación: No se trata de un proyecto que implique actividades de tipo agropecuario, por lo que este criterio no es aplicable. De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA.</i>
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.
	<i>Vinculación: No se trata de un proyecto que implique actividades pesqueras y/o acuícolas por lo que este criterio no es aplicable. De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, el cumplimiento de esta acción compete a la INAPESCA y la SAGARPA.</i>
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.
	<i>Vinculación: No se trata de un proyecto de infraestructura vial, por lo que el criterio no le aplica, en la zona existe accesibilidad con caminos en buen estado.</i>
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.
	<i>Vinculación: No se trata de un proyecto que se localice dentro de un ANP por lo que este criterio no es aplicable</i>

De acuerdo en lo descrito en el POEMyRGMMyMC al sitio del proyecto de igual forma le aplican las siguientes Acciones Específicas, por lo cual a continuación serán vinculadas.

Tabla III.2. Acciones Específicas para la UGA # 138 y su vinculación con el proyecto.

CLAVE	ACCIONES ESPECIFICAS
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.
	<i>Vinculación: No le compete al proyecto. Este se refiere a la construcción y operación de la marina Cenzontle, obra que no realizará actividades de distribución de agua o comercio de este recurso.</i>
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.
	<i>Vinculación: No aplica. El proyecto trata de la construcción y operación de una marina denominada Cenzontle, cuyo objetivo no incluye el implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises. El encargado de la</i>

CLAVE	ACCIONES ESPECIFICAS
	<i>prestación de este servicio será la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado. Por otra parte para el proyecto no será necesario realizar obras adicionales , ya que la zona cuenta con la capacidad de instalaciones suficientes para prestar este servicio, siendo la excavación de la cepa de conexión a las redes principales de agua potable y alcantarillado la única obra a realizar.</i>
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.
	<i>Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SAGARPA, los Estados y los Municipios. Sin embargo, aunque el predio del proyecto no se encuentra ubicado dentro de algún Área Natural Protegida, se tomarán las medidas necesarias para evitar o minimizar algún daño que pudiera ser ocasionado al ecosistema lagunar.</i>
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.
	<i>Vinculación: No aplica, el proyecto no se encuentra en playas de anidación de tortugas marinas.</i>
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.
	<i>Vinculación: No aplica, el proyecto no se encuentra en playas de anidación de tortugas marinas.</i>
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.
	<i>Vinculación: El proyecto no se encuentra en playas de anidación de tortugas marinas, por lo que no le compete la ejecución de este criterio.</i>
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.
	<i>Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SAGARPA, Estados y Municipios. Sin embargo, no se realizarán actividades dentro o cercana a una zona agropecuaria. El proyecto por otra parte, propone un área verde que mantendrá suelo natural y vegetación nativa.</i>
A012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.
	<i>Vinculación: Debido a que el sitio no cuenta con este tipo de ecosistema, no tiene entre sus objetivos la preservación de dunas costeras ni de su vegetación natural. El proyecto</i>

CLAVE	ACCIONES ESPECIFICAS
	<i>colinda con el Sistema Lagunar Nichupté y el tipo de vegetación es secundaria, de manera que no aplica este criterio.</i>
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.
	Vinculación: <i>De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR, SCT y Estados, sin embargo debido a que el predio cuenta con un área ajardinada se erradicarán las especies invasoras tales como el almendro (Terminalia catappa), si la autoridad así lo solicita, manteniendo a las especies nativas propias de la región y bajo algún estatus de riesgo.</i>
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.
	Vinculación: <i>De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR, Estados, Municipios. Cabe mencionar que a pesar que en los alrededores del proyecto no se observaron ejemplares de manglar, se tomarán las medidas necesarias para conservar la vegetación de importancia o bajo alguna categoría de riesgo que se encuentren presentes en el sitio.</i>
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.
	Vinculación: <i>No aplica. El proyecto no se encuentra sobre un ecosistema de dunas arenosas, este se ubica en la Zona Urbana de Cancún.</i>
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.
	Vinculación: <i>De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR, Estados y Municipios. A pesar de que el proyecto se encuentra a 1.42 km del Área Natural Protegida “Manglares de Nichupté”, se mantendrá un área verde con el fin de mantener cubierta vegetal que favorezca el tránsito de fauna de un sitio a otro.</i>
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.
	Vinculación: <i>De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA, SEMARNAT, Estados y Municipios.</i>
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).

CLAVE	ACCIONES ESPECIFICAS
	Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA y a los Estados. Cabe mencionar que en los alrededores del proyecto se observaron especies como <i>Thrinax radiata</i> y <i>Pseudophoenix sargentii</i> , las cuales son especies de importancia ecológica a pesar de ser introducidas de manera particular, por lo que no serán removidas del área ajardinada, o en caso de encontrarse sobre obras constructivas serán reubicadas en el área verde, evitando su afectación.
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. Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA y a los Estados. El proyecto no contempla el uso y generación de residuos peligrosos, sin embargo contará con un programa de manejo para los residuos urbanos y peligrosos que se generen dentro de este, para luego ser depositados en un sitio de disposición final autorizado.
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. Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA y los Estados. El predio del proyecto no se ubica dentro de zonas industriales, ni manejará, ni tendrá acciones que produzcan emisiones y descargas que afecten la calidad del ambiente.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos. Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, 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. Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT y los Estados. El predio 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, entre las que destaca la ejecución de un procedimiento de manejo de residuos que incluye acciones inmediatas de emergencia para corregir impactos ocasionados al medio por la contaminación, como la aplicación de absorbentes orgánicos para la contención y eliminación de hidrocarburos, la

CLAVE	ACCIONES ESPECIFICAS
	<i>instalación de contenedores para residuos, sanitarios móviles y letreros alusivos a la protección del medio.</i>
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.
	<i>Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT y los Estados. El proyecto no se relaciona con industrias o el uso de automotores, más bien se refiere a la construcción y operación de una marina que pretende llevar a cabo la edificación de una oficina, muro de contención, construcción de camino de acceso así como la rehabilitación de obras ya establecidas.</i>
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.
	<i>Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT y los Estados. El proyecto no se relaciona con industrias, sin embargo durante la construcción del proyecto se utilizarán equipos que operan y funcionan con hidrocarburos tales como aceites lubricantes y gasolina, por lo que existe la posibilidad de que se generen residuos peligrosos, como estopas, papel o cartón impregnadas con grasas, aceites quemados, gasolina o diésel, así como envases o contenedores con restos de dichas sustancias, mismos que serán dispuestos en contenedores rotulados y entregados periódicamente a los servicios de transporte de residuos que cuenten con registro actualizado emitido por la SEMARNAT para realizar dicha actividad. De manera que el proyecto cumple con tal criterio al llevarse a cabo tales acciones descritas a detalle en un Procedimiento de manejo de residuos peligrosos (Ver Anexo 5 de este manifiesto de impacto ambiental).</i>
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.
	<i>Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, los Estados y Municipios, por lo que no le aplica al proyecto como tal.</i>
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.
	<i>Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR, Estados y Municipios. Sin embargo es importante mencionar que el proyecto no se ubica en zona de playa o duna costera que pudieran ser afectadas o perturbadas por las actividades de la marina.</i>

CLAVE	ACCIONES ESPECIFICAS
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.
	<i>Vinculación: No aplica, ya que el proyecto no se encuentra ubicado sobre el primero o segundo cordón de dunas. Sin embargo, de acuerdo con el Anexo 6 del Programa Marino, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR, Estados y Municipios.</i>
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.
	<i>Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del Programa Marino, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR, SCT y los Estados.</i>
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.
	<i>De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR, SCT y los Estados.</i>
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.
	<i>Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR, Estados y Municipios. El proyecto se ubica en la zona hotelera la cual se encuentra totalmente urbanizada, sin embargo se llevarán a cabo acciones para garantizar la conservación del sistema lagunar costero Nichupté.</i>
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.
	<i>Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del Programa Marino, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR, Estados y Municipios, además el proyecto no se encuentra en playas o dunas costeras por lo que no le aplica.</i>
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.
	<i>Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a la SENER y la CFE. Así mismo, el proyecto no pretende fomentar el aprovechamiento de energía eólica, el suministro de energía eléctrica se realizará a través de la Comisión Federal de Electricidad.</i>
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.
	<i>Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del Programa Marino, el cumplimiento de esta acción compete a la SENER, CFE, Estados y Municipios. El suministro de energía</i>

CLAVE	ACCIONES ESPECIFICAS
	<i>eléctrica del proyecto, se realizará a través de la CFE y de acuerdo a las posibilidades e inversiones se podrá hacer en un futuro el uso de tecnología por medio de paneles solares.</i>
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. <i>Vinculación: No aplica. De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a la SENER, CFE, Estados y Municipios. Así mismo, el proyecto no se relaciona con actividades agrícolas.</i>
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales. <i>Vinculación: No aplica. De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SAGARPA, SEMAR e INAPESCA.</i>
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías. <i>Vinculación: No aplica. De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SAGARPA, SEMAR e INAPESCA.</i>
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas. <i>Vinculación: El proyecto no pretende llevar a cabo este tipo de actividades; trata sobre la construcción y operación de una marina, sin embargo, el promoviente tomará las medidas para evitar la incorrecta disposición de los residuos mediante letreros informativos.</i>
A048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación. <i>Vinculación: El presente proyecto trata sobre la construcción y operación de una marina privada, teniendo entre sus principales objetivos la construcción de una oficina, muro de contención y rehabilitación de algunas obras existentes, de manera que no pretende llevar a cabo actividades pesqueras o acuícolas, por lo que este criterio no le aplica.</i>
A049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores. <i>Vinculación: El presente proyecto trata sobre la construcción y operación de una marina por lo que el desarrollo del proyecto es congruente con la presente acción.</i>

CLAVE	ACCIONES ESPECIFICAS
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.
	<i>Vinculación: No aplica al presente proyecto, ya que de acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a la SEDESOL, Municipios y el Estado.</i>
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.
	<i>Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a la SEDESOL, Municipios y el Estado. Así mismo, el proyecto no pretende</i>
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.
	<i>Vinculación: El presente proyecto trata sobre la construcción y operación de una marina, por lo que dicho criterio no aplica el presente criterio. Como lo menciona el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA, CDI, SEMARNAT, SEDESOL, SE, SECTUR, Estados y Municipios.</i>
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.
	<i>Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA, CDI, SEMARNAT, SEDESOL, SE, SECTUR, Estados y Municipios.</i>
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.
	<i>Vinculación: No aplica. El proyecto trata sobre la construcción y operación una marina. De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA CDI, SEMARNAT, SEDESOL, SE, SECTUR y los Estados</i>
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.
	<i>Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA, CDI, SEMARNAT, SEDESOL, SE, SECTUR, Estados y Municipios. El proyecto no implica la realización de actividades agropecuarias.</i>
A057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.

CLAVE	ACCIONES ESPECIFICAS
	Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a la SEDESOL, SEGOB, Municipios y Estado. Sin embargo, el proyecto se encuentra dotado del equipamiento necesario para la adecuada prestación de servicios básicos necesarios como son vialidades, transporte, estacionamiento, sistema integral de drenaje, así como también cabe mencionar que No se pretende establecer zonas urbanas.
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo. Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, 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. Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a la SEDESOL, SEGOB, Municipios y Estado. Sin embargo, el proyecto se encuentra en zona urbana que cuenta con los servicios básicos necesarios para su desarrollo.
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos. Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, 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. Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, 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. Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del Programa Marino, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT y los Estados. El proyecto contempla la ejecución de un procedimiento de manejo de residuos (anexo 5), en cuyo contenido se incluyen acciones para el manejo, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos en caso de generarse.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes. Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a los Municipios. Sin embargo, cabe mencionar que las aguas residuales de la etapa operativa serán dirigidas al sistema de alcantarillado de Cancún dirigiéndolas hacia la PTAR de una de las plantas existentes de FONATUR, de manera que no es necesaria la instalación de una nueva planta.
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.

CLAVE	ACCIONES ESPECIFICAS
	Vinculación: De acuerdo al Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a los Municipios. Sin embargo, las aguas residuales generadas durante el proyecto serán dispuestas al sistema de alcantarillado del municipio a través de la Comisión Nacional de Agua Potable y Alcantarillado de Cancún (CAPA). Sin embargo, es importante mencionar que por el tipo de residuos que serán generados, no habrá necesidad de realizar un pretratamiento de dichas aguas antes de ser vertidas, como se señala en la NOM-002-SEMARNAT-2003.
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales. Vinculación: De acuerdo con el Programa Marino, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT y los Municipios, ya que se refiere al uso de lodos inactivados provenientes de plantas de tratamiento de aguas que se encuentran a cargo de los gobiernos 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 Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a los Municipios. Sin embargo, es importante mencionar que las aguas residuales del proyecto serán dirigidas al sistema de alcantarillado de Cancún en donde se les proporciona el tratamiento adecuado.
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas. Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a los Municipios.
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. Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del Programa Marino, el cumplimiento de esta acción compete a SEMAR, SEMARNAT, SEDESOL y los Municipios. Se promoverá el uso adecuado de los residuos sólidos urbanos generados durante la operación del proyecto, promoviendo la separación en fracciones orgánicas e inorgánicas. Estas a su vez serán transportadas a un sitio de disposición final en el relleno sanitario del municipio de Benito Juárez. Cabe señalar que dentro del polígono del proyecto no se manejarán ni almacenarán residuos peligrosos.
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar. Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a SEMAR, SEMARNAT, SEDESOL y los Municipios. Se promoverá el uso adecuado de los residuos sólidos urbanos generados durante la operación del proyecto, promoviendo la separación en fracciones orgánicas e

CLAVE	ACCIONES ESPECIFICAS
	<i>inorgánicas. Estas a su vez serán transportadas a un sitio de disposición final en el relleno sanitario del municipio de Benito Juárez. Cabe señalar que dentro del polígono del proyecto no se manejarán ni almacenarán residuos peligrosos o de manejo especial (Ver anexo 5).</i>
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.
	<i>Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del Programa Marino, el cumplimiento de esta acción compete a SEDESOL y los Municipios. El proyecto contempla la ejecución de un procedimiento de manejo de residuos, en cuyo contenido se incluyen acciones para el manejo, almacenamiento y disposición final de residuos de distinta naturaleza.</i>
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.
	<i>Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a SECTUR, SEMARNAT y los Estados.</i>
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.
	<i>Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a SECTUR, SEMARNAT y los Estados.</i>
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.
	<i>Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del Programa Marino, el cumplimiento de esta acción compete a SCT, SECTUR, SEMARNAT y los Estados. El proyecto trata de una marina privada, sin embargo esta sólo pretende construir y operar oficinas de una marina, no pretende la instalación de infraestructura portuaria de gran tamaño; por otra parte, presenta medidas para evitar la afectación de los recursos naturales por las actividades del proyecto.</i>
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

CLAVE	ACCIONES ESPECIFICAS
	programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.
	<i>Vinculación: De acuerdo con el Anexo 6 del Programa Marino, el cumplimiento de esta acción compete a SCT, SECTUR, SEMARNAT y los Estados. El proyecto trata de una marina privada, sin embargo esta sólo pretende construir y operar oficinas de una marina, no pretende la instalación de infraestructura portuaria de gran tamaño; por otra parte, presenta medidas para evitar la afectación de los recursos naturales por las actividades del proyecto.</i>

Criterios de Regulación Ecológica para las Zonas Costeras Inmediatas

Considerando que la franja de aguas marinas con corrientes alineadas a la costa es un espacio que presenta una intensidad de uso mucho mayor que el resto de la corriente costera, se ha optado por definir para fines del presente ordenamiento la **Zona Costera Inmediata**, como: la franja de aguas marinas acotada por el nivel de pleamar en su porción costera y la isobata de los 60 metros en su porción marina. Esta zona será manejada como un espacio en el cual se deben promover un conjunto extra de acciones que, lejos de remplazar, complementan las acciones definidas por UGA en el cuerpo general de este documento.

Considerando que este espacio de aguas alineadas a la costa reviste particular importancia para el desarrollo de distintas actividades productivas en el ASO se establecen cinco zonas con base en sus características generales y posibilidades de uso, para las cuales, además de las acciones ya referidas por UGA en los apartados anteriores se deberán aplicar respectivamente conjuntos de acciones particulares para cada región.

Por lo que de acuerdo a la ubicación del proyecto le corresponde la siguiente zona costera:

Zona Costera Inmediata del Mar Caribe: Inicia en el límite internacional México-Belice y termina en el norte sobre el extremo occidente de la Isla de Holbox. Por lo que a continuación se vinculan con los criterios aplicados a dicha zona.

Tabla III.3. Criterios de regulación ecológica para zonas costeras inmediatas.

Clave	Criterio de Regulación Ecológica
ZMC-01	Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales, principalmente las de mayor extensión, y/o riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en las áreas ocupadas por dichas formaciones.

Clave	Criterio de Regulación Ecológica
	Vinculación: <i>El presente proyecto se llevará a cabo en un predio propiedad del promovente, el cual no se encuentra sobre un ecosistema de comunidades arrecifales, éste se ubica en una zona federal del Sistema Lagunar de Nichupté.</i>
ZMC-02	Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. La evaluación del impacto ambiental correspondiente deberá realizarse conforme a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables. Vinculación: <i>El proyecto no se realizará sobre ecosistemas de pastos marinos, ya que a pesar de que el suelo del fondo lagunar corresponde a un área con arenales con pastor dispersos, la obra será desarrollada sobre zona terrestre, de manera que se evitará su afectación, dando por cumplido con dicho criterio regulatorio.</i>
ZMC-03	Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables. Vinculación: <i>El proyecto no contempla realizar actividades relacionadas con la captura de mamíferos marinos, aves o reptiles; salvo aquellas sustentadas en el programa de rescate y reubicación de fauna silvestre (terrestre) que se anexa al presente estudio.</i>
ZMC-04	Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite. Vinculación: <i>El proyecto propuesto no se realizará sobre formaciones coralinas.</i>
ZMC-05	La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos, sólo podrá llevarse a cabo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable. Vinculación: <i>El proyecto propuesto no se realizará sobre formaciones coralinas, este se ubica en zona lagunar por lo que no le aplica el criterio regulatorio.</i>
ZMC-06	La construcción de estructuras promotoras de playas deberán estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin. Vinculación: <i>El proyecto no contempla la construcción de estructuras promotoras de playas, este se refiere a obra de infraestructura que será parte de una futura marina.</i>

Clave	Criterio de Regulación Ecológica
ZMC-07	Como una medida preventiva para evitar contaminación marina no debe permitirse el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua en esta zona.
	<i>Vinculación: Se prohíbe el vertimiento de hidrocarburos o productos químicos sobre los cuerpos de agua.</i>
ZMC-08	Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies.
	<i>Vinculación: El proyecto no contempla realizar actividades recreativas marinas que puedan afectar la anidación de tortugas marinas.</i>
ZMC-09	Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos.
	<i>Vinculación: El proyecto propuesto no se realizará sobre formaciones coralinas, por lo que este criterio no le aplica.</i>
ZMC-10	Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona.
	<i>Vinculación: El presente proyecto se refiere a la construcción y operación de obras de infraestructura que pretenden llevar a cabo en un futuro actividades náuticas, por lo que el promovente se compromete a la difusión de las normas ambientales correspondientes a las actividades náuticas dentro del marco de sus responsabilidades.</i>
ZMC-11	Se requerirá que en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.
	<i>Vinculación: El presente proyecto se refiera a la construcción de obras para una marina, sin embargo, no contempla entre sus actividades la canalización o dragado. Sin embargo, para la construcción del muro de contención se utilizará una barrera anti-dispersante o de contención de sedimentos.</i>
ZMC-12	La construcción de proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberá incluir medidas para mantener los procesos de

Clave	Criterio de Regulación Ecológica
	transporte litoral y la calidad del agua marina, así como para evitar la afectación de comunidades marinas presentes en la zona. <i>Vinculación: No aplica. El presente proyecto se refiere a la construcción de obras de una marina, que no contempla la construcción de muelles de gran tamaño.</i>
ZMC-13	Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente. <i>Vinculación: El presente proyecto se refiere a la construcción de obras de infraestructura para una marina, por lo que no se contempla realizar actividades pesqueras; sin embargo el promovente en el marco de sus responsabilidades vigilará la codificación de las embarcaciones que entren al área del proyecto</i>
ZMC-14	Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrígeno en particular para esta región los fosfatos y algunos metales pesados producto de los desperdicios generados por el turismo, se recomienda en las UGA regionales correspondientes (UGA:139, UGA:152 y UGA:156) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Canal de Yucatán y Mar Caribe, en particular para mantener o restaurar la conectividad de los sistemas de humedales de la Península de Yucatán. <i>Vinculación: El predio del proyecto se ubica dentro de la UGA Regional 138 y dará cumplimiento a cada una de los criterios que le apliquen.</i>

III.1.1 MODIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO.

Para dar cumplimiento al objetivo, el Modelo del Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo se clasifica en Unidades de Gestión Ambiental (UGA), es decir, una UGA es la unidad mínima territorial en la que se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales de política territorial, asociados a esquemas de manejo de recursos naturales, criterios o lineamientos del manejo de estos recursos orientados a un desarrollo que encamine a la sustentabilidad.

De acuerdo con la Modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el día 27 de febrero de 2014, la zona concesionada se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental **UGA 21-ZONA URBANA DE CANCÚN** y tiene asignada una Política de Aprovechamiento Sustentable, estando sujeto el aprovechamiento del sitio del proyecto a lo establecido en el Programa del Centro de Población de Cancún del 2014.



Figura III. 1. Ubicación del proyecto en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez (2014).

A continuación, se muestra la unidad de gestión a la que pertenece la zona del proyecto, se trata de la **UGA 21-ZONA URBANA DE CANCÚN**, bajo el análisis de cada una de las políticas contempladas en el Modelo POEL Benito Juárez para este proyecto se indican a continuación:

Tabla III.4. Unidad de gestión ambiental 21 dentro del sitio del proyecto.

	
Superficie: 34,937.17 m ²	Política Ambiental: Aprovechamiento Sustentable
Criterios de Delimitación: Esta UGA se delimitó con base en la poligonal del Centro de Población establecida en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable del Municipio de Benito Juárez (PMDUSBJ), el cual ha sido aprobado por el H. Cabildo Municipal y publicado en la Gaceta Municipal el 26 de diciembre de 2012 y en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 8 de marzo de 2013.	
Objetivo de la UGA: Regular el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las zonas de reserva para el crecimiento urbano, dentro de los límites del centro de población, con el fin de mantener los ecosistemas relevantes y en el mejor estado posible, así como los bienes y servicios ambientales que provee la zona, previo al desarrollo urbano futuro.	
Lineamientos Ecológicos: • Se contiene el crecimiento urbano dentro de los límites del centro de población, propiciando una ocupación compacta y eficiente del suelo urbano de tal manera que las reservas de crecimiento se ocupen hasta obtener niveles de saturación mayores al 70% de acuerdo a los plazos establecidos en el programa de desarrollo urbano de la ciudad de Cancún, para disminuir la tasa de deterioro de los recursos naturales. • Las autoridades competentes deben propiciar que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al menos 12 m² de áreas verdes accesibles por habitante, acorde a la normatividad vigente en la materia. • Las autoridades competentes deben propiciar el tratamiento del 100 % de las aguas residuales domésticas, así como la gestión integral de la totalidad de los residuos sólidos generados en esta localidad.	
Recursos y Procesos Prioritarios: Suelo, Cobertura vegetal	

Parámetros aprovechamiento: Sujeto a lo establecido en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente
Usos Compatibles: Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.
Usos Incompatibles: Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.

Uso de suelo: De acuerdo al Programa de desarrollo Urbano del Municipio de Benito Juárez, el sitio de estudio se localiza en la UGA 21 con uso compatible de **Desarrollo Turístico en Zona Costera**. De modo que el área es idónea para fines específicos del proyecto denominado “*Construcción y Operación de una Marina*” y no se contradice a los usos compatibles para dicha UGA.

A continuación, se presentan unas tablas con la congruencia del proyecto con cada uno de los criterios ecológicos de aplicación urbana.

Tabla III.5. Criterios ecológicos generales

CLAVE	CRITERIO	CUMPLIMIENTO
CG-01	Criterio	En el tratamiento de plagas y enfermedades de plantas en cultivos, jardines, áreas de reforestación y de manejo de la vegetación nativa deben emplearse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, así como los fertilizantes que sean preferentemente orgánicos y que estén publicados en el catálogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).
	Congruencia	<i>El proyecto consiste en la construcción y operación de una marina. Por lo tanto, este criterio no aplica. Sin embargo, en las actividades de mantenimiento de las áreas verdes que se proyectan, sólo se utilizarán fertilizantes e insecticidas orgánicos y autorizados por el CICOPLAFEST, dando cumplimiento a lo señalado en este criterio.</i> <i>Es importante mencionar que las especies que se utilicen en las jardinerías serán especies nativas propias de la región..</i>
CG-02	Criterio	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.

CG-03	Congruencia	<i>El proyecto consiste en la construcción y operación de una marina. Por lo tanto, este criterio no aplica, ya que no utilizarán agroquímicos.</i>
	Criterio	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.
CG-04	Congruencia	<i>El proyecto consiste en la construcción y operación de una marina, cuyo desarrollo no implica el aprovechamiento forestal, ni la remoción de pastos marinos. En la zona concesionada se ha retirado la vegetación desde la construcción del Blvd. Kukulcán, por lo que no se atribuye a la promovente su desmonte. Por otra parte, se han previsto áreas verdes las cuales mantendrán suelo y vegetación nativa, con lo cual se da cumplimiento al presente criterio.</i>
	Criterio	En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada proyecto. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados, así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.
	Congruencia	<i>El sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto canaliza las aguas residuales hacia la red interna de drenaje que está conectada a la red de drenaje municipal. Así mismo separa las aguas pluviales del drenaje sanitario, cumpliendo con lo establecido en dicho criterio.</i>
	Criterio	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.
CG-05	Congruencia	<i>El proyecto presenta un área para futuro crecimiento donde se mantendrá la permeabilidad del suelo temporalmente, así como un área verde con suelo natural, donde se permitirá la recarga del acuífero.</i>
	Criterio	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
CG-06	Criterio	

CG-07		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.
	Congruencia	<i>La marina se pretende ubicar en un predio en el que ya se habían realizado actividades similares a las pretendidas por el proyecto. Las áreas en las que se planea la construcción de la infraestructura se encuentra desprovistas de vegetación por lo que se da cabal cumplimiento al presente criterio</i>
	Criterio	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.
	Congruencia	<i>El proyecto se pretende desarrollar en la zona concesionada ubicada en la zona hotelera de la ciudad de Cancún, que colinda con terrenos con infraestructura y con vegetación, que están delimitados por la vialidad existente y por el Sistema Lagunar Nichupté, por lo que la zona se encuentra fragmentada y urbanizada. El acceso al proyecto será por la vialidad existente, es decir el Blvd. Kukulkán, que conecta toda la zona hotelera de la Ciudad de Cancún. El proyecto considera la construcción de un muro de contención Dicha obra tiene como función detener masas de suelo u otros materiales sueltos manteniendo pendientes que naturalmente no se pueden conservar. Además de evitar el paso de agua por la creciente de la laguna durante eventos climatológicos como huracanes y ciclones o durante la temporada de lluvias donde el nivel de agua de la laguna pudiera elevarse. De acuerdo a lo anterior, no se interrumpirá la conectividad ecosistémica dadas las condiciones de fragmentación que ya existen en el sitio.</i>
CG-08	Criterio	Los humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua superficiales, presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.
	Congruencia	<i>El proyecto se construirá contiguo a la zona lagunar Nichupté, sin embargo no se plantea la construcción de estructuras dentro de los cuerpos de agua, por lo tanto, este criterio no aplica.</i>
CG-09	Criterio	Salvo en las UGA urbanas, los desarrollos deberán ocupar el porcentaje de aprovechamiento o desmonte correspondiente para la UGA en la que se encuentre, y ubicarse en la parte central del predio, en forma perpendicular a la carretera

CG-10		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.
	Congruencia	<i>De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del municipio de Benito Juárez, el sitio bajo estudio se encuentra inmersa en la UGA 21- ZONA URBANA DE CANCÚN, de modo que el área es idónea para fines específicos del proyecto “construcción y operación de un marina” y no se contrapone a los usos compatibles para dicha UGA.</i>
	Criterio	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.
	Congruencia	<i>El proyecto no considera la apertura de nuevos caminos de acceso, ya que se podrá acceder al mismo por el Blvd. Kukulcán. El proyecto solo considera la instalación de energía eléctrica. El suministro de energía eléctrica será a través de la red provisional de distribución instalada por parte del propietario y suministrada por la Comisión Federal de Electricidad.</i>
CG-11	Criterio	El porcentaje de desmonte que se autorice en cada predio deberá estar acorde a cada uso compatible y no deberá exceder el porcentaje establecido en el lineamiento ecológico de la UGA, aplicando el principio de equidad y proporcionalidad.
	Congruencia	<i>De acuerdo con el PDU del Centro de Población de la Ciudad de Cancún, 2014, el área de interés está sujeta a lo establecido en la concesión de zona federal marítimo terrestre y no establece porcentajes de desmonte.</i>
CG-12	Criterio	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.
	Congruencia	<i>De acuerdo con el PDU del Centro de Población de la Ciudad de Cancún, 2014, el área de interés está sujeta a lo establecido en la concesión de zona federal marítimo terrestre y no establece porcentajes de desmonte.</i>
CG-13	Criterio	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.
	Congruencia	<i>En cuanto a la fauna terrestre, en la zona concesionada se tuvo registro de iguana rayada (Ctenosaura similis), la cual se ahuyentará</i>

CG-14		<i>fácilmente previo al desarrollo de actividades. Sin embargo, se considera que, de manera previa a las actividades del proyecto, se llevará a cabo un recorrido en busca de individuos de fauna, los cuales serán ahuyentados y en caso de registrar fauna de lento desplazamiento, se llevarán acciones de rescate y reubicación realizadas a través de un programa de acción para la protección de fauna silvestre (anexo 6).</i> <i>En cuanto a la vegetación presente, estas no son originarias del predio si no que fueron sembradas como parte de la jardinería del terreno. Entre dichas especies se observan individuos catalogados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales serán consideradas dentro de las áreas verdes, por lo que no será necesario presentar un programa de rescate y reubicación de flora.</i>
	Criterio	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.
	Congruencia	<i>La zona concesionada donde se propone el proyecto posee áreas ajardinadas con individuos arbóreos, así como especies bajo protección que se seguirán conservando.</i> <i>De acuerdo con el PDU del Centro de Población de la Ciudad de Cancún, 2014, el área de interés está sujeta a lo establecido en la concesión de zona federal marítimo terrestre.</i> <i>Conforme al Título de Concesión No. DGZF104/10 de fecha 13 de enero de 2010, modificado el 13 de febrero de 2012, la promovente tiene permitido usar, ocupar y aprovechar una superficie de 758.26 m² de Zona Federal Marítimo Terrestre. Con base en lo anterior, el proyecto contempla la ocupación de esa misma superficie, manteniendo un área verde de 30.2 m² y un área de crecimiento a futuro de 200.4 m² concordando con lo autorizado.</i>
CG-15	Criterio	En los ecosistemas forestales deberán eliminarse los ejemplares de especies exóticas considerados como invasoras por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) que representen un riesgo de afectación o desplazamiento de especies silvestres. El material vegetal deberá ser eliminado mediante procedimientos que no permitan su regeneración y/o propagación.

CG-16	Congruencia	<i>En las áreas ajardinadas que contempla el proyecto sólo se prevé uso de especies nativas por lo que no se contempla la introducción de especies consideradas como invasoras por la CONABIO.</i>
	Criterio	La introducción y manejo de palma de coco (<i>Cocos nucifera</i>) debe restringirse a las variedades que sean resistentes a la enfermedad conocida como “amarillamiento letal del cocotero”.
	Congruencia	<i>En caso de que se considere la instrucción de palma en el área ajardinada, solo serán consideradas de las especies propias de la región que sean resistentes a plagas.</i>
CG-17	Criterio	Se permite el manejo de especies exóticas, cuando: 1. La especie no esté catalogada como especie invasora por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y/o La SAGARPA. 2. La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua, 3. El manejo de fauna, en caso de utilizar encierros, se debe realizar el tratamiento secundario por medio de biodigestores autorizados por la autoridad competente en la materia de aquellas aguas provenientes de la limpieza de los sitios de confinamiento. 4. Se garantice el confinamiento de los ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural. 5. Deberán estar dentro de una Unidad de Manejo Ambiental o PIMVS.
	Congruencia	<i>El proyecto consiste en la construcción de una marina, por lo que no se pretende el manejo de especies exóticas.</i>
	Criterio	No se permite la acuicultura en cuerpos de agua en condiciones naturales, ni en cuerpos de agua artificiales con riesgo de afectación a especies nativas.
CG-18	Congruencia	<i>El proyecto consiste en la construcción de una marina, que no contempla llevar a cabo actividades de acuicultura.</i>
	Criterio	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.
	Congruencia	<i>El proyecto consiste en la construcción de una marina, que se encuentra en un área totalmente urbanizada por lo que no se abrirán caminos nuevos al contar con vías de acceso directo.</i>
CG-19	Criterio	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.
	Congruencia	<i>El proyecto consiste en la construcción de una marina, que se encuentra en un área totalmente urbanizada por lo que no se abrirán caminos nuevos al contar con vías de acceso directo.</i>
CG-20	Criterio	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.

CG-21	Congruencia	<i>El sitio bajo estudio se encuentra contiguo al sistema lagunar Nichupté. Sin embargo no se plantea la construcción de estructuras sobre dicho cuerpo de agua, las obras serán desarrolladas sobre tierra firme.</i>
	Criterio	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.
	Congruencia	<i>En el sitio bajo estudio no se registraron vestigios arqueológicos de manera que no aplica dicho criterio.</i>
CG-22	Criterio	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.
	Congruencia	<i>El sitio del proyecto no posee derecho de vía con tendidos de energía eléctrica de alta tensión, por lo que no le es aplicable este criterio.</i>
	Criterio	La instalación de infraestructura de conducción de energía eléctrica de baja tensión y de comunicación deberá ser subterránea en el interior de los predios, para evitar la contaminación visual del paisaje y afectaciones a la misma por eventos meteorológicos extremos y para minimizar la fragmentación de ecosistemas.
CG-23	Congruencia	<i>Todas las instalaciones referentes a la conducción de energía eléctrica se realizaran de manera subterránea, con la finalidad de no afectar el pasaje de la zona.</i>
	Criterio	Los taludes de los caminos y carreteras deberán ser reforestados con plantas nativas de cobertura y herbáceas que limiten los procesos de erosión.
	Congruencia	<i>El proyecto consiste en la construcción de una marina, por lo que no se construirán caminos y carreteras.</i>
CG-24	Criterio	En ningún caso la estructura o cimentación de las construcciones deberá interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.
	Congruencia	<i>No se construirán estructuras o cimentaciones que interrumpan la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea del sitio.</i>
	Criterio	De acuerdo a lo que establece el Reglamento Municipal de Construcción, los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben: A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores. B. Áreas específicas y delimitadas para la pernocta y/o para la elaboración y consumo de alimentos, con condiciones

CG-27		higiénicas adecuadas (ventilación, miriñaques, piso de cemento, correcta iluminación, lavamanos, entre otros). C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados. D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.
	Congruencia	<i>Para la construcción de las obras no se considera la instalación de campamentos de construcción, dado que solo se contratará personal de la Ciudad de Cancún, mismos que pueden trasladarse fácilmente de su lugar de residencia al sitio del proyecto.</i> <i>Durante la construcción y operación de las obras se espera generar residuos sólidos, los cuales serán colectados, almacenados temporalmente y entregados al servicio de limpia para evitar afectaciones al agua, al suelo o al aire.</i> <i>Para el manejo de las aguas residuales generadas por parte de los trabajadores durante la construcción del proyecto, se utilizará letrinas portátiles.</i> <i>En la etapa operativa, los usuarios utilizarán los baños de la nueva oficina, que conducirán al agua residual a través de la red interna del edificio que se conecta con la red de drenaje municipal.</i> <i>Los residuos peligrosos que se generen tendrán un manejo adecuado mediante su colecta, almacenamiento temporal y entrega a una empresa autorizada en su manejo durante todas las etapas del proyecto.</i> <i>En el Programa de manejo de Residuos, se especificarán las medidas necesarias para realizar una correcta disposición de los mismos (ver anexo 5).</i>
	Criterio	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.
	Congruencia	<i>El proyecto que se evalúa no es para el diseño y construcción de sitios destinados para disposición final de Residuos Sólidos Urbanos.</i>

CG-28		<i>Por otra parte, como parte de las medidas de mitigación y compensación se presentaran procedimientos aplicables al proyecto los cuales pueden encontrarse en el Anexo 4, dichos procedimientos son los siguientes:</i> • <i>Procedimiento de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos</i> • <i>Procedimiento de Manejo de Residuos Peligrosos</i> • <i>Procedimiento de Supervisión Ambiental.</i> <i>Todo residuo que se genere, se dispondrá tanto en bolsas de plástico y en recipientes con tapa. Tendrán un área para acopio provisional, para que posteriormente sean trasladados al sitio autorizado por la localidad o el municipio.</i>
	Criterio	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.
	Congruencia	<i>La disposición de los residuos que se generen será en sitios destinados para tal fin. Para el manejo adecuado de los residuos se presentaron procedimientos aplicables los cuales son:</i> • <i>Procedimiento de manejo de residuos sólidos urbanos.</i> • <i>Procedimiento de manejo de residuos peligrosos.</i>
CG-29	Criterio	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin.
	Congruencia	<i>El proyecto presenta aplicar procedimientos, que tienen por objetivo el manejo adecuado de los residuos generados. Dichos programas son (Ver Anexo 5 de la MIA-P):</i> • <i>Procedimiento de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos</i> • <i>Procedimiento de Manejo de Residuos Peligrosos</i> <i>Todo residuo que se genere, se dispondrá tanto en bolsas de plástico y en recipientes con tapa. Tendrán un área para acopio provisional, para que posteriormente sean trasladados a sitios aprobados para tal fin</i>
	Criterio	Los desechos biológicos infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal.
CG-30	Congruencia	<i>Por el desarrollo del proyecto y debido a su naturaleza, no se tienen contemplado la generación de residuos biológicos infecciosos.</i> <i>Por otra parte, el proyecto presenta procedimientos aplicables, de entre los cuales dos tienen por objetivo el manejo adecuado de los residuos generados. Dichos programas son (Ver Anexo 5 de la MIA-P).</i> • <i>Procedimiento de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos</i> • <i>Procedimiento de Manejo de Residuos Peligrosos</i>

CG-31	Criterio	Los sitios de disposición final de RSU deberán contar con un banco de material pétreo autorizado dentro del área proyectada, mismo que se deberá ubicar aguas arriba de las celdas de almacenamiento y que deberá proveer diariamente del material de cobertura.
	Congruencia	<i>El proyecto no tiene por objetivo ser un sitio de disposición final de RSU, por lo que no aplica.</i>
CG-32	Criterio	Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto.
	Congruencia	<i>Para el manejo adecuado de los residuos generados por el proyecto se presentan procedimientos aplicables, dichos procedimientos pueden encontrarse en el Anexo 5 de la MIA-P.</i> • <i>Procedimiento de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos</i> • <i>Procedimiento de Manejo de Residuos Peligrosos</i>
CG-33	Criterio	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.
	Congruencia	<i>Todo residuo que se genere, se dispondrá tanto en bolsas de plástico y en recipientes con tapa. Tendrán un área para acopio provisional, para que posteriormente sean trasladados al sitio autorizado por la localidad o el municipio.</i> <i>Por otra parte, el proyecto presenta procedimientos aplicables, de entre los cuales dos tienen por objetivo el manejo adecuado de los residuos generados.</i> <i>Dichos procedimientos son (Ver Anexo 5 de la MIA-P):</i> • <i>Procedimiento de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos</i> • <i>Procedimiento de Manejo de Residuos Peligrosos</i> <i>Dicha (s) área (s) serán accesibles a la operación del servicio.</i>
	Criterio	El material pétreo, sascab, piedra caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, que se utilice en la construcción de un proyecto, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados.
CG-34	Congruencia	<i>El proyecto está integrado por elementos prefabricados, la cimentación de oficina y el muro de contención serán la única obra civil, por lo que los requerimientos de material de construcción serán mínimos. Sin embargo, serán obtenidos de comercios autorizados.</i>
CG-35	Criterio	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

CG-36		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.
	Congruencia	<i>NO APLICA ya que no existen ríos subterráneos en el área del proyecto. sin embargo es importante señalar que la cimentación para la infraestructura del proyecto será mínima</i>
	Criterio	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.
	Congruencia	<i>Durante el desarrollo del proyecto no se generarán desechos orgánicos de las actividades antes mencionadas.</i>
CG-37	Criterio	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.
	Congruencia	<i>Durante el desarrollo del proyecto no se realizará la remoción de la vegetación, ya que las áreas donde se llevará a cabo la infraestructura se encuentran afectadas. Por lo tanto el presente criterio no aplica.</i>
CG-38	Criterio	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.
	Congruencia	<i>Como se ha hecho de mención en los criterios anteriores, el proyecto no tiene por objetivo la transferencia de densidades de cuartos de hotel, residencias campestres, cabañas rurales y/o cabañas ecoturísticas, sino en la construcción de una marina, por lo cual es compatible con la Unidad de Gestión Ambiental en la que se encuentra inmersa el proyecto.</i>
CG-39	Criterio	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.
	Congruencia	<i>La zona concesionada no posee vegetación forestal y se encuentra dentro de un centro de población, por lo que no requiere autorización en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.</i>

Tabla III.6. Criterios urbanos aplicables a la UGA 21 del POEL del Municipio Benito Juárez.

Recurso Agua		
URB-01	Criterio	<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>
	Congruencia	<i>El proyecto se ubica en la zona hotelera de la Ciudad de Cancún y solo consiste en la construcción de una oficina, muro de contención, camino de acceso y rehabilitación de áreas sin uso actual, por lo que se espera la generación de aguas residuales. Durante la etapa operativa los usuarios o particulares utilizarán los sanitarios con los que se cuentan, los cuales conducirán las aguas residuales a través de la red interna de drenaje, que está conectada a la red de drenaje municipal. De acuerdo con lo anterior, se cuenta con infraestructura para el manejo de las aguas residuales.</i>
URB-02	Criterio	<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 persona físicas el empleo de biodigestores para que en sus domicilios particulares se realice de manera permanente un tratamiento de aguas negras domiciliarias. Estos sistemas deberán estar aprobados por la autoridad ambiental competente.</i>
	Congruencia	<i>El proyecto corresponde a la construcción de una marina en una zona urbanizada por lo que ya se cuenta con una red hidrosanitaria para la disposición de las aguas residuales.</i>
URB-03	Criterio	<i>En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario estará obligado a conectarse a dicho servicio. En caso de que a partir de un dictamen técnico del organismo operador resulte no ser factible tal conexión, se podrán utilizar sistemas de tratamiento debidamente certificados y contar con la autorización para la descargas por la CONAGUA.</i>

Recurso Agua		
	Congruencia	<i>El proyecto consiste en la construcción de una marina por lo que necesitara de conexión con el drenaje sanitario. Durante la etapa operativa el manejo de las aguas residuales se llevará a cabo mediante el sistema de alcantarillado de Cancún.</i>
URB-04	Criterio	<i>Los sistemas de producción agrícola intensiva (invernaderos, hidroponía y viveros) que se establezcan dentro de los centros de población deben reducir la pérdida del agua de riego, limitar la aplicación de agroquímicos y evitar la contaminación de los mantos freáticos.</i>
	Congruencia	<i>El proyecto es de tipo turístico, por lo que no se trata de un sistema de producción agrícola, de ahí que este criterio no le aplica.</i>
URB-05	Criterio	<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 para optimización y reciclaje del agua. Evitando en todo la contaminación al suelo, cuerpos de agua, y mantos freáticos.</i>
	Congruencia	<i>El proyecto corresponde a la construcción de una marina, por lo tanto no aplica este criterio ya que no es una actividad referente a campos de golf o usos similares requieran la aplicación de riegos con agroquímicos y/o aguas residuales tratadas.</i>
URB-06	Criterio	<i>Los proyectos de campos deportivos y/o de golf, así como las áreas ajardinadas de los desarrollos turísticos deberán minimizar el uso de fertilizantes y/o pesticidas químicos para evitar riesgos de contaminación.</i>
	Congruencia	<i>El proyecto corresponde a la construcción y operación de una marina, por lo tanto no aplica este criterio ya que no es una actividad referente a campos deportivos o de golf, así como de áreas ajardinadas.</i>
URB-07	Criterio	<i>No se permite la disposición de aguas residuales sin previo tratamiento hacia los cuerpos de agua, zonas inundables y/o al suelo y subsuelo, por lo que se promoverá que se establezca un sistema integral de drenaje y tratamiento de aguas residuales.</i>
	Congruencia	<i>Para la operación de la marina, las aguas residuales serán vertidas a la red de drenaje interno que está conectada a la red de drenaje municipal. De acuerdo con lo anterior, no se descargará agua residual al sistema lagunar.</i>
URB-08	Criterio	<i>En las zonas urbanas y sus reservas del Municipio de Benito Juárez se deberán establecer espacios ajardinados que incorporen elementos arbóreos y arbustivos de especies nativas.</i>

Recurso Agua		
	Congruencia	<i>El proyecto corresponde a la construcción y operación de una marina, que actualmente cuenta con áreas ajardinadas que permanecerán sobre el sitio, mismas que cuentan con árboles de gran porte, así como especies de importancia o nativas de la región.</i>
URB-09	Criterio	<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>
	Congruencia	<i>Es responsabilidad de la autoridad municipal vigilar la dotación de parques y espacios recreativos para los ciudadanos</i>
URB-10	Criterio	<i>Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua presentes en los centros de población deben formar parte de las áreas verdes, asegurando que la superficie establecida para tal destino del suelo garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.</i>
	Congruencia	<i>El proyecto se encuentra colindante con el sistema lagunar Nichupté, sin embargo no se planea la construcción de estructuras en dicho cuerpo de agua, por lo que se considera que las condiciones ecológicas de dicho sistema se mantendrán</i>
URB-11	Criterio	<i>Para el ahorro del recurso agua, las nuevas construcciones deberán implementar tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua.</i>
	Congruencia	<i>El proyecto implementará las tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua.</i>
URB-12	Criterio	<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>
	Congruencia	<i>No se contempla la instalación de una planta de tratamiento, ya que los trabajadores y usuarios del proyecto utilizarán los sanitarios portátiles durante la construcción de obras y verterán en la etapa operativa sus aguas sanitarias hacia la red interna de drenaje, que está conectada a la red de drenaje municipal.</i>

Recurso Agua		
URB-13	Criterio	<i>La canalización del drenaje pluvial hacia espacios verdes, cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, debe realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, u otros que garanticen la retención de sedimentos y contaminantes. Dicha canalización deberá ser autorizada por la Comisión Nacional del Agua.</i>
	Congruencia	<i>No se contemplan obras de drenaje pluvial, dadas las características del proyecto.</i>
URB-14	Criterio	<i>Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.</i>
	Congruencia	<i>El proyecto es de tipo turístico comercial, de ahí que este criterio no le aplique.</i>
URB-15	Criterio	<i>Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.</i>
	Congruencia	<i>El proyecto corresponde a la construcción de una marina y no a la construcción de un cementerio, por lo tanto este criterio no aplica al proyecto.</i>
URB-16	Criterio	<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>
	Congruencia	<i>El área concesionada colinda con el Sistema Lagunar Nichupté, y no se encuentra en una boca de tormenta, de ahí que no le aplica el presente criterio.</i>
URB-17	Criterio	<i>Serán susceptible de aprovechamiento los recursos biológicos forestales, tales como semilla, que generen los arboles urbanos, con fines de propagación por parte de particulares, mediante la autorización de colecta de recursos biológicos forestales.</i>
	Congruencia	<i>Debido a que el proyecto corresponde a la construcción de una marina, en ninguna de sus etapas se realizara el aprovechamiento de los recursos biológicos forestales.</i>

Recurso Agua		
URB-19	Criterio	<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>
	Congruencia	<i>El proyecto consiste en la construcción de una marina y no de un banco de materiales pétreos, por lo que el proyecto no se contrapone con la presente condicionante.</i>
URB-20	Criterio	<i>Con el objeto de integrar cenotes, rejolladas, cuevas y cavernas a las áreas públicas urbanas, se permite realizar un aclareo, poda y modificación de vegetación rastrera y arbustiva presente, respetando en todo momento los elementos arbóreos y vegetación de relevancia ecológica, así como la estructura geológica de estas formaciones.</i>
	Congruencia	<i>En la zona concesionada del proyecto no se cuenta con ninguna de estas formaciones naturales, de ahí que este criterio no le aplica.</i>
URB-21	Criterio	<i>Los bancos de materiales autorizados deben respetar una zona de amortiguamiento que consiste en una barrera vegetal alrededor del mismo, conforme lo señala el Decreto 36, del Gobierno del Estado; y/o la disposición jurídica que la sustituya.</i>
	Congruencia	<i>El proyecto consiste en la construcción de una marina y no de un banco de materiales, por lo que el proyecto no se contrapone con la presente condicionante.</i>
URB-22	Criterio	<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, en el marco de lo que establezcan las disposiciones jurídicas aplicables.</i>
	Congruencia	<i>El proyecto consiste en la construcción de una marina y no de un banco de materiales, por lo que el proyecto no se contrapone con la presente condicionante.</i>

Recurso Agua		
URB-23	Criterio	<i>Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de materiales pétreos a las actividades económicas del municipio, deberá realizarse la rehabilitación de dichas superficie en congruencia con los usos que prevean los instrumentos de planeación vigentes para la zona</i>
	Congruencia	<i>El proyecto consiste en la construcción de una marina y no de un banco de materiales, por lo que el proyecto no se contrapone con la presente condicionante.</i>
URB-24	Criterio	<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>
	Congruencia	<i>El proyecto trata sobre la construcción y operación de una marina que generará residuos, sin embargo se llevará a cabo el manejo de los residuos generados de acuerdo a lo establecido en los procedimientos establecidos para el proyecto.</i>
URB-25	Criterio	<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 ajardinadas y arboladas con una superficie mínima de 5,000 metros cuadrados, mismos que podrán ser relacionados a las áreas de donación establecidas en la legislación vigente en la materia. Tratándose de fracciones en el número de viviendas previstas en el fraccionamiento, las obras de equipamiento urbano serán proporcionales, pudiéndose construir incluso en predios distintos al fraccionamiento.</i>
	Congruencia	<i>El proyecto consiste en la construcción de una marina y no de un fraccionamiento por lo que el proyecto no se contrapone con la presente condicionante.</i>
URB-26	Criterio	<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 la zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, los fraccionamientos deben incorporar áreas verdes que contribuyan al Sistema Municipal de Parques, de conformidad con la normatividad vigente en la materia .</i>

Recurso Agua		
	Congruencia	<i>El proyecto consiste en la construcción de una marina y no de un fraccionamiento por lo que el proyecto no se contrapone con la presente condicionante.</i>
URB-27	Criterio	<i>La superficie ocupada por equipamiento en las áreas verdes no deberá exceder de un 30% del total de la superficie cada una de ellas.</i>
	Congruencia	<i>Las áreas ajardinadas con las que cuenta el proyecto ocuparán una superficie de 30.20 m² lo que representa el 2.73 %</i>
URB-28	Criterio	Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de las sascaberas en desuso y en zonas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado).
	Congruencia	<i>El proyecto consiste en la construcción de una marina y no de un fraccionamiento por lo que el proyecto no se contrapone con la presente condicionante.</i>
URB-29	Criterio	<i>En la construcción de fraccionamientos dentro de las áreas urbanas, se permite la utilización del material pétreo que se obtenga de los cortes de nivelación dentro del predio. El excedente de los materiales extraídos que no sean utilizados deberá disponerse en la forma indicada por la autoridad competente en la materia.</i>
	Congruencia	<i>El proyecto consiste en la construcción de una marina y no trata de un fraccionamiento por lo que el proyecto no se contrapone con la presente condicionante.</i>

Recurso Flora y Fauna		
URB-30	Criterio	<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>
	Congruencia	<i>El sitio del proyecto se ubica en una zona federal marítimo terrestre colindante al Sistema Lagunar Nichupté, y se plantea desplantar sobre un área concesionada donde no se registró cobertura vegetal.</i>

Recurso Flora y Fauna		
URB-31	Criterio	<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>
	Congruencia	<i>Se llevará a cabo un programa de rescate y reubicación de fauna en el área del proyecto, con el fin de evitar la afectación de estas especies durante las actividades del proyecto.</i>
URB-32	Criterio	<i>Deberá preverse un mínimo de 50% de la superficie de los espacios públicos ajardinados para que tengan vegetación natural de la zona y mantener todos los árboles nativos que cuenten con DAP mayores de 15 cm, en buen estado fitosanitario y que no representen riesgo de accidentes para los usuarios.</i>
	Congruencia	<i>En el área concesionada no se cuenta con áreas con vegetación, por lo tanto no cuenta con vegetación forestal o arbolados de porte mayor, solamente cuenta con áreas ajardinadas que mantienen especies nativas y de importancia mismas que se mantendrán para el proyecto y que cuentan con una superficie de 30.20 m².</i>
URB-33	Criterio	<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>
	Congruencia	<i>El proyecto se refiere a la construcción de una marina y no se encuentra en una zona industrial o central de abastos. Por lo que el criterio no aplica.</i>
URB-34	Criterio	<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>
	Congruencia	<i>De manera previa a llevar a cabo el inicio de actividades en el área concesionada, se contemplan acciones de ahuyentamiento de fauna y de rescate en caso de que sea necesario. Los ejemplares que sean rescatados se reubicarán en predios cercanos que aún posean vegetación Para dichas acciones se implementará un programa de acción para la protección de fauna silvestre.</i>
URB-35	Criterio	<i>No se permite introducir o liberar fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas.</i>

Recurso Flora y Fauna		
	Congruencia	<i>El proyecto se refiere a la construcción una marina, por lo que no se requiere del uso de fauna exótica. Por lo tanto el presente criterio no aplica ya que no se ubica en parques o áreas de reservas urbanas.</i>
URB-36	Criterio	<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 previamente con un plan de manejo autorizado por la autoridad ambiental competente.</i>
	Congruencia	<i>El presente criterio no aplica, ya que el proyecto no se ubica en áreas con presencia de ecosistemas de manglar.</i>
URB-37	Criterio	Para minimizar los impactos ambientales y el efecto de borde sobre los ecosistemas adyacentes a los centros urbanos, la ocupación de nuevas reservas territoriales para el desarrollo urbano, solo podrá realizarse cuando se haya ocupado el 85% del territorio de la etapa de desarrollo urbano previa.
	Congruencia	<i>El proyecto se ubica dentro de la mancha urbana del municipio Benito Juárez y no en una reserva territorial, de ahí que este criterio no le aplique.</i>
URB-38	Criterio	<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>
	Congruencia	<i>El proyecto consiste en la construcción de una marina y no de un estacionamiento público y privado. Sin embargo, se cuenta con dicha obra la cual será rehabilitada para su uso, mismo que no ocasionará alguna afectación nueva durante su recuperación.</i>
URB-39	Criterio	Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación, preferentemente nativa, que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación. Los predios colindantes en el Sur del área natural protegida Manglares de Nichupté (ANPLN) deberán mantener su cubierta vegetal para favorecer el tránsito de fauna. Se deberán realizar obras que permitan la comunicación de la fauna entre el ANPLN el área de vegetación nativa con la que colinda en su límite Sur, para tal efecto se deberán realizar las obras necesarias en la carretera que las divide para que la fauna pueda transitar entre ambos terrenos, sin que pueda ser atropellada

Recurso Flora y Fauna		
	Congruencia	<i>La zona concesionada donde se pretende desarrollar el proyecto sólo posee áreas ajardinadas, no posee predios con humedales al encontrarse sobre una zona urbanizada. Por otra parte para favorecer el tránsito de especies de fauna se mantendrán las áreas verdes o ajardinadas con las que actualmente se cuenta.</i>
URB-40	Criterio	<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>
	Congruencia	<i>El proyecto no se encuentra colindante con algún ANPs , por lo que el proyecto no se contrapone con el presente criterio.</i>
URB-41	Criterio	<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 (Manilkara zapota), la guaya (Talisia olivaeformis), capulín (Muntingia calabura), Ficus spp, entre otros.</i>
	Congruencia	<i>El proyecto no se encuentra colindante con algún ANPs , por lo que el proyecto no se contrapone con el presente criterio.</i>

Recurso paisaje		
URB-43	Criterio	<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 fecalismo al aire libre.</i>
	Congruencia	<i>El proyecto implementará durante su construcción y operación, las medidas para un manejo adecuado de residuos sólidos y peligrosos, de las emisiones de ruido y contaminantes, y canalizará las aguas residuales al drenaje municipal ya que se utilizarán los sanitarios para evitar problemas de contaminación.</i>
URB-44	Criterio	<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>
	Congruencia	<i>El proyecto se refiere a una marina, que se construirá en la Zona Federal Marítimo Terrestre, la cual es congruente con los usos de suelo de la UGA 21 en la que se encuentra el proyecto.</i>
URB-45	Criterio	<i>Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las zonas urbanas, en las actividades de reforestación</i>

Recurso paisaje		
		<i>designadas por la autoridad competente, se usarán de manera prioritaria especies nativas acordes a cada ambiente.</i>
	Congruencia	<i>Durante la construcción de la Marina se mantendrá un área ajardinada con una superficie de 30.20 m², misma que cuenta con especies de importancia catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y nativa de la zona. Por lo que para recuperar el paisaje permanecerán dichas áreas verdes.</i>
URB-46	Criterio	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.
	Congruencia	<i>El proyecto contempla la construcción de obras turísticas, mismas que no tiene relación con la industria concretera, por lo que este criterio no le aplica.</i>
URB-47	Criterio	<i>Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 1000 metros entre estos accesos, de conformidad con la Ley de Bienes Nacionales y el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.</i>
	Congruencia	<i>El área que se pretende ocupar colinda con el Sistema Lagunar Nichupté y fue concesionada por la SEMARNAT conforme al Título de Concesión No. DGZF-954/10 de fecha 29 de julio de 2010, con modificación del 13 de febrero del 2014.</i>
URB-48	Criterio	<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>
	Congruencia	<i>La zona concesionada que se pretende aprovechar solo posee áreas ajardinadas, ya que es un área totalmente urbanizada que no cuenta con vegetación original; sin embargo, estas áreas conservarán las especies con las que cuenta.</i>
URB-49	Criterio	<i>Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada</i>

Recurso paisaje		
		<i>de arriba y anidación de las hembras como durante el periodo de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías.</i>
	Congruencia	<i>El proyecto con playas de anidación de tortugas marinas, por lo que este criterio no aplica a la realización del proyecto.</i>
URB-50	Criterio	Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son: Plantas rastreras: <i>Ipomea pescaprae</i> , <i>Sesuvium portulacastrum</i> , herbáceas: <i>Ageratum littorale</i> , <i>Erythalis fruticosa</i> y arbustos: <i>Tournefortia gnaphalodes</i> , <i>Suriana maritima</i> y <i>Coccoloba uvifera</i> y Palmas <i>Thrinax radiata</i> , <i>Coccothrinax readii</i> .
	Congruencia	<i>En el sitio del proyecto no hay dunas, dado que colinda con el Sistema Lagunar Nichupté, por lo que no es aplicable este criterio.</i>
URB-51	Criterio	La selección de sitios para la rehabilitación de dunas y la creación infraestructura de retención de arena deberá tomar en cuenta los siguientes criterios: • <i>Que haya evidencia de la existencia de dunas en los últimos 20 años.</i> • <i>Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a las dunas.</i> • <i>Que existan zonas de dunas pioneras (embrionarias) en la playa en la que la arena esté constantemente seca, para que constituya la fuente de aportación para la duna.</i> • <i>Las cercas de retención deberán ser biodegradables, con una altura aproximada de 1.2 m y con 50% de porosidad y ubicadas en paralelo a la costa.</i> • <i>Las dunas rehabilitadas deberán ser reforestadas.</i>
	Congruencia	<i>El proyecto se encontrará colindante al sistema lagunar Nichupté y no en dunas costeras, por lo que este criterio no aplica a la realización del proyecto.</i>
URB-52	Criterio	En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias: • <i>Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.</i> • <i>Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación.</i> • <i>Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movable que tenga la capacidad de</i>

Recurso paisaje		
		<i>atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías.</i> <i>Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina.</i> <i>Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto:</i> <i>a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas.</i> <i>b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente.</i> <i>c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión.</i> <i>Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal doméstico que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.</i>
	Congruencia	El proyecto se encontrará inmerso colindante al sistema lagunar Nichupte, y no en la playa, por lo que este criterio no aplica a la realización del proyecto.
URB-53	Criterio	<i>Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</i>
	Congruencia	<i>El proyecto se ubica colindante al sistema lagunar Nichupte, y no en dunas costeras, por lo que este criterio no aplica a la realización del proyecto.</i>
URB-54	Criterio	<i>En las dunas no se permite la instalación de tuberías de drenaje pluvial, la extracción de arena, ni ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se</i>

Recurso paisaje		
		<i>realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.</i>
	Congruencia	<i>El proyecto se encontrara colindante al sistema lagunar Nichupte, y no en dunas costeras, por lo que este criterio no aplica a la realización del proyecto.</i>
URB-55	Criterio	<i>La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).</i>
	Congruencia	<i>El sitio del proyecto no posee dunas, y colinda con el Sistema Lagunar Nichupté en el que se desarrolla vegetación de manglar de borde, por lo que no le aplican estos criterios.</i>
URB-56	Criterio	<i>En las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (p.e. casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas.</i>
	Congruencia	<i>El proyecto se encontrara colindante al sistema lagunar Nichupte, y no en dunas costeras, por lo que este criterio no aplica a la realización del proyecto.</i>
URB-57	Criterio	<i>La restauración de playas deberá realizarse con arena que tenga una composición química y granulometría similar a la de la playa que se va a rellenar. El material arenoso que se empleará en la restauración de playas deberá tener la menor concentración de materia orgánica, arcilla y limo posible para evitar que el material se consolide formando escarpes pronunciados en las playas por efecto del oleaje.</i>
	Congruencia	<i>Las actividades que se proponen no implican restauración de playas.</i>
URB-58	Criterio	<i>Se prohíbe la extracción de arena en predios ubicados sobre la franja litoral del municipio con cobertura de matorral costero.</i>
	Congruencia	<i>Solo se llevarán a cabo actividades relacionadas con la construcción y operación de una oficina, muro de contención, camino de acceso y obras ya existentes que serán rehabilitadas como el estacionamiento, etc., por lo que no se extraerá arena.</i>

Recurso paisaje		
URB-59	Criterio	<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>
	Congruencia	<i>En la zona de aprovechamiento de la zona concesionada solo será retirado la vegetación herbácea, el cual será incorporado a las otras áreas ajardinadas que posee el proyecto para mejorar la calidad del suelo.</i>

Conclusión

Las medidas enunciadas anteriormente y contempladas en el programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio deberán verificarse durante las diferentes etapas del proyecto para cumplir con lo establecido por la normatividad.

La política general de ordenamiento de la UGA en la que se localiza el proyecto es denominada zona urbana de Cancún, aplicada cuando el uso de suelo es congruente con su aptitud natural. El aprovechamiento se debe realizar a partir de la transformación y apropiación del espacio y considerando que el aprovechamiento de los recursos resulta útil a la sociedad y no debe impactar negativamente al ambiente. Se utilizarán los recursos naturales a ritmos e intensidades ecológicamente aceptables y socialmente útiles.

III.2 LOS PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES, MUNICIPALES

III.2.1 PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE CANCÚN, MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO (2014-2030)

El día 16 de octubre de 2014 fue publicado el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de la Ciudad de Cancún, en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, en el Tomo III, No. 91 Bis, Octava Época, de acuerdo al cual el sitio del proyecto corresponde a concesión de zona federal marítimo terrestre. La empresa Marina de la Península S.A. de C.V. cuenta con Título de Concesión No. DGZF-954/10 de fecha 29 de julio de 2010, modificada en el 2014, de manera que la promovente tiene permitido usar, ocupar y aprovechar dicha zona federal marítima terrestre.

De acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún, municipio Benito Juárez, Quintana Roo (2014-2030). En este instrumento se establecen las normas de control de aprovechamiento o utilización del suelo en las áreas y predios que lo integran y delimitan, así como las normas aplicables a la acción urbanística, a fin de regular y controlar las acciones de conservación, mejoramiento y crecimiento que se proyecten y realicen en el mismo

El proyecto en cuestión se encuentra en el área denominada “ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE” por lo que NO cae en la jurisdicción de dicho Programa de Desarrollo Urbano.

III.3 PROGRAMAS DE RECUPERACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DE LAS ZONAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

En el área del proyecto no cuenta con algún programa de recuperación o restauración.

III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

III.4.1. EN MATERIA DE AGUA

NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

***Vinculación.** El proyecto cumple con estas normas oficiales mexicanas toda vez que se aguas serán enviadas mediante la red de drenaje municipal hacia la planta de tratamiento de aguas residuales más cercana y que es operada por la administración pública. No se prevé contaminación del sistema lagunar en esta etapa, ya que, se realizarán pruebas de hermeticidad en la red hidrosanitaria para garantizar que no existan fugas y de esta manera, no exceder los límites máximos permisibles.*

III.4.2. EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS.

NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

***Vinculación.** El proyecto plantea una etapa constructiva durante la cual se generarían residuos peligrosos en forma de aceites, solventes, estopas impregnadas con algún solvente, envases vacíos de este tipo de sustancias, para los cuales se instalaran contenedores rotulados con tapa y se habilitará un almacén de residuos peligrosos para su resguardo a la espera de su traslado a un sitio de disposición final*

III.4.3. EN MATERIA DE FLORA Y FAUNA

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

***Vinculación.** La zona de desarrollo del proyecto no es zona de anidación de especies de cocodrilos, sin embargo se puede considerar zona de tránsito y parte del hábitat de dichos animales. Una vez*

*comparada la lista de organismos identificados en el campo con esta Norma, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección se observa que en el predio se encuentran especies como *Thrinax radiata* y *Pseudophoenix sargentii* mismas especies que no son naturales del sitio, es decir, fueron introducida por un particular; es importante mencionar este no será dañado ni removido de su ubicación. Así mismo en caso de encontrarse sobre el sitio especies de importancia deberán ser reubicadas sobre el área verde.*

III.4.4. EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMOSFERA (AIRE Y RUIDO).

NOM-045-SEMARNAT-1996. Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible

Vinculación. *Los vehículos que laboren dentro del proyecto, se establecerá que presenten buenas condiciones mecánicas y de afinación para minimizar la emisión de gases a la atmosfera.*

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

NOM-044-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.

Vinculación. *Se establecerá que los vehículos que laboren dentro del proyecto, presenten buenas condiciones mecánicas y de afinación para minimizar la emisión de gases a la atmósfera.*

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

Vinculación. *Los camiones y la maquinaria que se utilizará para la instalación deberán contar con el mantenimiento periódico requerido para evitar el desajuste de la alimentación del combustible al motor, entre otros aspectos, necesario para prevenir y controlar las emisiones de opacidad del humo.*

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

***Vinculación.** Se considera que la mayor generación de ruido es por parte de los vehículos y maquinaria serán menores y se considera que estas no rebasan los 65 dB además que solo laboran de día.*

III.5 LEYES Y REGLAMENTOS

III.5.1. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA).

Esta ley fue expedida en el año 1988 y reformado sustancialmente en el 2012; tiene por objeto el aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas, así como garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

A continuación, se analizan los artículos de la LGEEPA aplicables al proyecto.

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

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

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

Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

***Vinculación:** De acuerdo a lo señalado en los artículos anteriores, el procedimiento de evaluación del impacto ambiental, es el mecanismo que se debe aplicar de manera precautoria para identificar*

los posibles impactos ambientales que se puedan generar por la construcción y operación del proyecto, por ello y en conformidad a lo establecido en dichos artículos, se cumple de manera evidente al presentar este documento, que por ser una obra que se desarrolla en un ecosistema costero inmerso, resulta ser regulada mediante esta ley. El proyecto se somete por las actividades y fracciones mencionadas.

Artículo 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.

Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

Vinculación. *El artículo en comento establece de manera general a la autoridad la forma en que deberá iniciar el procedimiento de evaluación de impacto ambiental, para lo cual la Secretaría prestará especial atención a que el proyecto se ajuste a lo establecido en la LGEEPA, su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA) y las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) que le sean aplicables, además de lo que se especifique en los programas de desarrollo urbano (PDU's), los ordenamientos ecológicos del territorio (OET's), de existir y las declaratorias de áreas naturales protegidas (D-ANP's), así como sus programas de manejo y deja a salvo algunas otras disposiciones jurídicas, en materia ambiental, que resulten aplicables al proyecto.*

Toda vez, que se ha satisfecho la parte de vinculación con las leyes, normas ambientales y ordenamientos jurídicos aplicables, posteriormente se analiza la parte de impactos al ambiente, o lo que comúnmente se denomina la parte técnica de la evaluación.

De lo anterior, el proyecto da cumplimiento al presente artículo ante la presentación de la Manifestación de Impacto ambiental ante la autoridad de la SEMARNAT para su evaluación correspondiente.

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

Vinculación. *Al respecto se anexa una carta protesta de decir la verdad, así como implementar los mejores métodos y técnicas para la realización de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, dando por cumplido el artículo anterior.*

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

Vinculación. *El proyecto se ubica dentro de un área urbanizada, por lo que este proyecto es compatible con los usos de la región.*

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

I.- El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;

IV.- En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural;

VI.- La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.

Vinculación. *El proyecto se estableció en un área donde actualmente se realizan actividades turísticas, sin embargo, dicho proyecto no deteriora los suelos, la infraestructura con la que se cuenta fue construida con materiales comunes de la región, por lo que el proyecto es compatible con la vocación natural del suelo.*

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

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

Vinculación. *Para la etapa constructiva se contempla una generación mínima de emisiones puesto que la construcción, requiere un uso mínimo de maquinaria, sin embargo, los vehículos utilizados deberán contarán con sus mantenimientos preventivos para que con esto se minimice sus emisiones a la atmosfera. En el caso de la operación únicamente se generarán emisiones por parte de los motores de los vehículos y embarcaciones que ingresen al predio.*

Artículo 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:

I.- La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;

IV.- Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo.

Artículo 121. No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.

Artículo 122. Las aguas residuales provenientes de usos públicos urbanos y las de usos industriales o agropecuarios que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de las poblaciones o en las cuencas ríos, cauces, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, así como las que por cualquier medio se infiltren en el subsuelo, y en general, las que se derramen en los suelos, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir.

I. Contaminación de los cuerpos receptores.

II. Interferencias en los procesos de depuración de las aguas.

III. Trastornos, impedimentos o alteraciones en los correctos aprovechamientos, o en el funcionamiento adecuado de los sistemas, y en la capacidad hidráulica en las cuencas, cauces, vasos, mantos acuíferos y demás depósitos de propiedad nacional, así como de los sistemas de alcantarillado.

Vinculación. *Las aguas residuales generadas para el proyecto serán enviadas mediante la red de drenaje municipal hacia la planta de tratamiento de aguas residuales más cercana y que es operada por la administración pública. No se prevé contaminación del manto freático en esta etapa, ya que, se realizarán pruebas de hermeticidad en la red hidrosanitaria para garantizar que no existan fugas. Todo esto con el fin de no rebasar los límites máximos establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996, “que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales”.*

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

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

Vinculación. *Los residuos generados por los trabajadores son depositados en contenedores y posteriormente serán enviados al sitio de disposición final autorizado más cercano fuera de esta área.*

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

- I.- La contaminación del suelo;
- II.- Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;
- III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y
- IV.- Riesgos y problemas de salud.

Vinculación. *Con respecto a este artículo, se hace referencia que no se lleva a cabo la disposición final de residuos dentro del sitio del proyecto. Estos residuos serán enviados al sitio de disposición final autorizado más cercano al área del proyecto, siendo en este caso, el relleno sanitario del municipio de Benito Juárez.*

Artículo 151.- La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.

Artículo 152 BIS. Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.

Vinculación. *Durante la construcción se podrían generar residuos peligrosos derivados del uso de la maquinaria, sin embargo, su uso será limitado y mínimo, sin embargo, la maquinaria deberá llegar en buen estado para evitar la contaminación del suelo, lo cual deberá ser comprobado por la empresa encargada de prestar el servicio de renta de dicha maquinaria.*

III.5.2. REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

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

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, **marinas**, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros.

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

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

***Vinculación.** Con la presentación de la presente manifestación de impacto ambiental, modalidad particular para evaluación y dictamen, se atiende a lo solicitado a dichos artículos.*

En el proyecto se pretende realizar la construcción de obras que ofrecerán servicios en general para una futura marina, vinculándose al inciso Q de este artículo.

Las actividades que se proponen, se realizarán en la zona federal marítimo terrestre, por lo que se enmarca en el inciso R.

De manera que el presente estudio de impacto ambiental se presenta con la finalidad de obtener la autorización en materia de impacto ambiental para el proyecto de construcción y operación de una marina de acuerdo a lo que se establece en el reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

III.5.3. LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

***Vinculación.** En el sitio se contará con contenedores para residuos orgánicos e inorgánicos así que dichos residuos se disponen de manera separada subclasificados para posteriormente ser enviados al sitio de disposición final autorizado más cercano a la localidad de Cancún, siendo este el relleno sanitario del municipio de Benito Juárez.*

Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

V.- Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;

***Vinculación.** Las aguas residuales generadas para el proyecto serán enviadas mediante la red de drenaje municipal hacia la planta de tratamiento de aguas residuales más cercana y que es operada*

por la administración pública la cual es la responsable principal de la producción de agua de calidad coincidente con los estándares de potabilidad.

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

Vinculación. *No se generarán residuos peligrosos durante la operación del proyecto. Durante la construcción se hará uso de maquinaria pesada como grúas para la colocación de la infraestructura, sin embargo, la empresa encargada de la renta del equipo deberá comprobar el buen estado para evitar accidentes.*

III.5.4. LEY DE AGUAS NACIONALES

Esta Ley se encarga de reglamentar el control de la extracción, así como la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales del subsuelo, inclusive las que hayan sido libremente alumbradas y las superficiales, por lo anterior se deberá atender la presente Ley, en particular los siguientes artículos regulatorios:

Artículo 16. La presente Ley establece las reglas y condiciones para el otorgamiento de las concesiones para explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, en cumplimiento a lo dispuesto en el Párrafo Sexto del Artículo 27 Constitucional.

Artículo 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.

Artículo 21. Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, se solicitará el permiso de descarga de aguas residuales y el permiso para la realización de las obras que se requieran para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas y el tratamiento y descarga de las aguas residuales respectivas.

Artículo 25. Una vez otorgado el título de concesión o asignación, el concesionario o asignatario tendrá el derecho de explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales durante el término de la concesión o asignación, conforme a lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos.

Vinculación. *El promovente tramitará la concesión, uso o aprovechamiento que sean necesarias para llevar a cabo el proyecto, ante la comisión y autoridades competentes, sin embargo, cabe mencionar que el agua que será utilizada durante la operación será la abastecida por la red municipal. Así mismo, se hace referencia que las aguas residuales son tratadas, durante la*

operación, por un sistema de tratamiento, que le permite completamente cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 “Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales”.

III.5.5. REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES

Artículo 134.- Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.

Vinculación. *Durante la operación, en las instalaciones estarán conectadas a un sistema de tratamiento por medio de la red de alcantarillado municipal, que les permite a las aguas residuales cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 “Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales”.*

Artículo 151.- Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores, basura, materiales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos.

Vinculación. *Se prohíbe depositar sobre el sistema lagunar residuos de todo tipo. Cabe recalcar que se colocaran contenedores dentro del predio para la disposición de los residuos, los cuales son recolectados o llevados al sitio de disposición final autorizados.*

III.5.6. LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Este ordenamiento jurídico fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 3 de julio del 2000; tiene por objeto incorporar disposiciones jurídicas relativas a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

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

Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la fauna silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat.

Artículo 30. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre.

Artículo 63. La conservación del hábitat natural de la vida silvestre es de utilidad pública.

Artículo 106. Señala la obligación de toda persona de reparar los daños a la vida silvestre o su hábitat de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Vinculación. *Como se ha mencionado anteriormente, el predio se encuentra en un ecosistema costero, sin embargo, debido a las actividades de urbanización del sitio que se realizaron en la zona, este ha sufrido cambios a lo largo del tiempo. En este se pueden observar especies bajo protección que permanecerán y no serán removidos en ninguna etapa del proyecto.*

En el sitio del proyecto se registró una especie de fauna incluida en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que corresponde a la iguana gris (Ctenosaura similis). A continuación se describen las características de esta especie.

Ctenosaura similis (Amenazada, no endémica). Es uno de los lagartos más grandes de la Península de Yucatán. El macho alcanza los 35 cm de longitud y la hembra hasta 27.5cm. La cola es larga y puede llegar a medir el doble del cuerpo del adulto. Es una especie de hábitos diurnos y terrestres, aunque con frecuencia trepa a los árboles, cercos y pedregales en busca de refugio. Prefiere lugares abiertos. Su alimentación varía de acuerdo a la edad, los juveniles se alimentan de proteína animal, mientras que los adultos prefieren materia vegetal. Esta especie se distribuye en bajas y moderadas elevaciones desde Tabasco y Oaxaca hasta Panamá (Calderón-Mandujano et al., 2005). Es importante señalar que esta especie está adaptada a sitios perturbados, por lo que se adaptan fácilmente a los cambios y se les puede encontrar en diferentes áreas ya urbanizadas. Durante las actividades del proyecto, se prevé se trasladen hacia otras áreas con vegetación, y que posteriormente regresen al sitio una vez que se concluyan con las actividades de construcción.

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE EN SU ARTÍCULO 60 TER, ASÍ COMO CON LA NOM-022-SEMARNAT-2003.

ARTÍCULO 60 TER DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (ADICIONADO MEDIANTE ACUERDO PUBLICADO EL 1 DE FEBRERO DE 2007 EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN), Y LA NOM-022-SEMARNAT-2003 (PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 10 DE ABRIL DE 2003, Y SU ACUERDO ADICIONADO EN EL D.O.F. EL 7 DE MAYO DE 2004). En relación con el Artículo 60 TER y la NOM-022-SEMARNAT-2003 en sus numerales 4.0 al 4.43, cabe señalar que las obras de que se propone realizar no afectarán ningún área de manglar, al no existir sobre el área de estudio.

III.6 DECRETOS, REGIONES PRIORITARIAS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

El proyecto se ubicará totalmente fuera de cualquier área natural protegida, no obstante, No obstante, se encuentra aproximadamente a 350 m del polígono 2 del Área de Protección de Flora y Fauna “Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc”, siendo éste el sitio de conservación más cercanos al área del proyecto. En base a lo anterior es importante mencionar que

el proyecto no alterará, ni modificará ninguna de las características de las áreas naturales protegidas federales o estatales declaradas en el estado de Quintana Roo.

El proyecto se encuentra fuera de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, la más cercana es la AICA corredor central Vallarta-Punta Laguna, que se encuentra a 16 km al este, el proyecto también se encuentra fuera de las Regiones Terrestres Prioritarias, sin embargo, la más cercana se encuentra a 9 km al noroeste correspondiente a la RTP 97 denominada Dzilam-Ria Lagartos-Yum Balam, en cuanto a la vinculación con las Regiones Hidrológicas Prioritarias, el proyecto se encuentra dentro del RHP 105 Corredor Cancún-Tulum. En cuanto a las Regiones Marinas Prioritarias, el proyecto se encuentra inmerso dentro del RHM 63 Pta. Maroma-Nizuc.

De todo lo anteriormente descrito se deduce que no existe afectación alguna a las áreas naturales protegidas del estado, por lo que cumple con los preceptos del presente numeral.

III.3.1. Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (RAMSAR)

La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, es un tratado internacional ratificado por México en el año de 1996, que tiene por objeto servir como marco para la acción nacional y la cooperación internacional en favor de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos.

La intención de clasificar los sitios Ramsar 131 es la conservación y el uso racional de los humedales, sobre todo del hábitat de las aves acuáticas, como manglares, estabilización del clima local), valores (recursos biológicos, pesquerías y suministro de agua) y atributos (refugio de diversidad biológica, patrimonio cultural y usos tradicionales).

Se refieren a humedales de importancia internacional, considerados como ecosistemas fundamentales en la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad, con importantes funciones (regulación de la fase continental del ciclo hidrológico, recarga de acuíferos y pastos marinos, humedales de alta montaña, arrecifes de coral, oasis, sistemas cársticos y sitios con especies amenazadas. En México hay 142 sitios de este tipo, y 13 de los que se encuentran en Quintana Roo son hábitat de aves acuáticas considerados Ramsar.

Los sitios Ramsar más cercano al proyecto son la laguna de Nichupté y el Área Natural Protegida “Manglares de Nichupté”, sin embargo, a pesar de que existe un muelle previamente construido, el sitio en el que se pretende llevar a cabo la construcción de las obras del proyecto no están dentro de la poligonal, por lo que se puede considerar que el proyecto no está en un sitio Ramsar.

III.3.2. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

El sitio del proyecto se ubica a una distancia de 1,400 m del Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté, la cual se estableció mediante Decreto Federal publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 26 de febrero de 2008. De acuerdo con la zonificación del ANP, el sitio del proyecto se ubica frente a una zona de preservación, la cual no se verá afectada a causa del proyecto, ya que se tomarán las medidas necesarias para evitar impactos al sistema lagunar. Por otra parte, el sitio del proyecto se ubica a una distancia de 983.0 m del polígono del Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, que fue decretado como ANP mediante Decreto Federal publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 19 de julio de 1996.

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

CAPÍTULO IV

CONTENIDO

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	1
IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	1
IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	3
IV.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS	3
A) CLIMA.....	3
B) GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	8
C) SUELOS.....	10
D) HIDROLOGÍA.....	15
IV.2.2. ASPECTOS BIÓTICOS.....	19
A) VEGETACIÓN TERRESTRE.....	19
B) FAUNA TERRESTRE	25
IV.3. PAISAJE	33
IV.4. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	33
IV.4.1. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS DE LA ZONA DE ESTUDIO DELIMITADA.....	34
IV.5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	42

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

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El aspecto ecológico del medio ambiente se circunscribe a la flora, fauna, agua, tierra y aire, siendo sólo una parte del medio ambiente, por lo que debe tenerse especial atención en tomar en cuenta la totalidad de los impactos. Ante esta situación se describirá y analizará de manera integral el Sistema Ambiental Regional de estudio, en el que se encuentra el proyecto.

El polígono donde se pretende llevar a cabo el proyecto se localiza en Cancún, al sureste de México, a más de 1,700 km de la Ciudad de México. Es la ciudad más poblada del estado con 628,306 habitantes según últimos censos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía en el 2010. En pocos años, tuvo una notable transformación, ya que, de ser una isla de pescadores rodeada de selva virgen y playas desconocidas, en la actualidad es el centro turístico mexicano más reconocido en el mundo. Actualmente Cancún, es el destino que recibe más turistas internacionales de México, junto con la Ciudad de México y la Riviera Maya. Además, el Aeropuerto Internacional de Cancún es el segundo con más movimiento de pasajeros, lo que convierte a Cancún en el principal destino turístico de México.

Cancún se encuentra dividido en cinco zonas, Isla Cancún es la primera y más importante Zona Hotelera, donde se concentra la mayor parte de las playas y actividades turísticas, la Zona Urbana donde habita el grueso de la población, Puerto Juárez es la tercera zona, encontramos dos muelles principales para embarcarse y cruzar a Isla Mujeres, ubicada a tan solo 7 km frente al puerto, Franja Ejidal es una zona de asentamientos distribuidos de forma irregular en la parte norte de la ciudad, en los límites municipales de Isla Mujeres y Alfredo V. Bonfil.

El proyecto que se pretende desarrollar se encuentra dentro de la Zona Hotelera accediendo por la avenida Boulevard Kukulcán hacia la calle Cenzontle, de la localidad de Cancún, en el municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo.

Para poder determinar estos impactos, su generación y repercusiones posteriores, fue necesario determinar un área elemental que pueda ser evaluada; para ello se desarrolló un análisis de las condiciones abióticas y bióticas (aspecto ecológico) del Sistema Ambiental (SA) de estudio en el cual se encuentra inmerso el proyecto.

Por lo que para precisar los límites del SA, así como el identificar las condiciones físico-bióticas que prevalecen en ellas, se realizó un análisis de las regionalizaciones establecidas por las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) de los ordenamientos ecológicos territoriales, decretados y publicados en el Diario Oficial de la Federación, en los cuales se encuentra inmerso el predio en donde se

pretende la elaboración del proyecto. Así como también un sistema ambiental basado en la vegetación más representativa de la zona, tipos de suelo, geomorfología, climatología, así como la zona urbana o de asentamientos humanos como está considerada, tomando como base los datos obtenidos del Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250 000, serie VI, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Por último, debido a que en la región actualmente se cuenta con otros proyectos de este tipo los cuales se encuentran en las etapas de evaluación, de preparación del sitio y en construcción, se consideró para la evaluación del SA.

De acuerdo a lo anterior el SA cuenta con una superficie de 37,441, 032. 02 m² (3,744.1032 ha). A continuación, se puede observar dicho sistema (las coordenadas se presentan en el **Anexo 8**).

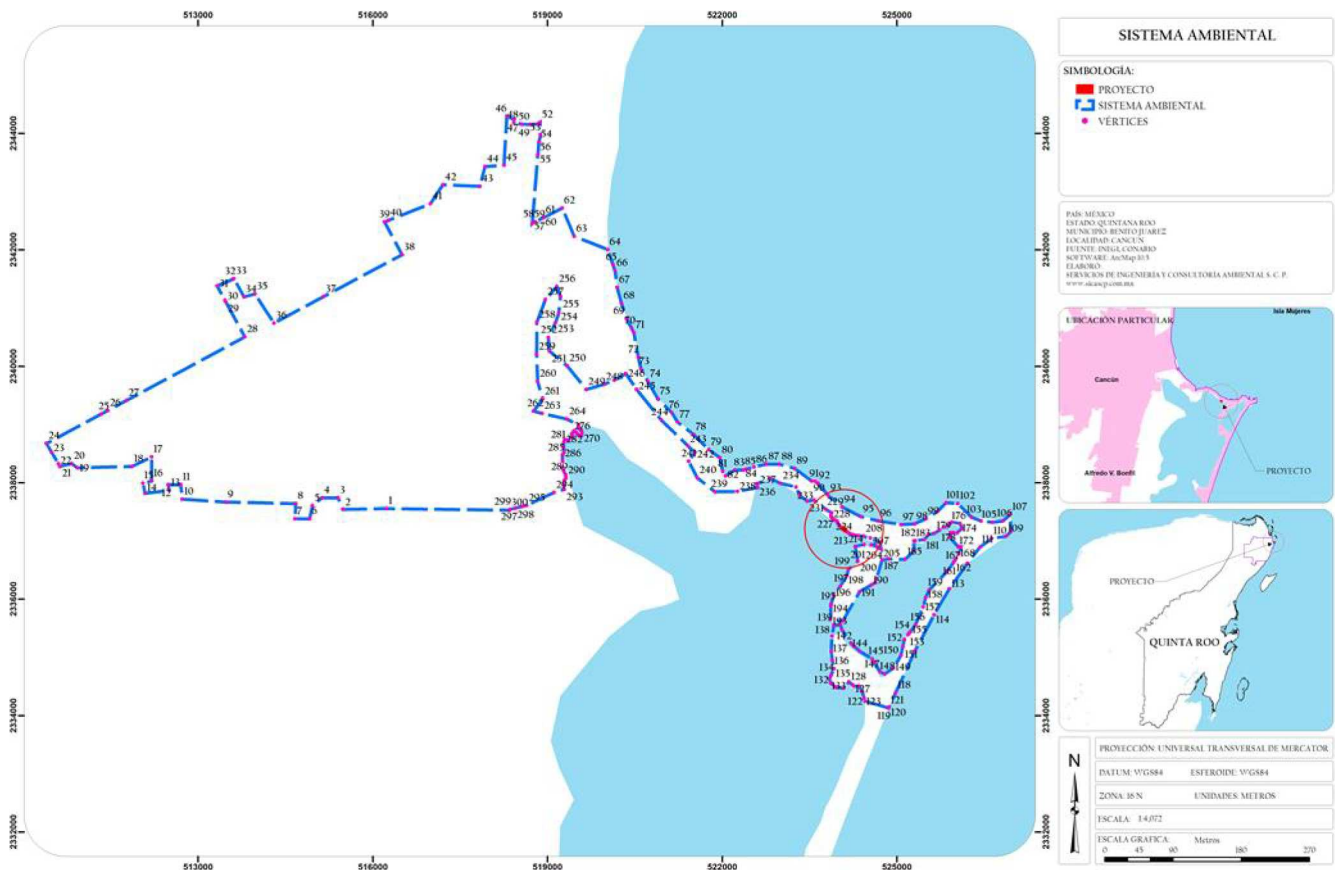


Figura IV.1. Delimitación del área del Sistema Ambiental del proyecto.

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

Como referencia para la descripción del Sistema Ambiental de los elementos físicos y biológicos que forman parte de dicho sistema, se llevó a cabo un análisis de componentes ambientales basados en las prospecciones del monitoreo de flora y fauna en el área donde se llevará a cabo el proyecto. De igual forma se tomó en cuenta la información bibliográfica conocida de la zona y por último para el apartado socioeconómico se analizaron datos del estado de Quintana Roo y el municipio de Benito Juárez, dependiendo directamente de la disposición de información.

IV.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS

A) CLIMA

La península se encuentra entre dos zonas matrices de depresiones tropicales que eventualmente forman tormentas o huracanes: la sonda de Campeche y el Mar de las Antillas. Muchos huracanes han dejado su huella en la región por los daños ocasionados y han tenido influencia sobre las líneas de costa, la vegetación y las actividades humanas.

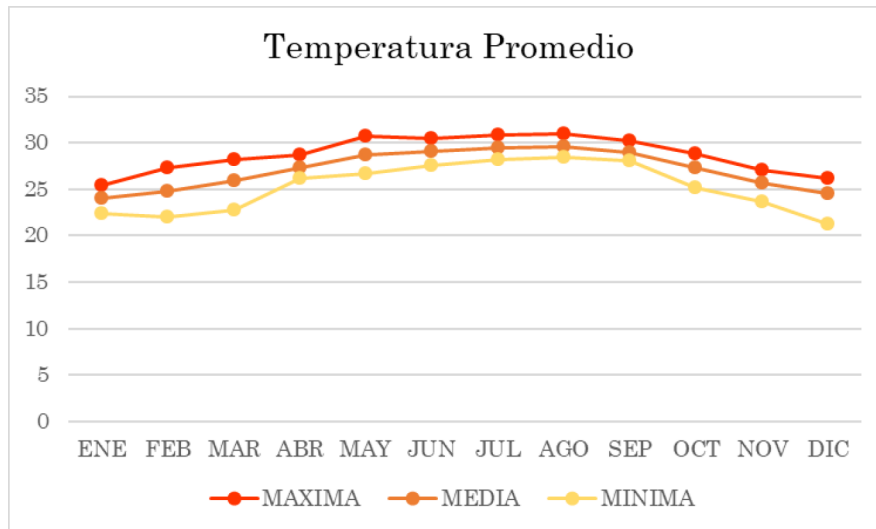
En términos generales, la península es de clima cálido, siendo el grado de pluviosidad descendente hacia el norte y ascendente hacia el sur. Las cantidades promedio de lluvia están dadas por la penetración de las masas de aire que arrastran nubosidad producida en la superficie del océano atlántico y mar Caribe y son regidas por los vientos alisios, las depresiones tropicales y las masas de aire polar modificadas.

Según Köppen el clima identificado para esta zona, sus clasificaciones se basan en las condiciones de temperatura (media anual, mes más frío, mes más cálido, oscilación de la temperatura) y precipitación pluvial (total anual, mes más seco, mes más húmedo, régimen de lluvias).

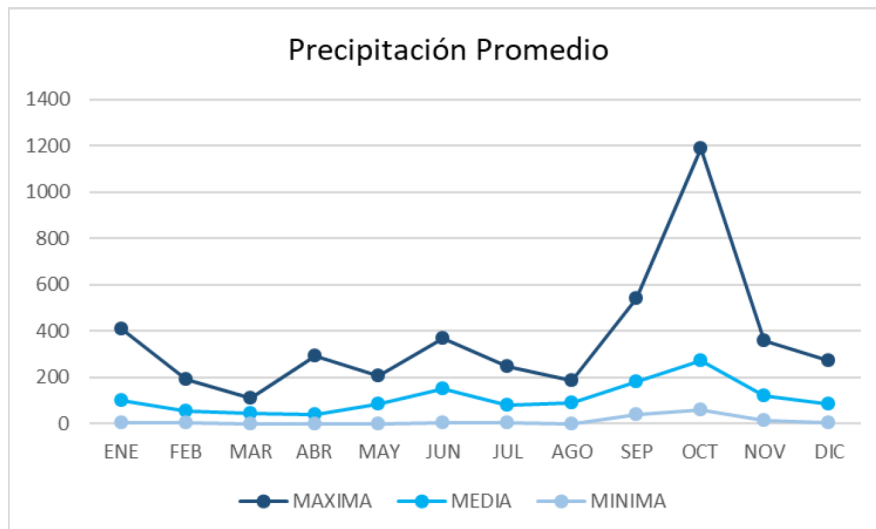
De acuerdo a lo anterior y de las modificaciones hechas por García a la clasificación Köppen, en la parte norte de la península donde se ubica el proyecto, especialmente en el estado de Quintana Roo, se puede encontrar una franja Climática del tipo $Aw_0(x')$, el cual es un clima del tipo cálido subhúmedo, es el menos húmedo de este tipo, presenta un región de lluvias en verano, donde sus precipitaciones máximas se dan dentro del periodo de mayo a octubre y el cual presentan sequías en invierno, y este generalmente tiene temperaturas medias anuales mayores a los 22 °C.

- **TEMPERATURA PROMEDIO Y PRECIPITACIÓN ANUAL**

La precipitación anual se encuentra entre los 140 y 4,377 mm. El principal aporte ocurre de septiembre a enero durante la temporada de lluvias y de nortes, donde se recibe más del 60% de la precipitación promedio anual para la zona, esto de acuerdo a los datos obtenidos de la estación meteorológica 23155 Cancún.



Grafica IV.1. Comportamiento de la temperatura media mensual en la ciudad de Cancún, durante el período: 1951-2010. (Fuente Servicio Meteorológico Nacional, CONAGUA).



Grafica IV.2. Comportamiento mensual de la precipitación en la ciudad de Cancún, durante el período: 1951-2010. (Fuente Servicio Meteorológico Nacional, CONAGUA).

VIENTOS DOMINANTES

Los vientos dominantes en la región son de dirección noreste y sureste. Los más importantes se originan por la circulación ciclónica de junio a octubre, con mayor incidencia en septiembre, y los “nortes” que abarcan de noviembre a marzo, haciendo descender la temperatura y aportando humedad en la época invernal. A veces estos “nortes” se acompañan con vientos de más de 100 Km/h.

Los vientos del sureste predominan en primavera-verano, registrando velocidades medias más altas de 9.8 Km/h y los del este con velocidades medias de 8.5 Km/h. Los vientos del noreste

predominan en parte del otoño y todo el invierno con velocidades medias de 3.2 Km/hr. Los vientos del noroeste predominan durante la primavera con velocidades medias de 7.9 km/h. Se estima que se presentan más de 300 días con viento al año (Flores y Espejel, 1994).

VIENTOS ALISIOS

Los vientos alisios penetran con fuerza a la Península de Yucatán entre los meses de mayo a octubre y son el principal aporte de lluvia estival. Se originan por el país desplazamiento de grandes masas de aire provenientes de la Celda Anticiclónica, localizada en la porción centro norte del océano Atlántico. Estos vientos giran en el hemisferio norte en el sentido de las manecillas del reloj por efecto del movimiento de rotación del planeta, atraviesan la porción central del Atlántico y el Mar Caribe, cargándose de humedad.

El sobrecalentamiento del mar en el verano ocasiona que estos vientos se saturen de nubosidad y se enfríen relativamente al chocar con los continentes por lo que provocan las lluvias de verano. (UADY, 1999).

BALANCE HÍDRICO (EVAPORACIÓN Y EVAPOTRANSPIRACIÓN)

La evaporación es el proceso dominante en la zona costera, y comparando los valores anuales de precipitación con las pérdidas por evaporación (cociente P/E), resulta que la primera solo cubre del 30 a 55 % de la segunda, siendo este cociente menor en la región oriental y mayor en la parte noroccidental (INEGI, 2000). Los valores medios anuales de evapotranspiración, según datos del Centro Regional de Pronóstico Meteorológico, calculados para toda la región son de 1,236.46 mm, con una variación con valores medios mínimos de 1,056 mm, a medios máximos de 1,400 mm.

Específicamente para la zona de estudio, debido a la condiciones del clima, el Balance Hídrico del lugar presenta un déficit climático, y cuanto mayor sea la relación entre la evapotranspiración y la precipitación en el mismo periodo, mayor será la aridez de la zona considerada. Hay que recordar que el Balance Hídrico no es más que una evaluación de las ganancias y pérdidas de agua sufrida por el suelo en periodos de tiempo definidos, donde las ganancias de agua están representadas por las precipitaciones registradas en las estaciones meteorológicas y las pérdidas están constituidas por las escorrentías superficiales (que en Yucatán son ausentes), las percolaciones y la evaporación desde la superficie del suelo. Es importante hacer notar que bajo estas condiciones de intensa evaporación, es muy difícil que la escasa precipitación encuentre las condiciones propicias para infiltrarse. Antes de que esto pueda ocurrir, el calor y el viento se encargan de impedir su transmisión a las capas del subsuelo. Sin embargo, durante los meses de mayo a octubre, la precipitación pluvial incrementa, situación que debe considerarse al momento de construir la zona del proyecto.

INTEMPERISMOS

Los principales fenómenos meteorológicos que afectan año tras año a la Península de Yucatán están relacionados con la época: en el verano e invierno se observan los nortes o frentes fríos; y en los meses de abril y mayo se presenta un período relativamente seco. A partir del mes de mayo y hasta octubre, la situación meteorológica en la entidad se ve fuertemente influenciada por la presencia de ondas tropicales cuyo potencial de humedad es importante, se presenta entonces la temporada anual de lluvias, que son del tipo tropical.

NORTES

En los meses de enero a marzo se originan “frentes” producto del choque de las masas frías del norte con el aire tropical del país, al pasar por el mar de las Antillas y el Golfo de México se saturan de agua en forma de nubosidad depositada posteriormente como lluvia; a esto se le conoce como “Norte”. En la Península de Yucatán ocasiona la lluvia invernal que en algunos años llega a ser tan elevada que abarca más del 15% del total anual. La duración de efecto de los nortes puede ser en promedio de tres días, periodo en que cubre su trayectoria total. En la región, dichos nortes se presentan con la misma regularidad que en todo el estado.

FENÓMENOS CLIMATOLÓGICOS

El área de influencia así como el predio del proyecto se encuentra en una zona de afectaciones por tormentas tropicales y huracanes. Se observan principalmente dos tipos de fenómenos atmosféricos que producen vientos mayores a los 70 Km/hr. Los vientos del componente N y NO llamados nortes que se presentan entre noviembre y marzo, de origen polar y las depresiones tropicales del Atlántico que pueden evolucionar en tormentas y huracanes durante su paso por el Mar Caribe, su componente es E y SE y se presentan principalmente entre junio y octubre, siendo septiembre el mes en que más inciden. En forma eventual se registran vientos del oeste considerados tradicionalmente perjudiciales (Chik'nic), su origen puede ser por depresiones atmosféricas formadas cerca de la Península, en el Canal de Yucatán o Golfo de México.

HURACANES

En la Península de Yucatán han ingresado 108 ciclones en el período de 1886 a 1996 según datos históricos del Servicio Meteorológico Nacional. Considerando los 108 eventos presentados en el periodo de 1886 a 1996 se tiene que en promedio se presentan prácticamente un ciclón cada año en toda la Península de Yucatán. Según Flores y Espejel (1994), los huracanes ocurren cada 8 a 9 años, siendo que para los considerados como peligrosos la frecuencia media oscila entre los 8 y 15 años. Por la naturaleza de estos fenómenos, sus efectos destructores más importantes se reflejan (por la gran precipitación que representan en un corto periodo de tiempo) en la acumulación de cantidades de agua que exceden la capacidad natural de drenaje, provocando en inundaciones en las partes bajas y planas de extensas zonas.

A continuación se presenta un resumen de los huracanes que han afectado al estado en los últimos años:

Nombre	Inicio-Fin	Viento máximo sostenido Km/h
Diana	04-09/08/1990	136.7
Gert	14-21/09/1993	136.7
Roxanne	07-21/10/1995	160.9
Opal	27/09-06/10/1995	209.2
Dolly	19-25/08/1996	112.6
Keith	10/2000	255.0
Isidore	17/09/2004	205
Emily	15/06/2005	215
Wilma	21/10/2005	230

TORMENTAS TROPICALES.

Los fenómenos de mayor severidad en la región son las tormentas tropicales, que afectan las principales actividades económicas del área, que son la pesca y el turismo. Se presentan con lluvias torrenciales y altas velocidades de vientos, ocasionando erosión de playas, y daños económicos en infraestructura. El efecto más perceptible son la ruptura y desgajamiento de las ramas y las plantas, principalmente en la duna costera y los manglares debido al embate del viento.

B) GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.

GEOLOGÍA

La geología superficial de la Península de Yucatán se caracteriza por la poca existencia de suelo (20 cm aproximadamente) y se compone, en su mayor parte, de una caliza muy dura formada por la solución y precipitación de carbonato de calcio que cementa granos y fragmentos de conchas cerca de la superficial del terreno (González y otros, 1999).

El subsuelo de la Península de Yucatán está constituido por una secuencia de sedimentos calcáreos de origen marino del Terciario Reciente (Butterlin y Bonet, 1960; Bonet y Butterlin, 1962), y ha estado bajo subsidencia lenta pero continua. El Cuaternario aflora las zonas costeras y corresponde a depósitos calcáreos expuestos después de una ligera emersión de la península.

De tal manera que la mayor parte de la península se compone principalmente de calizas del periodo Terciario. Sin embargo, la falta de arcillas y margas del Terciario Superior sobre la caliza provoca que en periodos de lluvias se infiltre rápidamente el agua, disolviendo las rocas y formando un relieve denominado karst o cárstico (CNA, 1997). Desde la superficie hasta los 220m de profundidad se conforma de estratos casi horizontales de calizas masivas, recristalizadas y de buena permeabilidad; después de los 220m, de capas impermeables de margas y calizas cuyos espesores

se extienden varios centenares de metros (Botellín y Bonet, 1960; Bonet y Butterlin, 1962). En consecuencia, no hay cursos de aguas superficiales; las lluvias saturan el terreno, colman el bajo relieve y se filtran al subsuelo, dando origen a las aguas subterráneas en cavernosidades como grutas, cavernas o sumideros.

En cuanto al subsuelo de la zona costera está formado de rocas carbonatadas solubles de origen marino, con abundantes conductos de disolución y fracturas (Duch-Gary, 1991a); pero también en la planicie costera se forman regosoles: suelos inmaduros resultados de la acumulación de materia calcáreas (conchas) reciente, sin consolidación y escaso en nutrientes.

La región costera es una franja paralela a la costa de más o menos 20 km de ancho, en la que afloran calizas compactas recrystalizadas, de ambiente marino en facies de banco y litoral de textura fina a media, dispuesta en capas masivas de color crema y blanco, con abundantes microfósiles conservados en la mayoría de los casos como moldes externos de pecípodos, así como miliólidos indeterminados. La unidad presenta algunos horizontes calcáreo-arcillosos friables y margas blancas; se encuentran rocas del Cuaternario principalmente (coquinas, suelos residuales, arenas, arcillas y turbas); y comprende playas o costas de barrera y lagunas de inundación, así como una serie de bahías someras en las que se presenta el fenómeno de intrusión salina.

La zona costera está constituida por calizas masivas de moluscos de color blanco a crema del Pleistoceno-Holoceno. Sus afloramientos conforman una banda más o menos amplia a lo largo de la costa, la cual registra un espesor estimado de 80 m y descansa sobre las calizas de la formación Carrillo Puerto del Mioceno Superior-Plioceno.

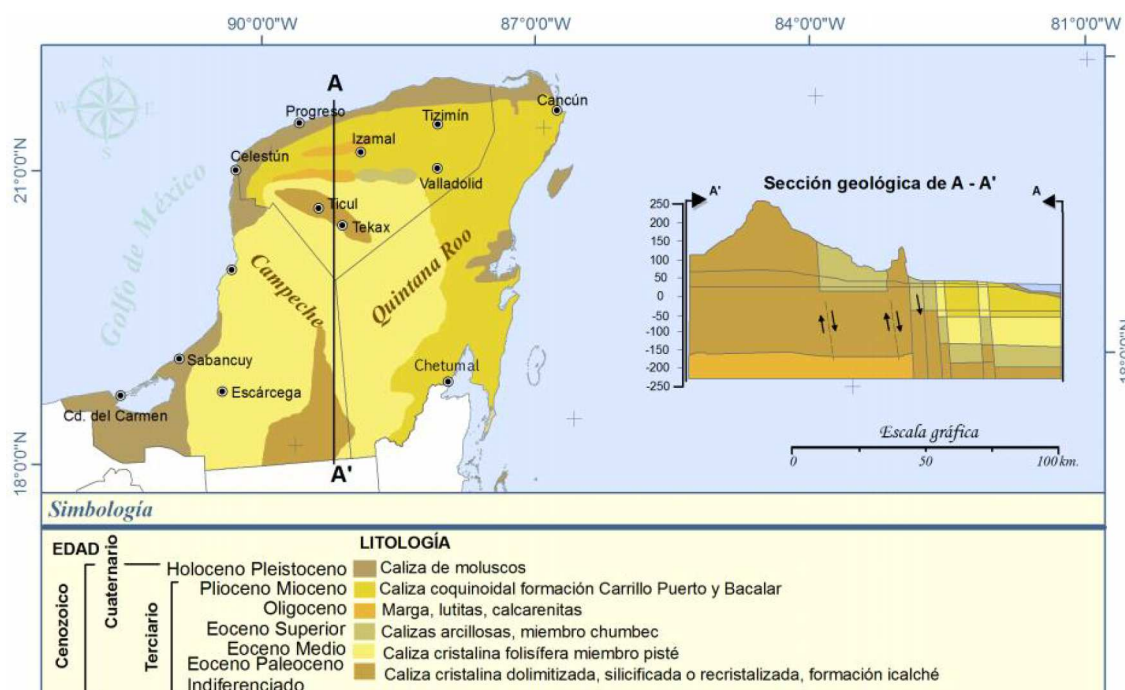


Figura IV.3. Clasificación geológica de la Península de Yucatán.

La litología superficial del área de estudio está conformada por materiales recientes (Holoceno), y por rocas calizas de la plataforma (Pleistoceno), los principales procesos son de disolución de los carbonatos (Karstificación), la meteorización superficial de la roca, la erosión y la acumulación mecánica de sedimentos transportados por la corriente litoral y la acción del viento. Describiendo el proyecto, se localiza en la región denominada Cuaternario no diferenciada, el cual es un afloramiento dispuesto en una franja a lo largo de las costas del Norte y el Oeste de la Península. En general la zona está formada por calizas no diferenciadas con conchas masivas.

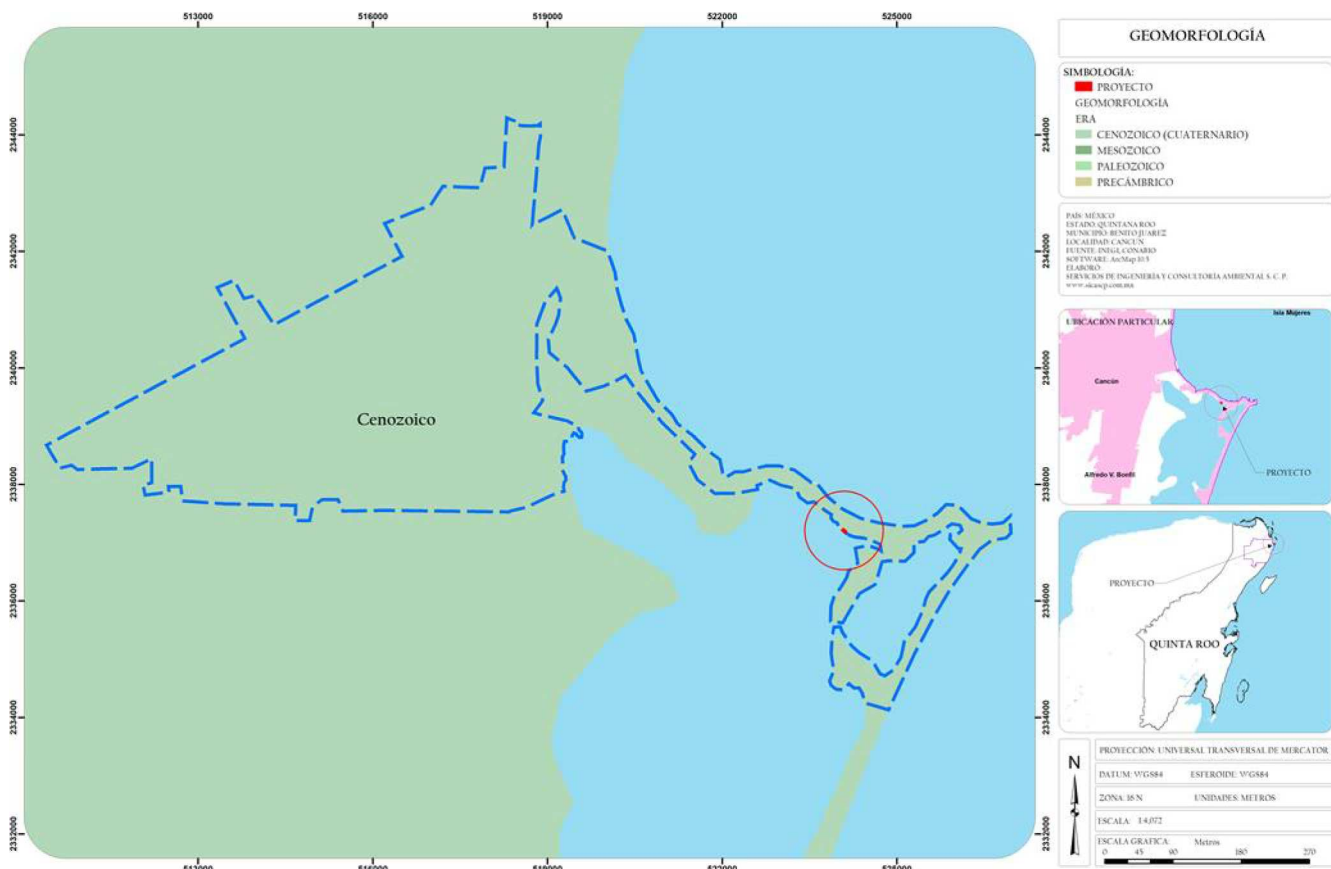


Figura IV.4. Mapa del área del predio y sistema ambiental con respecto a la geología.

C) SUELOS

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

Los principales grupos de suelos encontrados en la zona costera son: Arenosol, Cambisol, Leptosol, Regosol y Solonchak.

Los suelos que se reportan en el área de estudio son poco desarrollados genéticamente y la cercanía con el mar les confiere características hídricas y salinas, la mayoría de los suelos son someros y la profundidad puede variar entre 10 y 120 cm, sin embargo su uso para la agricultura y la ganadería es restringida. Específicamente para el área de influencia, así como en el predio del proyecto, se puede observar, según datos del INEGI, la presencia de los tipos de suelo Solonchak en el predio del proyecto, y, Rendzina y Litosol en el sistema ambiental, los cuales se describen a continuación.

Solonchak

De acuerdo con su definición, los suelos denominados Solon-chák se distinguen por la presencia de un horizonte sálico (rico en sales solubles) dentro de la porción del perfil comprendida desde su superficie hasta una profundidad de 50 cm, lo cual se determina considerando las especificaciones relativas a los valores de la conductividad eléctrica en el extracto de saturación del suelo, tal como lo establece la clave del sistema de clasificación de suelos de la FAO/UNESCO modificado.

En la península de Yucatán los suelos denominados Solonchác se localizan en la franja de terrenos bajos y pantanosos de la ciénega que se extiende a lo largo de la costa, y en sus inmediaciones, motivo por el cual se destacan en la morfología de su perfil las influencias del agua y la salinidad que las caracteriza. Debido a ello, en la mayor parte de los Solonchác observados el nivel freático se encuentra muy cercano a la superficie del suelo, por lo regular a menos de 30 cm de profundidad. En ese sentido, puede señalarse que la mayoría de estos suelos muestran efectos de gleyzación (hidromorfismo) en los horizontes o estratos más superficiales, lo que conduce a identificar los como Solonchác gleyico (Zg). En ciertos casos es posible que a pesar de que el nivel freático esté presente a poca profundidad, el fenómeno de la gleyzación no se manifieste morfológicamente en el perfil del suelo con su característica coloración de moteado gris y rojo, lo cual puede derivar que a estos suelos se les aplique la denominación de solonchác órtico, tal como se observa en las cartas edafológicas elaboradas por la Dirección General de Geografía. Se considera que esta última denominación es menos adecuada que la primera, en razón de que no destaca la característica del hidromorfismo superficial que distingue a este conjunto de suelos.

Los solonchác gleicos de la Península son suelos de color gris amarillento muy claro, incluso estando húmedos. Por su propia condición, son suelos con alto contenido de sales solubles, tal como lo indican estos valores de conductividad eléctrica superiores a los 20 mmhos/cm como regla general, y casos en los que alcanza poco menos de 60. Asimismo, son suelos alcalinos, con valores de pH que varían entre 8 y 9, ricos en calcio y magnesio y relativamente bajos en fósforo. En relación con su textura, su contenido de materia orgánica y algunas otras características relacionadas con las anteriores, estos suelos presentan algunas diferencias importantes, al grado de considerar también en este caso la presencia de dos variantes. La primera, notable por su textura gruesa, cuyo contenido de arena sobrepasa el 80%; en contraste, la materia orgánica apenas si alcanza el 2%.

Por ambas razones, la capacidad de intercambio catiónico es también muy baja, lo que permite que el sodio, bajo en su contenido total, represente un alto porcentaje de saturación del complejo de intercambio, con las implicaciones fisicoquímicas que conlleva esta condición frente al crecimiento vegetal.

La otra variante que se puede reconocer se caracteriza por su textura más fina, cuyo contenido de arena es menor del 40%. El porcentaje de materia orgánica es sensiblemente mayor que en el primer caso, alcanzando valores de hasta 7.5% en el estrato más superficial. Del mismo modo la capacidad de intercambio catiónico aumenta relativamente lo que hace decrecer la saturación con sodio en similar proporción, a pesar de que este elemento aumenta en forma absoluta.

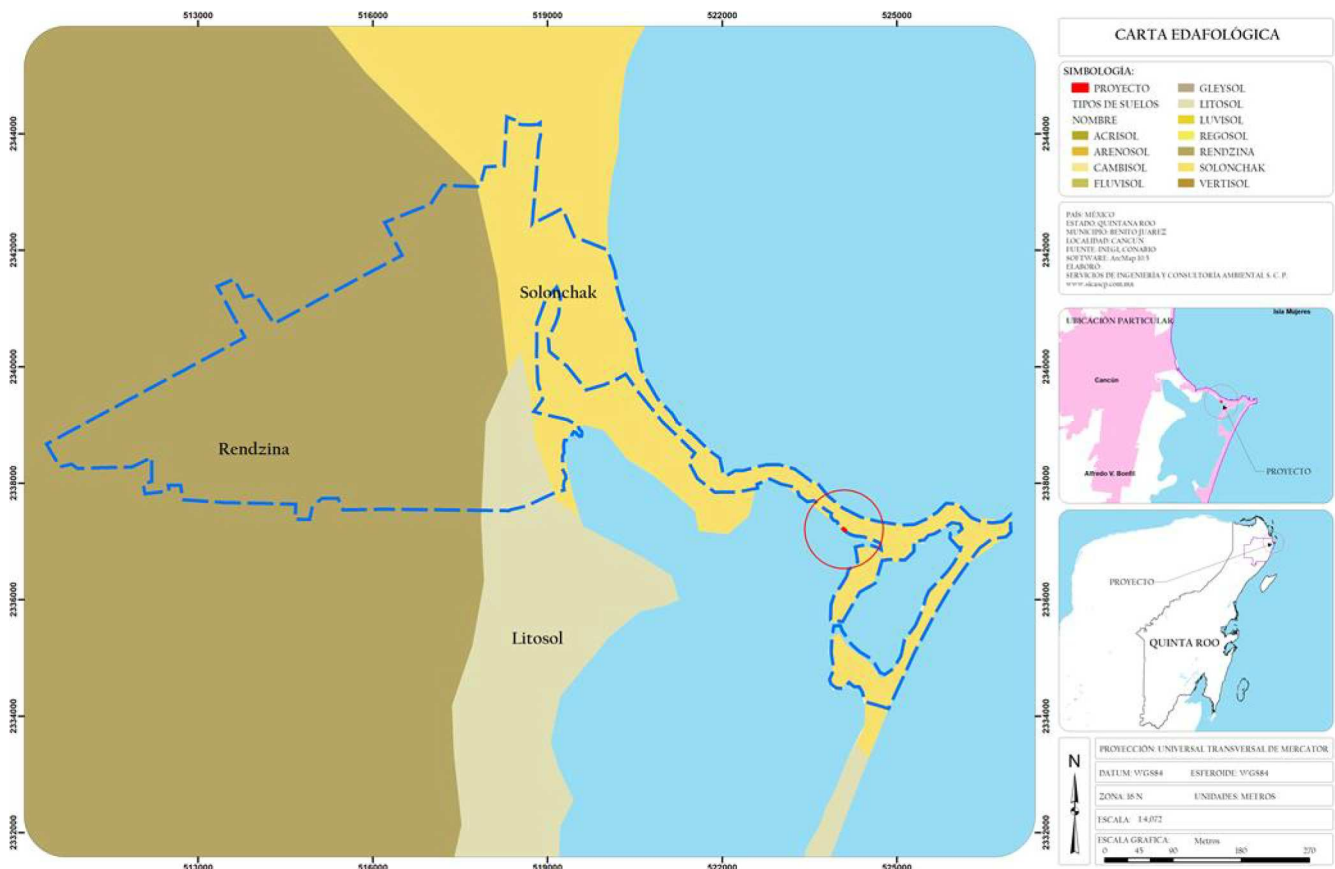


Figura IV.5. Mapa del área de influencia y el predio con respecto a los tipos de suelos de la península.

Rendzina

Dentro del sistema ambiental se observa el tipo de suelo conocido como rendzinas, los cuales se caracterizan por presentar un sencillo perfil, conformado por solo un estrato que se denomina horizonte "A" mólico, de no más de 50 cm de espesor, el cual reposa sobre material calcáreo, con más del 40% de carbonato de calcio. Es común observar una clara asociación con los litosoles, son

los que ocupan la mayor parte de su extensión superficial, apareciendo también casi en todas las distintas porciones territoriales que lo integran.

En cuanto a su color ha sido conveniente reconocer tres variantes principales: rendzinas negras, cafés y rojas.

Las rendzinas negras se corresponden con aquellos suelos conocidos localmente con los términos Box-lu'um y Pus-lu'um, y que por lo regular aparecen localizados en las formaciones dómicas, como son los altillos, montículos y cerros. Son suelos de textura media que muestran, una estructura granular fina o muy fina, débilmente desarrollada. Estos suelos poseen un alto contenido de materia orgánica frecuentemente arriba del 15%, asociado con valores intermedios de capacidad de intercambio de cationes que varían de 20 a 45 meq/100 g. Son moderadamente alcalinos, con pH casi siempre menor de 8 y se distinguen por su fuerte reacción al HCl. Son suelos ricos en bases, principalmente en calcio, magnesio con aproximadamente 30 meq/100 g en el primer caso y entre 5 y 10 meq/ 100 g en el segundo, mientras su contenido en fósforo oscila cercano a 3 ppm.

La diferencia entre el Box-lu'um y el Pus-lu'um radica en que éste último presenta una notablemente menor cantidad de piedras, tanto superficialmente como en el interior del perfil, motivo por el que los productores milperos se consideran agraciados cuando durante la siembra encuentran áreas de este suelo dentro de los límites de su milpa pues resulta menos dura su tarea en estas condiciones.

Las rendzinas cafés son conocidas en la entidad con el término maya de Kancab. Este tipo de suelo se localizan, por lo regular, en la base de las formaciones dómicas, en colindancia con las negras. Las rendzinas cafés son también de textura media, aunque en su composición se advierte una disminución en el porcentaje de arena. Presentan un desarrollo estructural débil, con tendencia hacia la formación de bloques subangulares finos y muy finos. Son suelos menos alcalinos que las rendzinas negras y aunque son ricos en materia orgánica, su contenido es también menor que el de aquellas, con valores que sobrepasan el 10%. En cuanto a su capacidad de intercambio catiónico, las rendzinas cafés alcanzan poco más de 40 meq/100 g, mientras que la ocupación de ésta con bases intercambiables es ligeramente inferior al 100%. No obstante son suelos ricos en calcio y magnesio (31.3 y 10.2 meq/100 g respectivamente), su reacción al HCl es generalmente nula. Tal vez esto se deba a que no existen carbonatos de calcio libres en el perfil, a causa de un mayor grado de lixiviación, lo cual coincide con el dato relativo a su saturación de bases.

Por su parte, las rendzinas rojas son conocidas con el término Chac lu'um, que significa tierra roja. Se encuentran en los terrenos planos circundantes a las prominencias, en coexistencia con las rendzinas cafés descritas antes, y cuyas diferencias son debidas, probablemente, a efectos topográficos muy localizados. Son de textura media también, aunque muestran el menor desarrollo estructural de los tres. Por otro lado, el pH se ubica ligeramente por encima de la neutralidad y la materia orgánica decrece hasta valores de 6 %; asimismo, la capacidad de intercambio catiónico se desplaza entre 30 y 35 meq/100 g, con un notable descenso del porcentaje de saturación con bases

hasta poco menos de 80, destacándose una disminución simultánea en el contenido de calcio y magnesio.

Hasta donde se ha podido observar, las tres variantes de rendzina, que han sido descritas, guardan entre sí algunas relaciones que parece oportuno comentar. Primero, que el color es una característica indicadora de algunas diferencias que pueden ser de importancia, debido a que se correlaciona directamente con la posición del suelo en el paisaje. Segundo, que el pH tiende a disminuir en razón directa al color del suelo, siendo las rendzinas negras las más alcalinas y las rojas casi neutras, Esto se relaciona en el mismo sentido con el porcentaje de saturación con bases, que disminuye conforme el pH tiende a la neutralidad, y que de manera empírica la intensidad de la reacción de la matriz del suelo al contacto con el HCl es un claro indicador de tales condiciones. Como se ha visto, mientras que en las rendzinas negras esta reacción es muy fuerte, en las rojas no se aprecia en absoluto. En conclusión, puede señalarse que la posición del perfil sobre el relieve tiene un efecto modificador de la cantidad de agua que recibe el suelo y de la que percola a través del perfil y, en consecuencia, de toda una serie de características y condiciones que hacen notablemente diferentes a unos de otros, tanto en su composición como en su comportamiento cuando son utilizados con propósitos agrícolas.

En ese sentido, puede mencionarse que, desde una perspectiva muy general, las rendzinas negras (Box-lu'urn o Pus-lu'um) son las mejores, sobre todo por su elevado nivel de fertilidad natural, lo mismo que su capacidad de retención de humedad, mientras que las cafés y rojas (Kancab y Chac-lu'um), en este orden, ocupan las posiciones menos favorables. Sin embargo, cada sistema agrícola tiene sus particularidades, y sus requerimientos técnicos y biológicos pueden satisfacerse de diversas formas y en distintos momentos.

Litosol

El tercer tipo de suelo observado dentro de sistema ambiental son los litosoles, los cuales son suelos excesivamente delgados que no tienen más de 10 cm de espesor, independientemente de cualquier otra característica o rasgo morfológico que ellos pudieran presentar. Los litosoles se denominan localmente Chaltun, cuando se trata de la coraza calcárea expuesta y Tsek'el, que se refiere a suelos muy someros y con abundante pedregosidad. Son suelos que varían en su color, habiéndolos negros, rojos y cafés en diversas tonalidades, lo mismo que sucede con la textura, que en algunos casos se distingue por ser de migajón arenoso con apenas el 10% de arcilla, y en otros por ser migajón arcilloso con aproximadamente el 30%; o también con la materia orgánica, la capacidad de intercambio catiónico y de más características que se pudieran considerar. La variación física, química y morfológica de los litosoles depende de su localización y de los suelos con los que se encuentran asociados. Así, en las áreas donde dominan los histosoles, los litosoles tendrán características similares a estos suelos orgánicos con color muy oscuro y elevado contenido de materia orgánica. Del mismo modo, cuando los litosoles se encuentran en asociación con los solonchác, es muy probable un alto contenido de sales solubles y de sodio en sus breves perfiles; incluso, con frecuencia aparecen efectos asociados al hidromorfismo que caracteriza al solonchác

gleyco. Por esta razón, no es nada difícil observar un sin número de suelos diferentes que por su limitado espesor corresponden a la denominación de litosoles.

Los litosoles son suelos que presentan fuertes restricciones para su utilización con propósitos agrícolas, pues su escaso espesor y su abundante pedregosidad afectan el crecimiento de las raíces de un buen número de plantas cultivadas, en especial de los frutales arbóreos.

Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, derrumbes e inundaciones

De acuerdo a la regionalización sísmica del Centro Nacional de Prevención de Desastres, el territorio de la Península de Yucatán se clasifica como zona A, donde no se tienen registros históricos de sismos grandes en los últimos 80 años y donde las aceleraciones del terreno se esperan menores al 10% del valor de la gravedad. Los derrumbes son desprendimientos violentos del suelo y de fragmentos aislados de rocas que se originan en pendientes inclinadas y acantilados, generalmente son característicos de zonas altamente sísmicas por lo que en la Península de Yucatán y en la zona de estudio el riesgo de derrumbes es prácticamente nulo.

Las inundaciones que se presentan son resultado de fenómenos meteorológicos como los nortes y huracanes, que se presentan con fuertes lluvias y marejadas que, las provocan y abren bocas a través de la duna costera que producen la entrada de agua de mar y el deslave de algunas asociaciones de plantas propias de duna costera. Sin embargo, para evitar eventuales deslizamientos, se considera para la construcción del proyecto, un muro de contención.

D) HIDROLOGÍA

Actualmente, la Comisión Nacional del Agua delimita el territorio mexicano en 37 regiones hidrológicas.

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

La Región Hidrológica Yucatán Norte (32) es la principal en el estado, ya que ocupa el 94.67% de la superficie de la entidad. Dentro de esta Región, la Cuenca *Yucatán* es la que domina, con 89.57% de la superficie del estado, mientras que la Cuenca *Quintana Roo*, sólo ocupa algunas porciones al

este de la entidad. La Región Hidrológica Yucatán Este (Quintana Roo), sólo ocupa 5.33% de la superficie estatal y se localiza al sur de la entidad, incluye solamente la Cuenca *Cuencas Cerradas*.

El municipio de Benito Juárez forma parte del RH 32, de la cuenca 32A Quintana Roo. Esta cuenca se ubica al norte del estado, abarcando una superficie estatal que equivale a 31 % e incluye las islas de Cozumel, Mujeres y Contoy, limita al norte con Golfo de México, al este el Mar Caribe, al sur la división con la RH 33 y al oeste con el límite de Yucatán donde continua, excepto una pequeña porción que corresponde a la Cuenca 32B.

Por la formación del suelo, a base de roca caliza permeable, no existen escurrimientos de aguas superficiales. La principal laguna es Conil, también conocida como Yalahau y Punta Laguna en el sur.

La hidrología superficial está constituida por zonas sujetas inundación y cuerpos de agua permanentes. Los cuerpos de agua intermitentes se forman de acuerdo a la época del año y el régimen de lluvias que se presenta. En época de secas a los cuerpos de agua intermitente se les puede observar como suelo desnudo o suelo húmedo. Los cuerpos de agua permanente se forman principalmente por canales de conexión permanente con el agua de origen marino y por el régimen de marea, o también son considerados cuerpos de agua permanentes aquellos que no se secan totalmente después de la temporada de lluvias.

Mientras que en cuanto a la hidrología subterránea, formado por lo general por calizas de características variadas y depósitos de litoral, el acuífero de Quintana Roo, tiene un espesor máximo del orden de 400 m. La porosidad y la permeabilidad primarias del acuífero dependen de su litología; sus valores son altos en los estratos constituidos por conchas de esqueletos y organismos, mientras que son bajos en los estratos de caliza masiva. A lo largo del tiempo, éstas características originales han sido modificadas por fracturamiento, disolución y abrasión, dando lugar a la porosidad y permeabilidad secundarias, que varían dentro de un amplio rango de valores altos; además de presentar una distribución espacial muy irregular tanto horizontal como verticalmente, a causa del errático curso y variado tamaño de los conductos.

El acuífero de la zona lo constituyen diferentes unidades hidrogeológicas en las cuales ocurren movimientos del agua subterránea. El fracturamiento que afecta a varias de las unidades hidrogeológicas juega un papel importante en el desarrollo y evolución de las expresiones del karst y en el movimiento del agua subterránea.

Hidrología superficial

En la Península de Yucatán la hidrología superficial es efímera y, sobre todo, dependiente de la dinámica de las aguas subterráneas puesto que aún en los múltiples casos de acuíferos con exposición a cielo abierto, éstos no son otra cosa que resurgimientos del propio manto freático, a

causa de depresiones que interceptan su nivel o de hundimientos de las bóvedas de lo que fueron recintos ocupados por antiguos acuíferos subterráneos.

La recarga de origen pluvial es del orden de 9% de la precipitación media anual (BGS y otros, 1995). La evaporación potencial media es de 2255 mm/a. Las pérdidas de agua, que incluyen la evapotranspiración, interceptación por la vegetación y retención en el terreno y en la zona vadosa, representan 80% de la precipitación anual (SARH, 1989). Las variaciones naturales en la disponibilidad del agua pueden deberse tanto a los efectos de la estacionalidad que está regida primordialmente por los eventos de precipitación pluvial, como a variaciones en la distribución espacial y disponibilidad del agua que es dependiente de la profundidad y tipo de suelo.

En la franja costera del norte de la Península de Yucatán, el acuífero continental se mantiene confinado por una capa subterránea impermeable de naturaleza caliza, denominada caliche. De esta forma, el acuífero confinado aflora en los cenotes y manantiales costeros, en aquellos puntos donde esta barrera se encuentra rota, es alrededor de estos afloramientos donde se localizan los petenes.



Figura IV.6. Diagrama conceptual de las principales características de las lagunas costeras de la Península de Yucatán.

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

Debido a la gran permeabilidad y a su morfología se presenta un acuífero calizo con un nivel cercano a la superficie en casi toda la zona. El acuífero formado por calizas de características variadas y depósitos de litoral tiene un espesor medio de 150 m; está limitado inferiormente por rocas arcillosas de baja permeabilidad como margas y lutitas. Debido a la presencia de la cuña de agua marina que subyace a los acuíferos costeros, el espesor saturado de agua dulce crece tierra adentro, siendo menor de 30 m dentro de una franja de 20 km a partir del litoral, de 30 a 100 m en el resto de la llanura y del orden de 100 m en el área de lomeríos.

El flujo de agua subterránea en la península es a través de fracturas y conductos de disolución que se encuentran a diferentes profundidades del subsuelo. Se tiene que el flujo de agua subterránea en la península, es del centro de la península hacia las costas presentando un comportamiento

radial hacia las costas. Generalizando, se puede decir que la dirección es de sur a norte, noreste y noroeste.

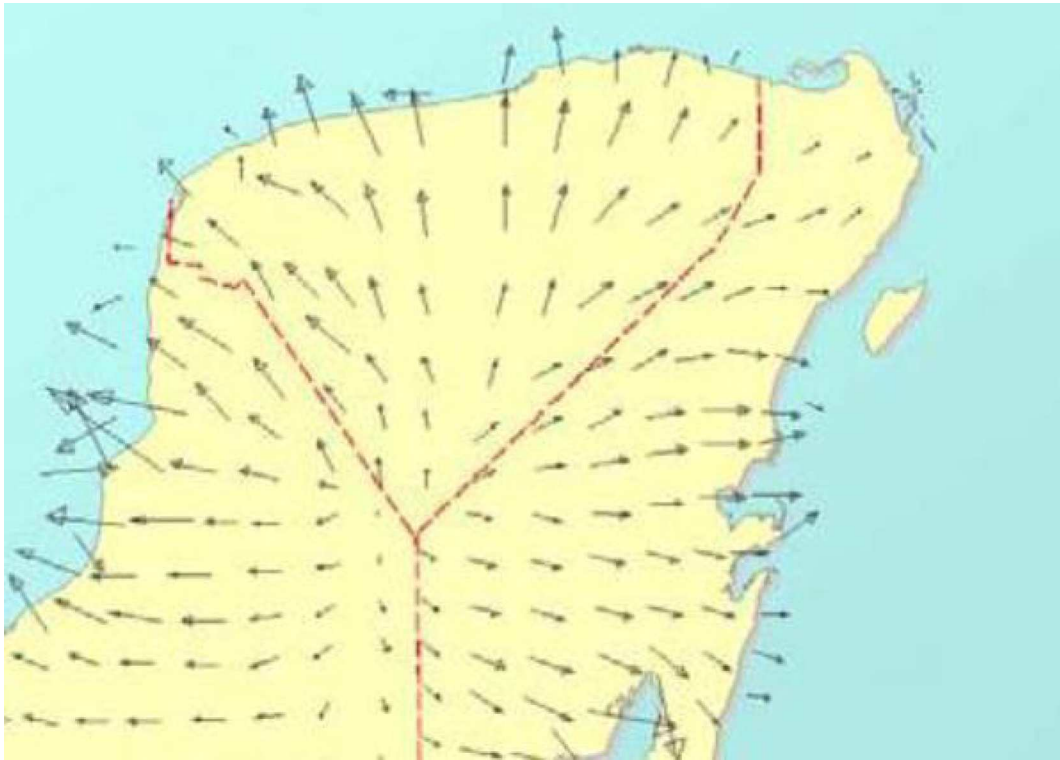


Figura IV.7. Mapa del flujo de agua subterráneo de la península de Yucatán.

ZONA COSTERA

Los humedales costeros de la Península de Yucatán tienen características únicas, resultado del origen de la roca calcárea yucateca. De manera que su origen son las hondonadas del terreno que acumulan en su superficie agua de lluvia, manantiales costeros y del mar. Los humedales son además zonas de transición entre la tierra firme y los ecosistemas acuáticos de aguas profundas.

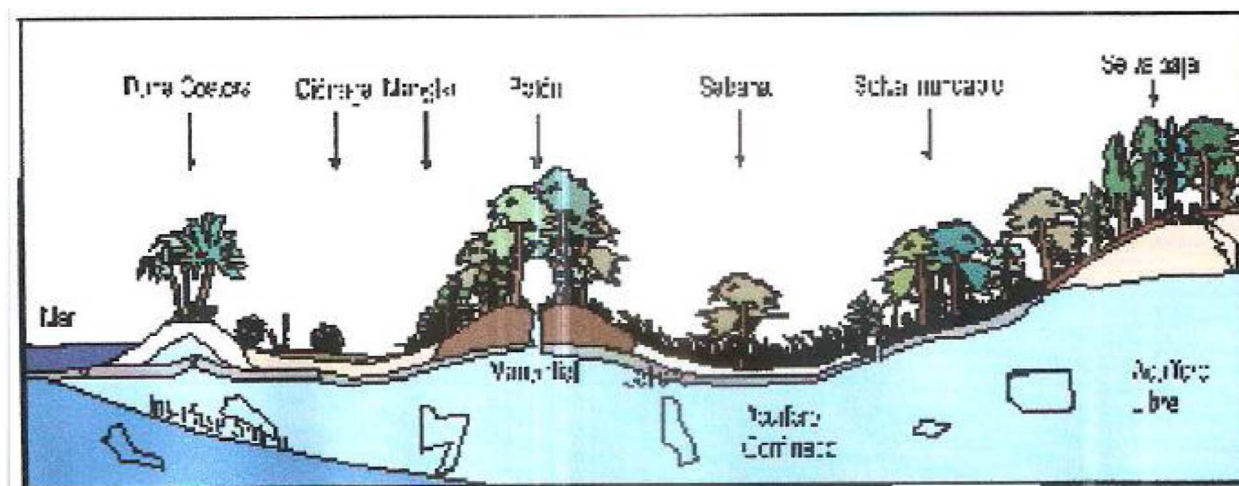


Figura IV.8. Perfil transversal de los humedales costeros de Yucatán.

El sistema ambiental del proyecto presenta ecosistemas de humedal costero de manglar, donde predomina en mayor proporción la especie de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y en menor proporción las especies de mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), mangle negro o tabché (*Avicennia germinans*), helechos y otros con comunidades vegetativas de 10 metros de altura en promedio con alta saturación de humedad; sin embargo, dentro del predio no se tuvo registro de alguna de estas especies.

IV.2.2. ASPECTOS BIÓTICOS

A) VEGETACIÓN TERRESTRE

La vegetación de la Península de Yucatán en su mayor extensión está cubierta por selvas de tipo subcaducifolio. De acuerdo al Inventario Forestal de Gran Visión (SARH, 1994), la Península de Yucatán cuenta con una zona forestal arbolada de 7.62 millones de hectáreas, además de 606,714 ha de manglares y otros tipos de vegetación.

Los tipos de vegetación más importantes y que cubren 7.62 millones de hectáreas, son: las selvas medianas y altas que representan el 53.81 % de la superficie arbolada citada; las selvas bajas perennifolias y subperennifolias 10.45 % y las selvas bajas caducifolias 35.71 %.

La vegetación que se puede observar en la zona del proyecto presenta una mezcla de elementos urbanos, es decir, especies comunes de áreas ajardinadas en zonas urbanas, con especies características de sitios perturbados. En la **Figura IV.10**, se muestra el mapa de vegetación de la región en la que se encuentra inmerso el proyecto según la Carta SERIE VI del INEGI, en donde se puede observar que el área de estudio es clasificada como No Aplicable (cuerpo de agua) rodeado de áreas clasificadas de igual manera, debido a que son consideradas como urbano construidas.

CAPÍTULO IV

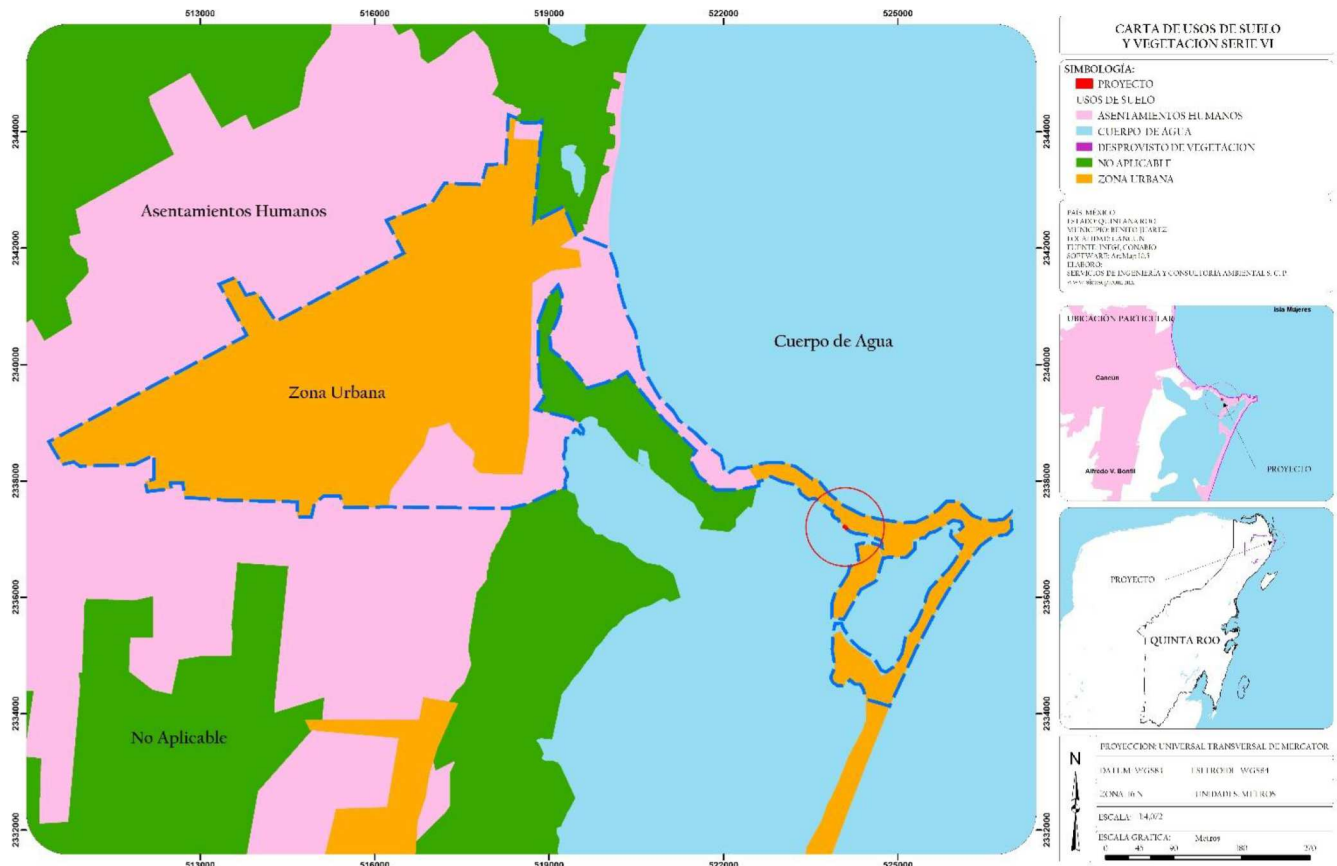


Figura IV.10. Usos del suelo en el área de estudio.

DESCRIPCIÓN DE LA FLORA EN EL SISTEMA AMBIENTAL.

Debido a que el proyecto se encuentra en la zona urbana, específicamente en la zona hotelera de Cancún, el sistema ambiental considera una parte de la UGA urbana, en cuanto a la flora del sistema ambiental, las especies observadas corresponden a especies utilizadas en áreas ajardinadas de los diversos establecimientos como hoteles, plazas comerciales, etc. o bien dentro del predio urbano de la zona hotelera como parques y jardines, al igual que la flora registradas dentro del predio, donde la mayoría de las especies son introducidas.

DESCRIPCIÓN DE LA FLORA DENTRO DEL PREDIO DEL PROYECTO.

Muestreo florístico

Para determinar el tipo de comunidad vegetal presente y elaborar el listado florístico se recorrió la extensión del área de estudio en la medida de lo posible dadas las proporciones del área en estudio. Se prosiguió de la siguiente manera: debido a las pequeñas dimensiones del proyecto, fue factible el recorrido del polígono.

Durante el recorrido se fueron identificando las especies observadas, además se tomaron fotografías de los especímenes.

El objetivo fue el de identificar las especies presentes, es importante destacar que la mayoría de la especies presente son utilizadas para fines ornamentales y algunas especies nativas son características de sitios perturbados.

RESULTADO DEL MUESTREO

Listado general de especies

A continuación, se presenta un listado de especies observadas dentro del predio:

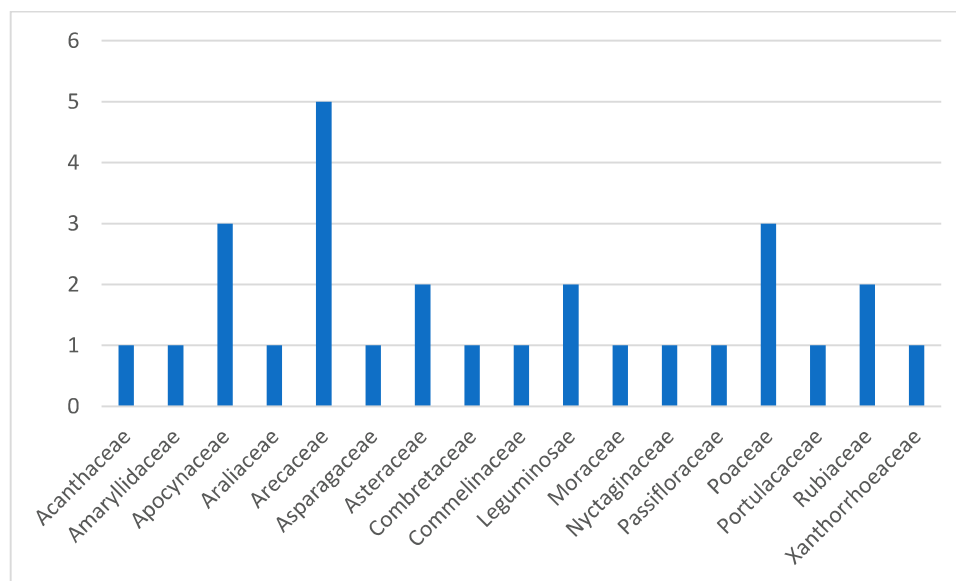
Tabla IV.1. Listado de especies observadas dentro del predio.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
Acanthaceae	<i>Ruellia inundata</i>	Me'ex chivo	
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis littoralis</i>	Lirio k'aax	
Apocynaceae	<i>Catharanthus roseus</i>	Chula	Introducida
Apocynaceae	<i>Echites umbellatus</i>	Chak kansel	
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i>	Adelfa	Introducida
Araliaceae	<i>Polyscias filicifolia</i>	Aralia Esqueje	Introducida
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	Coco	Introducida
Arecaceae	<i>Adonidia merrillii</i>	Palma de Manila	Introducida
Arecaceae	<i>Pseudophoenix sargentii</i>	Kuka'	Amenazada
Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i>	Ch'it	Amenazada
Arecaceae	<i>Washingtonia filifera</i>	Palma Abanico	Introducida
Asparagaceae	<i>Sansevieria zeylanica</i>	Lengua de vaca	Introducida
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	K'an tumbuub	
Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i>	Ta'ulu'um	
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	Introducida
Commelinaceae	<i>Tradescantia spathacea</i>	Chak tsam	
Leguminosae	<i>Macroptilium atropurpureum</i>	Bu'ul ch'o'	
Leguminosae	<i>Piscidia piscipula</i>	Ja'abin	
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	Laurel de la India	Introducida
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i>	Buganvilia	Introducida
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i>	Túubok	
Poaceae	<i>Axonopus compressus</i>	ND	
Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i>	Mul	
Poaceae	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Gramilla de San Agustín	Introducida
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	Xúukul	
Rubiaceae	<i>Ixora coccinea</i>	Cocinera	Introducida
Rubiaceae	<i>Morinda citrifolia</i>	Noni	Introducida

Xanthorrhoeaceae	<i>Aloe vera</i>	Sábila	Introducida
------------------	------------------	--------	-------------

CAT: NOM-059-SEMARNAT-2010= Pr: Sujetas a protección especial; A: Amenazada; P: En peligro de extinción; E: Probablemente extinta en el medio silvestre; * Especies endémicas de la Región Península de Yucatán. + Especie Introducida.

Como se observa en la tabla anterior, numerosas especies registradas son introducidas, también se registraron especies protegidas NOM-059-SEMARNAT-2010, no obstante, estas especies no se encuentran de manera natural, sino que fueron sembradas como parte de la jardinería de la zona, se considera que estas especies formen parte del área verde del proyecto en evaluación.



Grafica IV.3. Número de especies por familia.



Figura IV.11. Identificación y registro de especies vegetales realizado en el área del proyecto.

Como se observa en las figuras anteriores la vegetación está distribuida a manera de un jardín, donde en los espacios más abiertos predominan especies de poaceas propias de sitios perturbados.



Figura IV.12. Individuo de palma chit (*T. radiata*) registrado en el predio.

Por otra parte, debido a que el proyecto se encuentra en un área de estacionamiento ya área ajardinada, se tuvo registro de 14 especie consideradas como exóticas o introducidas al país: chula (*C. roseus*), edelfa (*N. oleander*), aralia esqueje (*P. filicifolia*), coco (*C. nucifera*), Palma de Manila (*A. merrillii*), palma abanico (*W. filifera*), lengua de vaca (*S. zeylanica*), almendro (*T. catappa*), laurel de la India (*F. benjamina*) y buganvilia (*B. glabra*).



Figura IV.13. Vista general de las áreas ajardinadas del polígono del proyecto.

Conclusión del muestreo de Flora realizado

- La superficie del polígono bajo estudio donde se llevó a cabo el del proyecto, corresponde a una zona urbana por lo que el estado de conservación es muy bajo.
- Se registraron especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales serán consideradas dentro de las áreas verdes del proyecto, es importante destacar que estas especie NO son originarias del predio, sino que fueron sembradas como parte de la jardinería del polígono bajo estudio.
- El proyecto no afectará ni comprometerá el ecosistema presente en la zona.

B) FAUNA TERRESTRE

La diversidad de especies se encuentra distribuida heterogéneamente. En muchos grupos, el número de especies disminuye al aumentar la latitud o la altitud (Pianka 1966, Kucera 1978, Humphrey y Bonacorso 1979, Graham 1983). También, el paisaje puede jugar un papel importante; la complejidad del hábitat, determinada por una mayor variación ambiental, sea climática, topográfica o en tipos de vegetación, propicia que los hábitats heterogéneos contengan una mayor riqueza de especies, tanto florística como faunística, en comparación con aquellos hábitats homogéneos (Vargas-Contreras y Hernández-Huerta 2001).

Además, entre los mecanismos que promueven los patrones de distribución se mencionan el cambio de parámetros abióticos (temperatura, humedad, precipitación y altitud), la reducción del área efectiva, la complejidad y la productividad biológica de los hábitats, entre otros factores bióticos correlacionados (Graham 1983, Rosenzweig 1992, Sánchez-Cordero 2001). Sin embargo, los estudios sobre este tema son aún incipientes en México.

Para describir los patrones espaciales de la biodiversidad, se han reconocido tres niveles principales de diversidad: diversidad **alfa** (α) o número de especies en un área pequeña homogénea (riqueza puntual), diversidad **beta** (β) o tasa de recambio de especies entre hábitats contiguos y diversidad **gamma** (γ), que se refiere a la diversidad de ecosistemas en una región determinada (Oriens 1994).

México es un país de megadiversidad, status que comparte con países como Brasil, Perú, Colombia, Indonesia, Madagascar, entre otros. Ocupa el primer lugar en la riqueza reptiles, el cuarto en anfibios, el segundo en mamíferos y el onceavo en aves (Rodríguez *et al*, 2003). Además de su riqueza en especies, México tiene un alto porcentaje de especies endémicas, colocándolo en tercer lugar después de Indonesia y Australia.

Estudios anteriores se puede indicar que tanto en Yucatán como en la toda la península se distribuyen especies típicas de la región, con una amplia distribución, entre tales especies de fauna silvestre principalmente de talla pequeña a mediana sobre salen la Boa (*Boa constrictor*), la serpiente de Cascabel (*Crotalus durissus*), la Iguana rayada (*Ctenosaura similis*), el Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus yucatanensis*), el Temazate (*Mazama americana*), el Pecari (*Tayassu tajacu*), el Mapache (*Procyon lotor*), el Armadillo (*Dasypus novemcinctus*), la Zarigüella (*Didelphis virginiana*), la Chara o Chel (*Cyanocorax yucatanicus*), la Codorniz o Bech (*Colinus nigrogularis*) y el Pavo Ocelado (*Agriocharis ocellata*) (SEDUMA, 2008).

La importancia del presente estudio radica en hacer un análisis de la composición, la riqueza y la estructura de la fauna silvestre observada dentro del área del proyecto con la finalidad de prevenir o evitar la afectación de la mismas durante el desarrolla del proyecto.

Fauna silvestre de Quintana Roo

Con el fin de obtener el mayor reconocimiento posible de la fauna y otras características de la región y zona de influencia del proyecto específicamente del área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam (APFFYM), se revisaron listados y trabajos elaborados previamente en las áreas de influencia del proyecto. En la siguiente tabla se presenta una comparación de la fauna silvestre con ocurrencia regional con respecto a la que se presenta en el país en su conjunto.

Tabla IV.2. Comparativo de la fauna silvestre nacional y regional.

GRUPO	MÉXICO	PENÍNSULA	QUINTANA ROO
Anfibios	361	43	22
Reptiles	804	139	106
Aves	1,100	550	483
Mamíferos	550	151	130
TOTAL	2,712	883	741

A continuación, se presenta un análisis breve sobre cada uno de los grupos de la fauna silvestre con ocurrencia en la región de la Península de Yucatán.

Herpetofauna

No obstante que la Península de Yucatán es una región relativamente pobre en cuanto a los anfibios y reptiles, presenta un número elevado de estas especies con la categoría de endémicas y catalogadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. El mayor porcentaje de las especies de reptiles de la península están conformadas por las lagartijas y las serpientes. En general, las primeras son de hábitos diurnos, mientras que la mayoría de las serpientes son nocturnas y permanecen ocultas debajo de rocas, troncos y oquedades.

Los anfibios y reptiles cuentan con una diversidad amplia de hábitos y distribución de las especies, por lo que mientras que algunas de ellas son notablemente conspicuas, como las iguanas y varias lagartijas, otras son de hábitos poco visibles o que pasan la mayor parte del tiempo arriba de los árboles, caso de varias ranas y serpientes arborícolas, o también por el tamaño o coloración críptica que las hacen difíciles de encontrar durante el día. En la siguiente Tabla se presenta un resumen de las especies de anfibios y reptiles con ocurrencia para la región de la Península de Yucatán.

Tabla IV.3. Anfibios y reptiles de la Península de Yucatán. Tomado de Lee, 1996

HERPETOFAUNA	FAMILIAS	GÉNEROS	ESPECIES
Cecílicos	1	2	2
Salamandras	1	2	6
Ranas y sapos	7	15	35
Cocodrilos	1	1	2

HERPETOFAUNA	FAMILIAS	GÉNEROS	ESPECIES
Tortugas	6	13	16
Lagartijas	11	20	48
Serpientes	6	48	73
TOTAL	33	101	182

Avifauna

El número de especies de aves que han sido reportadas para la península comprende cerca de la mitad del total registrado para el país, con alrededor de 550 especies. De éstas, más de la mitad se presentan con una ocurrencia potencial del 85% de la superficie peninsular. Sin embargo, la abundancia de estas especies “generalistas” puede variar de un tipo de hábitat a otro (preferencia), o con el grado de perturbación (estructura), extensión del hábitat (área o superficie), e incluso de manera estacional (migraciones). Otro aspecto se presenta con relación a las especies que muestran una mayor dependencia a la presencia de tipos de vegetación específicos.

La distribución para la mayoría de estas especies se puede mostrar con la relación sur-norte de acuerdo a la distribución de la vegetación y, en particular, de la selva mediana perenifolia. Así, de las aproximadamente 100 especies de aves con ocurrencia restringida de manera principal a las selvas altas y medianas, 46 extienden su distribución al norte, siguiendo la distribución de la vegetación, como es el caso de la vegetación primaria de las selvas medianas perenifolias.

Otro grupo de importancia son las aves migratorias, ya que en la Península de Yucatán se han registrado cerca de 190 de estas especies, muchas de las cuales permanecen en la región por largo tiempo, algunas hasta nueve meses, mientras que otras sólo permanecen periodos cortos para recuperar fuerzas y seguir el viaje hasta Sudamérica.

Tabla IV.4. Aves de Quintana Roo.

AVES	ESPECIES
Acuáticas	124
Terrestres	359
TOTAL	483

Mastofauna

Más de la mitad de las especies de mamíferos reportadas para la Península de Yucatán corresponden a los grupos de roedores y murciélagos. En general, las especies que se localizan en todo el estado de Yucatán. En toda la longitud del camino actual y de los alrededores, la composición y abundancia de la mastofauna se encuentra en relación directa con la composición, tamaño y estructura (entre otras características) de las comunidades vegetales y los hábitats que se presentan.

Tabla IV.5. Ordenes de mamíferos presentes en el Estado de Quintana Roo.

ORDEN	Especies de Quintana Roo
Didelphimorphia	5
Cingulata	1
Pilosa	1
Primates	3
Rodentia	21
Lagomorpha	1
Chiroptera	56
Carnivora	19
Perissodactyla	1
Artiodactyla	6
Cetacea	15
Sirenia	1
TOTAL	130

Por otro lado, para evaluar la fauna de la zona, es importante determinar las áreas de importancia y especies protegidas.

Por lo que en este estudio se presentan las condiciones que se observaron dentro del predio, derivadas de las actividades de muestreo.

Metodología de muestreo y registro

Trabajo de Campo

Con el fin de determinar los valores de riqueza y abundancia de las especies de fauna terrestre (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) presentes en área del proyecto, se realizaron muestreos dentro del polígono del proyecto. El trabajo en campo fue desarrollado durante tres días, esto durante el mes de junio del año 2019.

Las metodologías empleadas consistieron en el registro directo de las especies tal como la observación directa o visual (anfibios, reptiles, aves, mamíferos) y la auditiva (para el caso de aves). Los registros indirectos (huellas, excretas, madrigueras, huesos, entre otros) se contemplaron únicamente para realizar los listados totales y verificar la presencia de aquellas especies que no pudieran ser registradas mediante métodos directos. Todo esto enfatizado de manera especial sobre las especies consideradas en alguna categoría de conservación de acuerdo a la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables en el área del proyecto.

Material y Equipo

Durante el trabajo de campo se requirió del apoyo de materiales y equipos tales como: GPS (Garmin ETREX,), cámaras para la obtención de fotos, binoculares, vara herpetológica, cinta biodegradable, guías de reptiles y anfibios, guías de aves, guías de mamíferos, etc.

Análisis de Datos

Riqueza de especies

Número total de especies presentes obtenidas durante el muestreo.

Abundancia

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

RESULTADO DEL ESTUDIO

Con base a los muestreos y entrevistas realizadas en el área del proyecto y sus alrededores, se logró observar, la presencia de 27 especies de vertebrados terrestres, siendo el grupo de las aves el de mayor riqueza con 23 especies, seguida del grupo de los reptiles con tres, y por último de acuerdo a entrevistas realizadas se verificó la presencia de un mamífero. Cabe mencionar que para el grupo de los mamíferos y los anfibios no se tuvo registro alguno de ejemplares dentro del área de muestreo, ni en los recorridos en el polígono del proyecto.

Tabla IV.6. Especies verificadas en el área de influencia del proyecto.

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CAT
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada	A
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	Merech	*
Squamata	Polychrotidae	<i>Anolis sagrei</i>	Lagartija café	Introducida
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano pardo	R
Pelecaniformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax auritus</i>	Cormorán	R
Charadriiformes	Laridae	<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota reidora	R
Charadriiformes	Laridae	<i>Thalasseus maximus</i>	Charrán real	R/M
Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma turca	Introducida
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiática</i>	Paloma ala blanca	R
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tórtola rojiza	R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canela	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario	R
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo griseus</i>	Vireo ojo blanco	M
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo pallens</i>	Vireo manglero	Pr - R
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	Chara yucateca	* R

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CAT
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina manglera	R
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Chivirín saltapared	R
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryothorus ludovicianus</i>	Chivirín de carolina	R
Passeriformes	Sylviidae	<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita azulgris	R
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Zenzontle tropical	R
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga erithacorides</i>	Chipe de manglar	R
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga palmarum</i>	Chipe playero	M
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	R
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus auratus</i>	Bolsero yucateco	* R
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus gularis</i>	Bolsero de Altamira	R

CAT: NOM-059-SEMARNAT-2010= Pr: Sujetas a protección especial; A: Amenazada; P: En peligro de extinción; E: Probablemente extinta en el medio silvestre; * Especies endémicas de la Región Península de Yucatán. R: Especies residentes; M: Especies migratorias.

RESULTADO DEL MUESTREO

Para el análisis de datos únicamente se tomaron en cuenta las especies que fueron avistadas y/o registradas dentro del predio del proyecto. Por lo que de acuerdo a esto se registraron seis especies de vertebrados terrestres, siendo el grupo de las aves el de mayor riqueza con cuatro especies y el grupo de reptiles con dos especies.

Tabla IV.7. Especies verificadas dentro del predio del proyecto.

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CAT
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada	A
Squamata	Polychrotidae	<i>Anolis sagrei</i>	Lagartija café	Introducida
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiática</i>	Paloma ala blanca	R
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Zenzontle tropical	R
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	R
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus gularis</i>	Bolsero de Altamira	R

CAT: NOM-059-SEMARNAT-2010= Pr: Sujetas a protección especial; A: Amenazada; P: En peligro de extinción; E: Probablemente extinta en el medio silvestre; * Especies endémicas de la Región Península de Yucatán. R: Especies residentes; M: Especies migratorias.

Anfibios

Los anfibios representan el eslabón entre la vida en el medio acuático y la adaptación a la vida terrestre; por lo que estos tienen requerimientos muy específicos para su sobrevivencia y reproducción. La mayoría de las especies pasan por fases larvarias acuáticas en las que se produce el intercambio gaseoso en branquias externas. La metamorfosis a adultos, por lo general de forma terrestre, da lugar al desarrollo de los pulmones. Estos pulmones primitivos son relativamente ineficaces en comparación con los de otros vertebrados terrestres, de manera que la respiración se complementa con el intercambio de gases que se produce a través de la piel. La piel tiene una gran cantidad de glándulas que segregan una serie de productos que ayudan a mantener una superficie de intercambio suficientemente húmeda; sin embargo, los anfibios han restringido su hábitat a

zonas y sitios húmedos, donde se observa la presencia de cuerpos de agua. Debido a lo anterior no se registraron especies de este grupo, por lo que no se pudo realizar el análisis estadístico.

Reptiles

Se verificó la presencia de dos especies de reptiles, los cuales son muy comunes de la región, y que se encuentran bien adaptados a las zonas urbanas, estas fueron dos lagartijas las cuales se pueden ver en la siguiente tabla.

Tabla IV.8. Abundancias de las especies de reptiles verificadas.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA
<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada	2
<i>Anolis sagrei</i>	Lagartija café	3
TOTAL		5

En lo que respecta a las especies presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se tuvo registro de una especie, la iguana rayada (*C. similis*), esta es una especie común en la Península de Yucatán y de amplia distribución (Lee, 2000). De manera particular cabe mencionar, que es una especie común en las zonas urbanas del estado de Yucatán, su capacidad de adaptación es amplia, debido a que utilizan pequeñas oquedades como: bloques de bardas, piedras amontonadas y espacios entre los techos de las casas por mencionar algunos. Su alimentación es variada en general son herbívoros, y comen especialmente frutas leguminosas, pero también se sabe que tienen una dieta carnívora que se compone de diversos animales pequeños. Los animales juveniles son principalmente insectívoros, cambiando luego al hábito herbívoro como los adultos.

Aves

Se verificó la presencia de cuatro especies que hacen uso directo del predio del proyecto. Todas estas consideradas como residentes en la región.

Tabla IV.9. Abundancias de las especies de aves verificadas.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA
<i>Zenaida asiática</i>	Paloma ala blanca	4
<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle tropical	2
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	12
<i>Icterus gularis</i>	Bolsero de Altamira	1
TOTAL		19

En total se contabilizaron 19 individuos de los cuales las especies de mayor abundancia fueron: el zanate mexicano (*Q. mexicanus*) y la paloma ala blanca (*Z. asiática*), quienes, de acuerdo al número

de observación obtenidas durante el muestreo de campo, en conjunto representan el 84.2% del total de individuos registrados en todo el muestreo.

En lo que respecta a las especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 NO se registró alguna especie catalogada dentro de dicha norma, así como tampoco se registraron especies endémicas de la Región Península de Yucatán.

Mamíferos

No se verificó la presencia de algún ejemplar de este grupo dentro del polígono del proyecto, debido a que el predio se encuentra dentro de un área urbanizada. Por lo que es muy común observar especies de mamíferos domésticos, como perros (*Canis familiaris*) y gatos (*Felis catus*), los cuales causan cierto desplazamiento de otros mamíferos y otras especies, ya que estas dos especies actúan como depredadores dentro de las zonas urbanas.

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.

La fauna de la Península Biótica de Yucatán puede ser considerada como un conjunto local, ya que la mayoría de especies registradas en el estado se pueden encontrar en cualquier localidad. Lo cual ha sido explicado como resultado de la topografía homogénea, la falta de barreras geográficas y la baja heterogeneidad de hábitats (Vázquez-Domínguez y Arita, 2010). También se reconoce que las semejanzas existentes en las características geológicas, fisiográficas, edáficas, hidrológicas, de vegetación y clima en toda la Península, presentan un gradiente de Norte a Sur y son factores importantes en el desarrollo de una fauna peculiar y en la presencia de un efecto de peninsularidad o de Simpson (Barrera, 1962; Simpson, 1964) ya que esta supone que mientras más lejos se esté del borde (en el caso de Yucatán el Norte) y se vaya más hacia tierra adentro (Sur) se podrá encontrar una mayor diversidad biológica. También, el paisaje puede jugar un papel importante; la complejidad del hábitat, determinada por una mayor variación ambiental, sea climática, topográfica o en tipos de vegetación, propicia que los hábitats heterogéneos contengan una mayor riqueza de especies, tanto florística como faunística, en comparación con aquellos hábitats homogéneos (Vargas-Contreras y Hernández-Huerta 2001).

Por otra parte, a pesar de que muchas de estas especies son más frecuentes de observar en zonas con un mayor grado de conservación, muchas veces presentan una gran capacidad para adecuarse a áreas perturbadas o con cierto grado de recuperación, como son las áreas cercanas a las zonas urbanas y rurales (Reid, 1997; Brito-Castillo, 1998; Howell y Webb, 1998; Lee, 2000; Chable-Santos, *et al.*, 2006).

ESPECIES CATALOGADAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010 Y ENDÉMICAS DE LA REGIÓN

Cabe mencionar que dentro del polígono del proyecto únicamente se registró una especie catalogada dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, en las colindancias si se pudieron observar varias de estas especies, por lo que no se descarta la posibilidad de que estas pudieran utilizar el sitio del proyecto. En este sentido, durante el estudio se registraron dos especies en alguna categoría de riesgo según la Norma Mexicana y tres especies endémicas de la Región Península de Yucatán. En la siguiente tabla se pueden observar las especies identificadas y observadas:

Tabla IV.10. Especies observadas dentro del predio y el área de influencia, catalogadas en NOM-059-SEMARNAT-2010 y endémicas.

Grupo Faunístico	Especie	Nombre común	STATUS
REPTILES	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada	A
	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	Merech	*
AVES	<i>Vireo pallens</i>	Vireo manglero	Pr
	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	Chara yucateca	*
	<i>Icterus auratus</i>	Bolsero yucateco	*

STATUS: Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Probablemente extinta en el medio silvestre (E); En peligro de extinción (P); Amenazadas (A) y Sujetas a protección especial (Pr). Endémicas de la Región (*).

IV.3. PAISAJE

Actualmente la zona de estudio cuenta con un paisaje altamente turístico, en los alrededores se observa vegetación de manglar, así como también se practican diversas actividades recreativas principalmente náuticas, siendo el impulso de estas actividades de hotelería como una fuente de trabajo.

Las construcciones con las que cuenta este proyecto, fueron construidas con materiales y madera de la región y la cual presenta instalaciones de arquitectura vernácula y de paisaje, la cual congenia armónicamente con el entorno. Tomando en cuenta la naturaleza del proyecto y las características del mismo, estas cumplen con los criterios ecológicos aplicables y la ubicación del mismo, se puede concluir que es un proyecto amigable con el paisaje en el cual se inserta.

IV.4. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

Los aspectos sociales y económicos aquí enmarcados se refieren principalmente al municipio de Benito Juárez, el cual posee una gran variedad de características socioeconómicas, a las localidades que son incididas directamente por el proyecto y cuyas características sociales y económicas se verán modificadas por el desarrollo del proyecto.

Por otra parte, de acuerdo al Sistema Ambiental delimitado se tomó en consideración sólo al municipio antes señalado.

A continuación, se presenta un análisis de las condiciones socioeconómicas del sistema ambiental delimitado y de las poblaciones que se encuentran dentro del contexto del proyecto.

IV.4.1. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS DE LA ZONA DE ESTUDIO DELIMITADA

a) Demografía

De acuerdo a la Encuesta Intercensal 2015, la población de Benito Juárez se estimó en 743,626 habitantes. Sin embargo, los datos oficiales proceden del Censo Población y Vivienda 2010, Quintana Roo, tiene una población total de 1 millón 578 habitantes y la población total del municipio de Benito Juárez es de 661,176 habitantes, representando el 49.9% de la población de la entidad; donde 335,216 son hombres y 325,960 son mujeres, con una relación de hombres-mujeres de 102.7, lo que significa que existen 103 hombres por cada 100 mujeres. La densidad poblacional es de 314.8 hab/km². Y tiene una proyección de 720 mil habitantes al 2013.

El municipio de Benito Juárez es el más importante del Estado de Quintana Roo, ya que en él se localiza Cancún, que es la ciudad de la entidad que ocupa el primer lugar en llegada de turistas y que cuenta con la mayor infraestructura de servicios turísticos integrales, además de ser el destino de playa número uno del país, y que como se ha mencionado en el párrafo anterior, es el municipio con mayor asentamiento poblacional y en Benito Juárez se localiza más del 47.5% de las unidades económicas del Estado, principalmente de los sectores secundario y terciario.

En el que la edad mediana es de 25, es decir, la mitad de la población tiene 25 años o menos. La razón de dependencia por edad es de 44, es decir, por cada 100 personas de edad productiva (15 a 64 años) hay 44 en edad de dependencia (menos de 15 años o mayores de 64 años).

En el 2016, según datos del Consejo Nacional de Población (CONAPO) se estima una población de 789 mil 027 habitantes. Otros factores que incrementan la población fija y flotante a nivel estatal y municipal, expuesta a hechos delictivos, es la inmigración y el turismo.

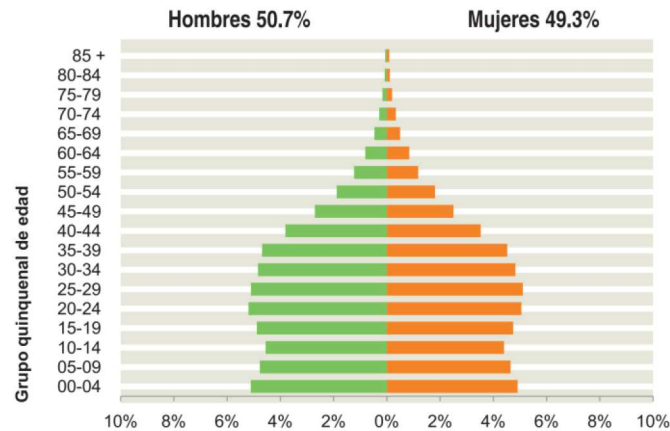


Figura IV.14. Pirámide poblacional del municipio de Benito Juárez.

En los últimos 20 años, la población de Benito Juárez ha experimentado un incremento acelerado de más del 138%, cifra la cual es superior en comparación a la de cualquier otro municipio del país. Pasando de 311 mil 696 habitantes en 1995 a 743 mil 626 en 2015. Su comportamiento sigue una trayectoria lineal con una relación cercana a 1.

Su acelerado crecimiento se debe a la alta tasa de inmigración (5.6% anual) de personas que llegan buscando una oportunidad de trabajo por el creciente desarrollo económico del municipio producto del turismo, que se traduce en una enorme fuente de empleo que no se encuentra en muchas otras zonas, sobre todo en las zonas rurales del estado, y sureste del país.

Tabla IV. 11. Indicadores de marginación.

Benito Juárez	2005	2010
Población total	572,973	661,176
% Población de 15 años o más analfabeta	3.86	2.83
% Población de 15 años o más sin primaria completa	14.61	12.21
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin drenaje ni excusado	0.64	0.53
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	1.72	1.72
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin agua entubada	6.18	9.77
% Viviendas particulares habitadas con algún nivel de hacinamiento	45.02	39.16
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas con piso de tierra	3.39	3.06
% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes	3.57	0.34
% Población ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	26.01	21.75
Índice de marginación	-1.60249	-1.57486
Grado de marginación	Muy bajo	Muy bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional	2,345	

Fuente: INEGI, censo de población y vivienda 2010.

b) Vivienda

En Quintana Roo la más alta tasa de crecimiento de viviendas particulares se observa en el Municipio de Benito Juárez que concentra poco más de la mitad de viviendas (50.7%) de la entidad; lo anterior debido en gran medida al desarrollo turístico que impulsa un acelerado incremento poblacional y con ingresos requeridos para adquirir vivienda. (Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, 2012).

Tabla IV. 12. Tasa de crecimiento (TCMA) en localidades del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (2005-2010) (* Porcentaje con respecto al estado; **.- Porcentaje con respecto al municipio)

AÑO	VIVIENDA		TCMA	PORCENTAJE
	2005	2010	2005-2010	
Estado Quintana Roo	249,375	363,066	7.80	100%
Benito Juárez	123,687	184,247	8.30	50.7%*
Cancún	117,815	179,360	8.77	97.3%**
Puerto Morelos	1,100	2,636	19.10	1.4%**
Loena Vicario	1,180	1,555	5.67	0.8%**
Resto del Municipio	3,592	696	-27.98	0.4%**

(Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, 2012).

Como se observa, la ciudad de Cancún acumula la mayor concentración de la población, ya que registra 95.3% del total en el año 2005 y acumula dos puntos porcentuales para alcanzar 97.3% en el 2010. Asimismo, la TMCA más alta que se registra en el periodo 2005-2010 es en Puerto Morelos con el 19.1.

Tabla IV. 13. Registro periodo 2000-2010 del Factor de ocupación por Vivienda particular habitada en el municipio de Benito Juárez y principales localidades, Estado de Quintana Roo.

NOMBRE DE LA LOCALIDAD	PROMEDIO DE OCUPANTES EN VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS		
	2000	2005	2010
Benito Juárez	3.92	3.87	3.51
Cancún	3.91	3.85	3.50
Alfredo V. Bonfil	4.27	4.04	3.78
Puerto Morelos	3.97	4.06	3.37
Leona Vicario	4.51	4.47	4.10

El promedio de ocupantes por vivienda es un indicador con el que se puede obtener una aproximación del nivel de hacinamiento de la población. En el 2000 en Benito Juárez el número de ocupantes/vivienda promedio se estima en 3.92 y para el 2010 disminuye a 3.87, siendo Leona Vicario el que tiene el valor más elevado (4.1) y Puerto Morelos el más bajo (3.37%).

De cada 100 viviendas, 96 cuentan con drenaje.

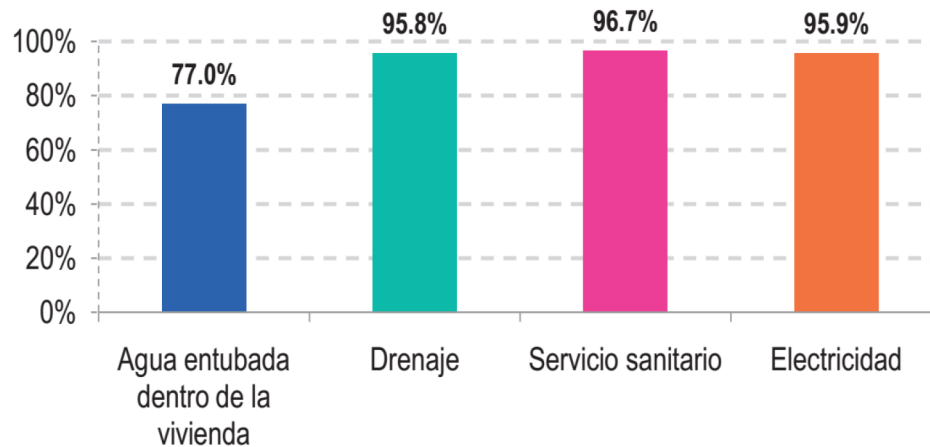


Figura IV.15. Disponibilidad de servicios en las viviendas.

Tabla IV. 14. Indicadores de carencia en vivienda.

Benito Juárez		2005		2010	
Indicadores	Valor	%	Valor	%	
Viviendas particulares habitadas ^[1]	123,687		184,105		
Carencia de calidad y espacios de la vivienda					
Viviendas con piso de tierra ^[1]	3,583	2.93	5,276	2.95	
Viviendas con muros endebles ^[2]	ND	ND	12,408	6.59	
Viviendas con techos endebles ^[2]	ND	ND	11,838	6.29	
Viviendas con algún nivel de hacinamiento ^[3]	55,340	45.02	70,292	39.16	
Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas					
Viviendas sin drenaje ^[1]	1,381	1.13	2,337	1.31	
Viviendas sin luz eléctrica ^[1]	2,032	1.66	3,149	1.75	
Viviendas sin agua entubada ^[1]	8,291	6.77	19,698	11.00	
Viviendas que usan leña y carbón para cocinar ^[2]	ND	ND	7,894	4.19	
Viviendas sin sanitario ^[4]	1,934	1.58	6,301	3.4	

Tabla IV. 15. Indicadores de rezago social.

Benito Juárez	2005	2010
Población total	572,973	661,176
% de población de 15 años o más analfabeta	3.86	2.77
% de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	3.8	4.24
% de población de 15 años y más con educación básica incompleta	34.38	29.35
% de población sin derecho-habienencia a servicios de salud	34.14	32.02
% de viviendas particulares habitadas con piso de tierra	2.42	2.86

% de viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario	18.47	3.42
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada de la red pública	5.61	10.69
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	0.93	1.27
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica	18.76	1.71
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de lavadora	39.05	27.84
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	27.31	14.15
Índice de rezago social	-0.93052	-1.27588
Grado de rezago social	Muy bajo	Muy bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional	1973	2272

Salud y seguridad social

México atraviesa por una rápida y profunda transición demográfica, caracterizada por cambios muy acentuados en la mortalidad y la fecundidad. La disminución de la mortalidad ha ocurrido de manera sostenida desde 1930, con marcados avances entre 1945 y 1960. La esperanza de vida en 1995 ascendió a 72 años, lo que significa el doble de los 36 años de vida que se tenían en 1930. Uno de los componentes más importantes del aumento de la sobrevivencia es la disminución de la mortalidad infantil. Mientras que en 1930 el 18% de los niños fallecía antes de cumplir un año, en 1994 esta proporción disminuyó a 3%. Algo similar ocurre en cuanto a la sobrevivencia hasta las edades adultas. En 1930, el 77% de las personas fallecía antes de alcanzar los 65 años; en 1994 esta proporción disminuyó a 24%.

No obstante, las considerables ganancias logradas en la sobrevivencia de los mexicanos, persisten las desigualdades regionales y por grupos socioeconómicos. Por ejemplo, 60% de las defunciones infantiles ocurren en las familias cuyas madres no tienen instrucción o no completaron la primaria. En este grupo, por cada mil nacidos vivos ocurren 52 muertes infantiles, mientras que entre las madres con instrucción secundaria o superior esta proporción disminuye a 18 por cada mil.

La población derechohabiente es de 64.4%, es decir, de cada 100 personas, 64 tienen derecho a servicios médicos de alguna institución pública o privada. Por otro lado, de cada 100 personas, 50 tienen derecho a servicios médicos del IMSS.

Derechohabiencia

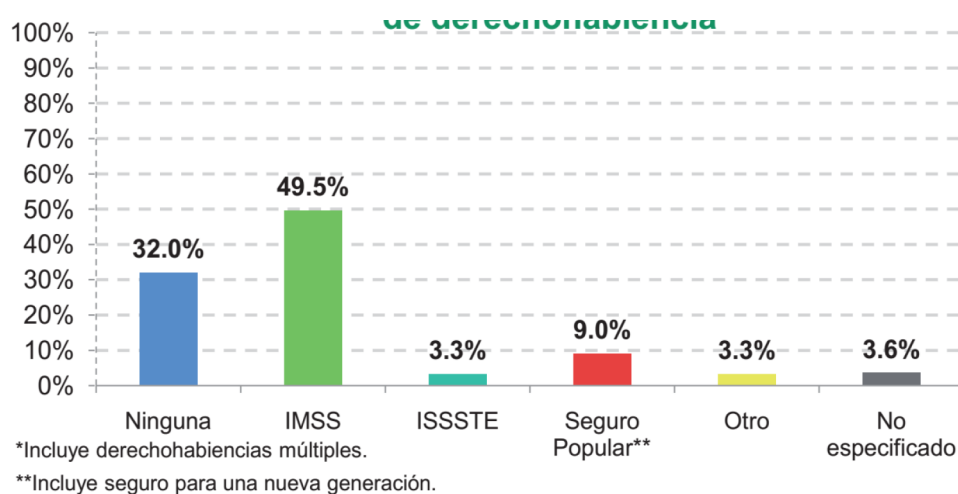


Figura IV.16. Distribución de la población según instituto de derechohabiencia.

Fecundidad y Mortalidad

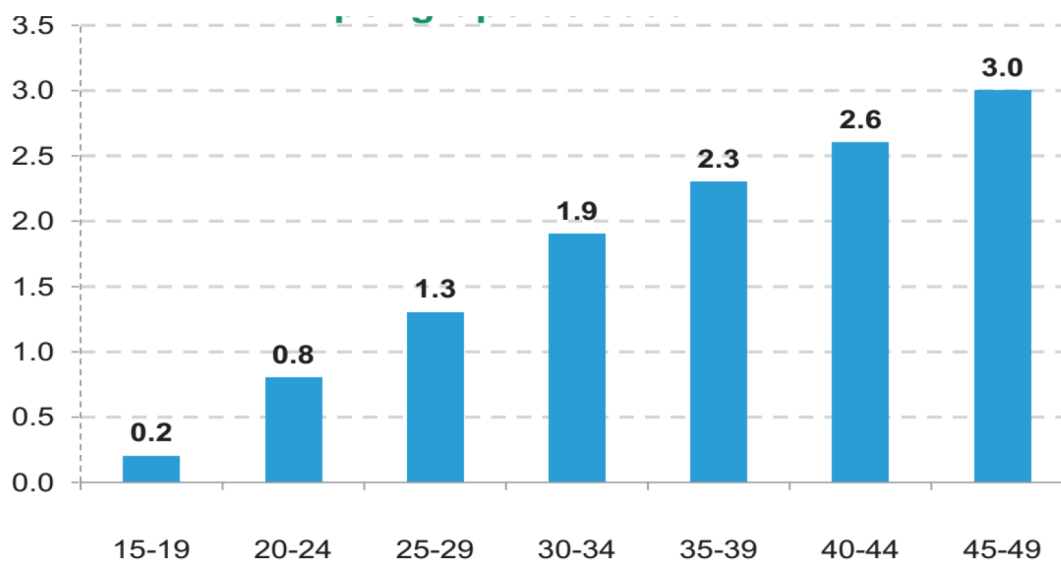


Figura IV.17. Promedio de hijos nacidos vivos.

A lo largo de su vida, las mujeres entre 15 y 19 años han tenido en promedio 0.2 hijos nacidos vivos; mientras que este promedio es de 3.0 para las mujeres entre 45 y 49 años.

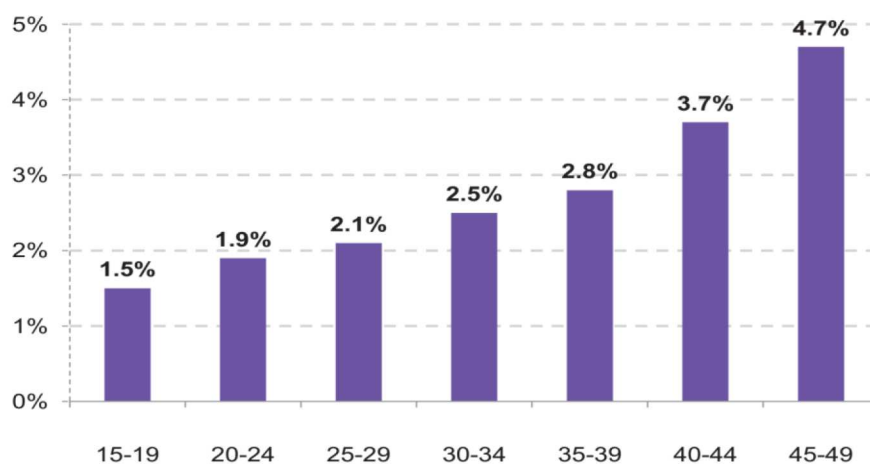


Figura IV.18. Porcentaje de hijos fallecidos por grupo de edad.

Para las mujeres entre 15 y 19 años, se registraron 2 fallecimientos por cada 100 hijos nacidos vivos; mientras que para las mujeres entre 45 y 49 años el porcentaje es de 5.

- CARACTERÍSTICAS EDUCATIVAS**

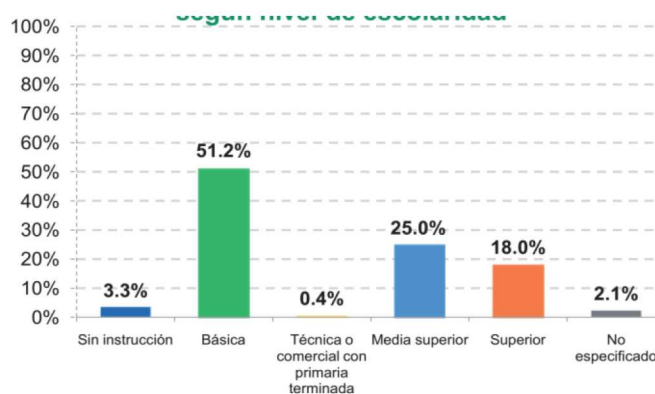


Figura IV.19. Distribución de la población de 15 años y más según nivel de escolaridad.

Tabla IV. 16. De cada 100 personas de 15 años y más, 18 tienen algún grado aprobado en educación superior.

Tasa de alfabetización por grupo de edad:	
15 -24 años	97.3%
25 años y más	94.0%
Asistencia escolar por grupo de edad:	
3-5 años	44.1%
6-11 años	95.1%
12-14 años	92.8%
15-24 años	35.9%

De cada 100 personas entre 15 y 24 años, 97 saben leer y escribir un recado; mientras que, de cada 100 personas entre 6 y 11 años, 95 asisten a la escuela.

En Quintana Roo, se tiene un total de 2 mil 11 escuelas de educación básica-media superior, de las cuales en el municipio de Benito Juárez cuanta con 628 y una tasa de alfabetización de un 99%.

En general el municipio cuenta con 200 escuelas de educación preescolar, 266 de educación primaria, 98 de educación secundaria, 56 niveles bachillerato y 8 profesional técnico. Así mismo, se tienen 16 escuelas de formación para el trabajo.

Con base a lo anterior, se detalla en la Tabla 4.39 el número de escuelas con las que cuenta el municipio y el estado.

Tabla IV. 17. Escuelas en el Estado de Quintana Roo y el municipio de Benito Juárez, al año 2010.

Lugar	Total de escuelas en educación básica media superior y	Escuelas en preescolar	Escuelas en primaria	Escuelas en primaria indígena	Escuelas en secundaria	Escuelas en profesional técnico	Escuelas en bachillerato	Escuelas en formación para el trabajo
Quintana Roo	2011	665	826	77	365	16	139	34
Benito Juárez	628	200	266	0	98	8	56	16

- **Aspectos culturales y estéticos**

El Sistema de Información e Indicadores de los Pueblos Indígenas de México, pone a su disposición el material Localidades Indígenas 2005 resultado del análisis de los datos del II Censo de Población y Vivienda 2005, llevado a cabo por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

Los resultados obtenidos a partir de dicho censo muestran una disminución en el tamaño de la población indígena del país, lo cual se refleja en el número de localidades indígenas identificadas para 2005.

Para el estado de Quintana Roo de acuerdo al INEGI se tenía que 196 060 eran personas indígenas. Su lengua indígena es Maya 89.6% y Tzotzil (tsotsil) 1.7%. Hay 196 060 personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena, lo que representa 17% de la población de 5 años y más de la entidad.

La población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena pero no habla español es de, 8, 867 habitantes, es decir, de cada 100 personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena, 5 no hablan español.

- **ASPECTOS ECONÓMICOS.**

Población de 12 años y más	Total	Hombres	Mujeres
Económicamente activa	59.5%	78.4%	40.0%
Ocupada	96.8%	96.3%	97.7%
No ocupada	3.2%	3.7%	2.3%
No Económicamente activa	39.1%	20.1%	58.7%
Condición de actividad no especificada	1.4%	1.5%	1.3%

De cada 100 personas de 12 años y más, 60 participan en las actividades económicas; de cada 100 de estas personas, 97 tienen alguna ocupación. Por otro lado, de cada 100 personas de 12 años y más: 39 no participan en las actividades económicas.

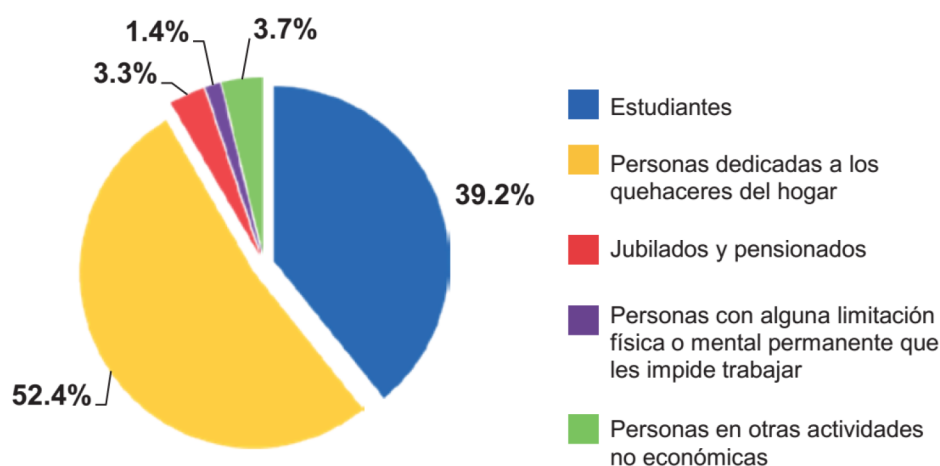


Figura IV.20. Distribución de la población de 12 años y más no económicamente activa según tipo de actividad.

IV.5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Actualmente la zona norte de la Península de Yucatán, así como la zona del caribe, en especial la zona costera, ha sido utilizada para la elaboración de desarrollos turísticos y casas habitación de segunda residencia, así como hotelería y diversos servicios turísticos, debido al paisaje y servicios ambientales que les proporciona. Estos proyectos han aumentado a través de los años por lo que se vio la necesidad de elaborar medidas preventivas y de mitigación, así como tomar criterios a fin de disminuir o eliminar los posibles impactos que generan dichos proyectos al ambiente.

Las regiones costeras tienen un rol fundamental desde la perspectiva ecológica, social y económica. Entre las principales causas que alteran el equilibrio costero, una de las más importantes es el crecimiento de las ciudades y poblaciones turísticas que se desarrollan a lo largo del litoral costero sin regulaciones ecológicas.

Fenómenos de erosión, contaminación, deterioro de acuíferos, depredación de recursos acuáticos, bióticos e incluso el aumento de inundaciones a lo largo de la costa vienen aumentando, lo que pone en peligro a su vez el sustento económico y social de muchas de las poblaciones costeras cuyo recurso principal constituye el turismo.

Como se puede observar en el apartado de vegetación, el INEGI cataloga como un área urbana o de asentamientos humanos rodeado de vegetación de mangar, lo cual fue corroborado durante los recorridos donde se observó la presencia de varias especies de mangle las cuales se encuentran enlistadas bajo alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, es importante mencionar que dentro del polígono del proyecto no fueron observados ejemplares de manglar o alguna especie catalogada en dicha norma.

Por su parte la fauna encontrada durante los muestreos realizados fue principalmente ornitofauna, es de destacar que se pudo observar la presencia de ejemplares de iguana rayada (*C. similis*), sin embargo, esta es una especie común en la Península de Yucatán y de amplia distribución, la cual tiene una gran capacidad de adaptación, ya que tiene una alimentación muy variada y utilizan pequeñas oquedades como: bloques, piedras amontonadas y espacios entre los techos de las casas por mencionar algunos como refugio (Lee, 2000), por lo que es importante que durante las labores constructivas se realice un programa de rescate y reubicación de especies de fauna, con la finalidad de conservar y salvaguardar la vida de los ejemplares.

Cuando se analiza la calidad de los componentes ambientales, se observa que se encuentra en un área cuyo grado de conservación fue bajo, no obstante, algunas especies vegetales han logrado adaptarse y sobrevivir en los márgenes de la laguna y algunas especies de fauna silvestre han podido colonizar dichas áreas, así como aprovechar algunas de las áreas verdes que ofrecen los hoteles y desarrollos inmobiliarios. Por lo que al desarrollar el proyecto con la correcta aplicación de las medidas de mitigación y compensación que se recomiendan, el cumplimiento de los criterios ecológicos aplicables, así como las Normas Oficiales Mexicanas, se podrá atenuar el impacto que podrá generarse en el sistema ambiental que se presenta hoy en día en el lugar del estudio. Se generará cierto número de empleos, lo cual traerá beneficios a las familias de la localidad, donde sus principales actividades están enfocadas a la pesca y el ecoturismo, lo cual este proyecto igual traería beneficios económicos importantes para la población. Por lo tanto, el proyecto resulta ambientalmente viable.

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN
Y
EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

CAPÍTULO V

CONTENIDO

V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	1
V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	1
V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO.....	1
V.1.2 LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.	3
V.1.3 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN	7
V.2 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	10
V.2.1 ESCENARIO MODIFICADO POR EL PROYECTO	10
V.2.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS EN EL SISTEMA AMBIENTAL.....	11
V.2.3 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	14

V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO.

Para el presente capítulo se utilizará la metodología de Conesa (1997), que establece que en el proceso de evaluación del impacto ambiental es necesario primero identificar las acciones que pueden causar impactos sobre uno o más factores del medio susceptibles de recibirlos; en segundo término, se procede a valorar los impactos para determinar su grado de importancia y, en el capítulo siguiente, se establecen las medidas preventivas, correctivas o compensatorias necesarias.

Por lo tanto, en el proceso de evaluación del impacto ambiental únicamente se está interesado en identificar y mitigar aquellas modificaciones imputables al proyecto que potencialmente puedan ser causantes de contingencia ambiental, desequilibrio ecológico, emergencia ecológica o daño ambiental irreversible, puesto que son éstas y no otras las que se consideran significativas para determinar la viabilidad del proyecto.

De entre toda la gama de acciones que intervienen en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental, susceptibles de producir impactos concretos en cualquiera de las etapas del proyecto, se deben seleccionar aquellas que sean relevantes, excluyentes/independientes, fácilmente identificables, localizables y cuantificables, ya que algunas de ellas no son significativas desde el punto de vista ambiental porque no modifican o alteran el ambiente o los recursos naturales, o bien porque su efecto es bajo o se puede anular con la adecuada y oportuna aplicación de medidas de prevención o mitigación.

Por otro lado, para la identificación de acciones, se deben diferenciar los elementos del Proyecto de manera estructurada, atendiendo entre otros los siguientes aspectos:

- Acciones que modifican el uso del suelo.
- Acciones que implican emisión de contaminantes.
- Acciones derivadas de almacenamiento de residuos.
- Acciones que implican sobreexplotación de recursos.
- Acciones que implican sub-explotación de recursos.
- Acciones que actúan sobre el medio biótico.
- Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje.
- Acciones que repercuten sobre las infraestructuras.
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural.

- Acciones derivadas del incumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

Tales acciones y sus efectos deben quedar determinados al menos en intensidad, extensión, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad y momento en que intervienen en el proceso.

Los factores ambientales, son los elementos y procesos del medio que suele diferenciarse en dos Sistemas: Medio Físico y Medio Socioeconómico. El Medio Físico incluye tres subsistemas que son el Medio Inerte o Físico propiamente dicho, el Medio Biótico y el Medio Perceptual; en tanto que el Medio Socioeconómico incluye el Medio Socio-Cultural y el Medio Económico.

A cada uno de los subsistemas pertenece una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impactos, entendidos como elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto. La afectación, puede ser negativa o positiva.

Para seleccionar los componentes ambientales, deben considerarse los siguientes criterios:

- Ser representativos del entorno afectado, y por tanto del impacto total producido por la ejecución del Proyecto sobre el medio.
- Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes, es decir, sin solapamientos ni redundancias.
- De fácil identificación tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajos de campo.
- De fácil cuantificación, dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles o inconmensurables.

La valoración de los componentes ambientales, toma en cuenta la importancia y magnitud del mismo. Sin embargo, en muchos casos no es posible medir objetivamente tales parámetros y es necesario aplicar criterios subjetivos en su valoración. Cuando este es el caso, se puede adoptar el valor ambiental de un factor o de una unidad de inventario es directamente proporcional al grado cualitativo enumerado a continuación:

- Extensión: área de influencia en relación con el entorno.
- Complejidad: compuesto de elementos diversos.
- Rareza: no frecuente en el entorno.
- Representatividad: carácter simbólico. Incluye carácter endémico.
- Naturalidad: natural, no artificial.
- Abundancia: en gran cantidad en el entorno.
- Diversidad: abundancia de elementos distintos en el entorno.
- Estabilidad: permanencia en el entorno.
- Singularidad: valor adicional por la condición de distinto o distinguido.

- Irreversibilidad: imposibilidad de que cualquier alteración sea asimilada por el medio debido a mecanismos de autodepuración.
- Fragilidad: endeblez, vulnerabilidad y carácter perecedero de la cualidad del factor.
- Continuidad: necesidad de conservación.
- Insustituibilidad: imposibilidad de ser sustituido.
- Clímax: proximidad al punto más alto de valor ambiental de un proceso.
- Interés ecológico: por su peculiaridad ecológica.
- Interés histórico-cultural: Por su peculiaridad histórico-monumental-cultural.
- Interés individual: por su peculiaridad a título individual (carácter epónimo, mutante).
- Dificultad de conservación: dificultad de subsistencia en buen estado.
- Significación: importancia para la zona del entorno.

Los distintos factores del medio presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental. Considerando que cada factor representa sólo una parte del medio ambiente, es importante disponer de un mecanismo según el cual todos ellos se puedan contemplar en conjunto, y además ofrezcan una imagen coherente de la situación al hacerlo, o sea, ponderar la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente.

V.1.2 Lista Indicativa de Indicadores de Impacto

El estudio de impacto ambiental es una herramienta fundamentalmente analítica de investigación prospectiva de lo que puede ocurrir, por lo que la clarificación de todos los aspectos que lo definen y en definitiva de los impactos (Interrelación Acción del Proyecto-Factor del medio), es absolutamente necesaria.

Por lo tanto, no es válido pasar a un proceso de evaluación de impactos sin un análisis previo en el que se enuncien, describan y examinen los factores más importantes constatados, justificando por qué merecen una determinada valoración. En esta fase se cruzan las dos informaciones (factores del medio / acciones del proyecto), con el fin de prever las incidencias ambientales derivadas tanto de la ejecución del proyecto, como de su operación, para poder valorar su importancia.

La valoración cualitativa se efectúa a partir de la matriz de impactos en la que en cada casilla de cruce se anota la importancia del impacto determinada. Con esta matriz se mide el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental considerado, es decir, que se medirá el impacto con base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

La importancia del impacto es pues, el valor mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos

de tipo cuantitativo. El valor de importancia del impacto, se establece en función de 11 características.

La primera de ellas se refiere a la naturaleza del efecto (positivo o negativo), en tanto que la segunda representa el grado de incidencia o intensidad del mismo y los nueve restantes (extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad), los atributos que caracterizan a dicho efecto. Dichas características se representan por símbolos que ayudan a visualizar e identificar rápidamente a cada una y forman parte de una ecuación que indica la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental. A saber:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Donde:

I = Importancia del impacto

$\pm$ = Signo

IN = Intensidad

EX = Extensión

MO = Momento

PE = Persistencia

RV = Reversibilidad

SI = Sinergia

AC = Acumulación

EF = Efecto

PR = Periodicidad

MC = Recuperabilidad

La importancia del impacto se representa por un número que se deduce de dicha ecuación, en función del valor asignado a los símbolos considerados, según se muestra en la tabla siguiente.

Tabla V.1. Importancia del Impacto.

Naturaleza		Momento (MO)	
Impacto beneficioso	+	Largo plazo	1
Impacto perjudicial	-	Medio plazo	2
Intensidad (IN)		Inmediato	4
Baja	1	Critico	(+4)
Media	2	Persistencia (PE)	
Alta	4	Fugaz	1
Muy alta	8	Temporal	2
Total	12	Permanente	4
Extensión (EX)		Reversibilidad (RV)	
Puntual	1	Corto plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2

Extenso	4	Irreversible	4
Total	8	Sinergia (SI)	
Critica	(+4)	Sin sinergismo	1
Acumulación (AC)		Sinérgico	2
Simple	1	Muy sinérgico	4
Acumulativo	4	Periodicidad (PR)	
Efecto (EF)		Irregular y discontinuo	1
		Periódico	2
Indirecto	1	Continuo	4
Directo	4	Importancia (I)	
Recuperabilidad (MC)		$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
De manera inmediata	1		
A mediano plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

A fin de clarificar el significado de las características expresadas y sus valores, se describe a continuación cada una de ellas.

Signo. El signo hace referencia al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados. Sin embargo, en ocasiones no es fácil predecir el efecto por lo que se puede incluir un tercer valor (x), que refleja efectos cambiantes difíciles de predecir.

Intensidad. Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración está comprendida entre 1 y 12, en el que 12 <expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y 1 indica una afectación mínima.

Extensión. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, es decir, el porcentaje de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto. Esta característica se valora con escala entre 1 y 8 en la que 1 representa un efecto muy localizado o puntual y 8 representa una ubicación de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto. Esta característica introduce un valor adicional que aplica si el impacto se produce en un lugar crítico. En este caso se deben sumar cuatro unidades al número que resultó de la valoración del porcentaje de extensión en que se manifiesta. Cuando éste es el caso, y además se trata de un impacto peligroso para el cual no es posible introducir medidas correctoras, deberá buscarse otra alternativa a la actividad.

Momento. El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, Corto

Plazo, asignándole en ambos casos un valor de 4. Si el período de tiempo va de 1 a 5 años, Medio Plazo, se asigna el valor 2 y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años se califica con 1, Largo Plazo.

Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de 1 a 4 unidades que se suman al valor obtenido previamente, según su momento de acción.

Persistencia. Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la persistencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de 1. Si dura entre 1 y 10 años, se califica como temporal (2) y si el efecto tiene una duración superior a 10 años, se considera permanente y debe calificarse con un valor de 4.

Reversibilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio. Siguiendo los intervalos de tiempo expresados para la característica previa, al Corto Plazo, se le asigna un valor de 1, si es a Medio Plazo 2 y si el efecto es irreversible 4.

Recuperabilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana. Si el efecto es totalmente recuperable se le asigna un valor de 1 ó 2, según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor de 4, que se resta al valor de importancia total. Cuando el efecto es irrecuperable se le asigna el valor de 8. Si el efecto es irrecuperable, pero existe la posibilidad de aplicar medidas compensatorias, entonces el valor que se adopta es 4.

Sinergia. Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que acabaría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma valor 1, si se presenta un sinergismo moderado 2 y si es altamente sinérgico 4.

Acumulación. Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos, el efecto se valora como 1 y si el efecto es acumulativo se califica con 4.

Efecto. Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción a consecuencia directa de ésta y se califica con el valor 4.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. En este caso se califica con 1.

Periodicidad. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor de 4, a los periódicos 2 y a los de aparición irregular y a los discontinuos con 1.

V.1.3 Criterios y Metodologías de Evaluación.

Una vez determinada la importancia de los impactos y efectuada la ponderación de los distintos factores del medio, se tiene la posibilidad de desarrollar el modelo de valoración cualitativa, con base en la importancia de los efectos que cada acción de la actividad produce sobre cada factor del medio el modelo contempla el análisis de los impactos negativos mediante el empleo de una matriz, en las que las filas indican los factores ambientales que recibirían las alteraciones más significativas; y las columnas las acciones relevantes causantes de éstos. Se omiten las acciones cuyo efecto no es relevante y los factores que son inalterados o lo son débilmente o de manera temporal, capaces de retornar a las condiciones previas.

La suma ponderada de la importancia del impacto negativo de cada elemento tipo, por columnas (IRi), identificará las acciones más agresivas (altos valores negativos) y las poco agresivas (bajos valores negativos), pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos subsistemas. Así mismo, la suma ponderada de la importancia del efecto de cada elemento tipo, por filas (IRj), indicará los factores ambientales que reciben en mayor o menor medida, las consecuencias del funcionamiento de la actividad considerando su peso específico, o lo que es lo mismo, el grado de participación que dichos factores tienen en el deterioro del medio ambiente.

El impacto neto de una nueva actividad, en cada una de las fases o situaciones temporales estudiadas, es la diferencia entre la situación del medio ambiente modificado por causa del

proyecto, considerando las medias de mitigación aplicables y la situación tal y como habría evolucionado sin la presencia de aquel. Ahora bien, la calidad final del medio ambiente es debida, no sólo a la consecuencia de las acciones impactantes en la propia fase de funcionamiento del proyecto, sino también a la existencia previa de alguna acción causante de efectos irreversibles o de efectos continuos producidos y estudiados en otra fase anterior. Este tipo de efectos (IRPj), se destacan y su importancia total ponderada se indica en la columna correspondiente de la matriz de importancia.

En la última columna de la matriz se relacionan las importancias totales de los efectos finales sobre los factores ambientales (IRj) obtenidas como suma algebraica de la importancia relativa del impacto en la fase de funcionamiento del proyecto y la importancia relativa del impacto de las acciones cuyo efecto es irreversible o permanece durante largo plazo o a lo largo de la vida del proyecto.

La importancia total de los efectos causados en los distintos componentes y subsistemas presentes en la matriz de impactos (IRi) se calcula como la suma ponderada por columnas de los efectos de cada uno de los elementos tipo correspondientes a los componentes y subsistemas estudiados. No es válida la suma algebraica.

Valoración absoluta.

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por columnas (Ii), constituye otro modo, aunque menos representativo y sujeto a sesgos importantes, de identificar la mayor o menor agresividad de las acciones.

De la misma manera que la establecida previamente, la suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento por filas (Ij), indica los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la actividad. De forma análoga a la dispuesta para la valoración relativa, se incluye una columna en la matriz de importancia para reflejar la importancia absoluta del efecto causado durante la fase de construcción o funcionamiento, y otra columna en la que se reflejan los efectos totales permanentes (IPj), obtenidos en este caso por suma algebraica. Se incluye una tercera columna para indicar la importancia de los efectos absolutos totales (Ij), sobre cada uno de los factores considerados, mediante suma algebraica de todas las columnas. No debe olvidarse que los valores obtenidos de la importancia del impacto en los elementos tipo de la matriz, no son comparables entre sí, o sea, en la proporción que sus valores numéricos lo indican puesto que se trata de variables no proporcionales.

Sin embargo, el hecho que una importancia sea mayor que otra, sí implica que el impacto de la primera acción sobre el factor considerado es mayor que el de la segunda sobre el mismo factor, pues se trata de variables ordinales.

Análisis del modelo.

Continuando con Conesa Fernández (1997), una vez realizada la valoración cualitativa por los dos métodos descritos quedan definidas:

La importancia total I_i , de los efectos debidos a cada acción i

$$I_i = \sum_j I_{ij}$$

La importancia total ponderada IR_i , de los mismos

$$IR_i = \sum_j I_{ij} \cdot P_j / \sum_j P_j$$

La importancia total I_j , de los efectos causados a cada factor j

$$I_j = \sum_i I_{ij}$$

La importancia total ponderada IR_j , de los mismos

$$IR_j = \sum_i I_{ij} \cdot P_i / \sum_i P_i$$

La importancia total I , de los efectos debidos a la actuación

$$I = \sum_i I_i = \sum_i I_i' + IP = I' + IP$$

La importancia total ponderada IR , de los mismos

$$IR = \sum_j IR_j = \sum_j I_j' R_i + IPR = I'R + IPR$$

Con esta metodología el modelo de la suma ponderada en función del peso específico de un factor sobre los demás, se aproxima suficientemente a la realidad medioambiental estudiada, haciendo siempre la salvedad que, en esta valoración cualitativa, se consideran aspectos de los efectos con un grado de manifestación cualitativo y por tanto sujeto a errores de mayor magnitud que los que se podrían cometer al llevar a cabo una valoración cuantitativa. En la tabla siguiente se muestra gráficamente la estructura de la matriz de importancia resultante del análisis descrito.

Tabla V.2. Matriz de Importancia.

Factores	UIP	Situación 1								Situación 2											
		Acciones						n + 1		Acciones						n + 1		n + 2		n + 3	
								Total								Total		Total efectos permanentes de la Sit. 1		Importancia total	
		1	2	...	n	1	2	1	2	1	2	...	n	1	2	1	2	1	2		
A ₁	A ₂			A _i		A _n	Ab.	Rel.	A ₁	A ₂			A _i		A _n	Ab.	Rel.	Ab.	Rel.	Ab.	Rel.
F ₁	P ₁																				
F ₂	P ₂																				
F _j	P _j				I _{ij}		I _{nj}	I _j	I _{Rj}				I' _{ij}		I' _{nj}	I' _j	I' _{Rj}	I _{Pj}	I _{RPj}	I _j	I _{Rj}
F _m	P _m																				
Total	Absoluto				I _i			I	-				I' _i			-	I'	-	I	-	
	Relativo				I _{RI}			-	I _R				I' _{RI}			-	I' _R	-	I _R	-	I _R

Fuente: Conesa Fernández, 1997.

Ab. = Importancia absoluta;

Rel. = Importancia relativa

$$I_i = \sum_j I_{ij} \quad I_{Ri} = \sum_j I_{ij} \cdot P_j / \sum_j P_j$$

$$I_j = \sum_i I_{ij} \quad I_{Rj} = \sum_i I_{ij} \cdot P_i / \sum_i P_i$$

$$I_{Pj} = \sum_{i < n} I_{ipj}$$

$$I_{RPj} = \sum_{i < n} I_{irpj}$$

$$I_j = I'_j + I_{Pj}$$

$$I_{Rj} = I'_{Rj} + I_{RPj}$$

Una vez identificados los impactos potenciales y siguiendo la metodología de Conesa (1997), se califica el valor de importancia de los impactos ambientales potenciales identificados para el proyecto. La metodología utilizada presenta una escala de valores que permiten calificar los impactos identificados, donde los valores inferiores o iguales a 25 son compatibles, aquellos que se encuentren entre 25 y 50 se consideran moderados, entre 50 y 75 severos y superiores a 75 deben considerarse críticos.

Tabla V.3. Valores de importancia del Impacto.

Niveles de Impacto	
Ambiental Compatible	<25
Ambiental Moderado	25-50
Ambiental Severo	50-75
Ambiental crítico	> 75

La presente y futura operación del PROYECTO no ha modificado ni modificara la situación actual del área donde se ubica, sin embargo, se tienen presentes los siguientes parámetros para la evaluación del posible daño que pudiese darse:

- ✓ Generación de ruido.
- ✓ Generación de emisiones a la atmosfera.
- ✓ Afectación en la calidad del agua.
- ✓ Generación de aguas residuales.
- ✓ Generación de residuos.
- ✓ Afectación flora y fauna.
- ✓ Generación de empleos.

V.2 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.

V.2.1 ESCENARIO MODIFICADO POR EL PROYECTO.

El proyecto es una obra nueva del sector terciario, subsector servicios turísticos y consiste en la construcción y operación de infraestructura que formará parte de una marina privada, localizada en la zona hotelera de Cancún, colindante con calle Cenzontle, frente al lote 23, Laguna de Nichupté, Cancún, municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo. Es importante recalcar que actualmente el predio se encuentra modificado por obras que fueron las cuales fueron otorgadas de acuerdo a la concesión otorgada con clave DGZF-954/10 y No. de expediente 407/QROO/2010 16.27S.714.1.11-84/2010.

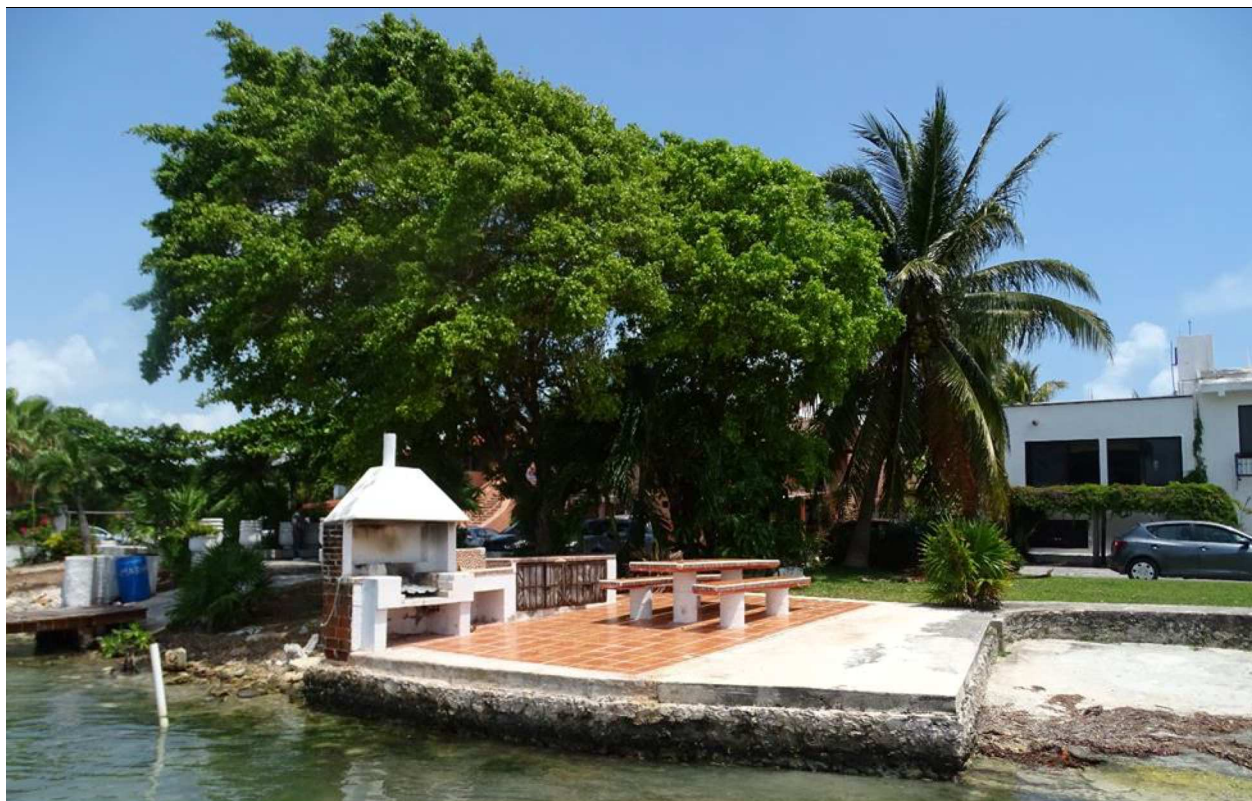


Figura V.1. Vista general del polígono del proyecto, como se puede observar este es un predio urbano donde se pueden observar ejemplares de coco (*Cocos nucifera*).

V.2.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS EN EL SISTEMA AMBIENTAL

Los impactos ambientales que se presentarán en el sitio del proyecto durante las actividades de la construcción se consideran como se describe a continuación:

Para la Preparación del Sitio:

Baja en la calidad del aire y suelo por la demolición de obras, las cuales darán paso a las nuevas obras, así como por el mantenimiento que se realizara a las obras existentes.

Para la construcción:

Afectación al suelo, aire, agua, operación de maquinaria, nivelaciones y rellenos.

Para la operación:

Tránsito de vehículos y generación de residuos sólidos urbanos.

Tabla V.4. Identificación de los efectos en el sistema ambiental.

IMPACTOS	Atmosférico	Calidad del aire	Generación de emisiones a la atmosfera
	Geosférico	Ruido	Incremento en los niveles de presión sonora
		Suelos	Alteraciones de la estructura
			Alteraciones de las características fisicoquímicas
			Afectaciones de la calidad del suelo
			Contaminación
	Hidrosférico	Agua	Alteración en la calidad del agua.
	Biótico	Paisaje	Disminución de la calidad del escenario natural
		Vegetación	Cambios en la cobertura vegetal
		Fauna	Afectaciones a la fauna
	Socio-económico	Social	Mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de localidades cercanas
		Económico	Generación de empleos
			Demanda de bienes y servicios

Caracterización de los impactos

Las afectaciones directas del proyecto al ambiente son principalmente sobre el área de construcción, así como sus colindancias inmediatas.

Las principales 10 propias del proyecto son:

- a) **Calidad del aire (generación de emisiones a la atmosfera):** Los impactos que recibirá este rubro se deben principalmente; a que materiales varios se levantan del suelo como resultado de la delimitación y la limpieza realizado durante la etapa de preparación del sitio, esto por la demolición de algunas obras, así como también durante la construcción ya que será necesario el uso de diferentes materiales. Por otro lado, el tránsito vehicular (maquinaria) requerida para estos trabajos, funciona con diésel, el cual emite gases contaminantes y partículas de polvo, por lo que se afectara de manera temporal la calidad del aire.
- b) **Ruido (Incremento en los niveles de presión sonora):** Los impactos se generarán de forma negativa y temporal, ya que serán solamente durante las primeras dos etapas del proyecto. Este impacto será producto del uso de maquinaria y vehículos como volquetes, necesarios durante la preparación del sitio, así como en la de construcción.
- c) **Suelo (estructura, características fisicoquímicas, calidad y contaminación):** Los impactos que se generarán serán mínimos debido a que las zonas donde se pretende llevar a cabo la construcción del proyecto ya se encuentra modificado, por lo que únicamente

será necesaria la demolición de ciertas obras para darle paso a las nuevas construcciones, ya que las acciones de construcción. Sin embargo, en ciertas áreas donde será necesaria la construcción de nuevas obras no permitirán la renovación del suelo.

- d) Agua (alteración en la calidad del agua.):** La calidad del agua subterránea se puede ver afectado por el manejo imprudencial de combustibles y aceites que ocupa la maquinaria, así como por la mala disposición de aguas residuales durante la etapa constructiva. Por otra parte, durante la etapa de operación esto podría derivar únicamente por una mala conexión o rotura de alguna tubería ya que el proyecto contempla la conexión a la red de drenaje del municipio el cual cuenta con una planta de tratamiento la cual se encargará de darle el debido tratamiento y disposición de las aguas generadas.
- e) Paisaje (deterioro visual paisajístico y calidad del escenario natural):** Durante la etapa de preparación del sitio, se producirán impactos negativos, ya que serán ocasionados principalmente por la presencia de trabajadores, equipos, maquinaria y vehículos, para el establecimiento de las diferentes obras que considera el proyecto.
- f) Vegetación (cambios en la cobertura vegetal):** Los impactos que se producirán serán mínimos, debido a que el proyecto se ubica en un predio que presenta una mezcla de elementos urbanos, con especies comunes de áreas ajardinadas características de sitios perturbados como parques y áreas verdes.
- g) Fauna (afectación a la microfauna, fauna mediana y especies protegidas):** Los impactos serán temporales, ya que, durante la etapa de preparación del sitio y que la presencia de los trabajadores, maquinaria, vehículos que estarán realizando las diversas actividades constructivas del proyecto, podrían afectar a la fauna de la zona.
- h) Social (mejoramiento de la calidad de vida):** Debido a la implementación del proyecto, además de generar empleos, en su etapa de operación atraerá turistas y habitantes del estado, los cuales tendrán que pasar por algunos poblados cercanos, lo que podrá contribuir a la demanda de bienes y servicios principalmente alimenticios, lo que podrá mejorar la calidad de vida de los pobladores.
- i) Económico (generación de empleos y demanda de bienes):** Los empleos que generará el proyecto, es uno de los impactos positivos durante el mismo, ya que se contratarán habitantes de las comunidades más cercanas para la elaboración de las distintas acciones que se llevarán a cabo durante el proyecto. Por otra parte, en cuanto a los servicios, estos serán requeridos según las necesidades del proyecto. Por último, en cuanto a los servicios de salud estos se localizan en la cabecera municipal.

V.2.3. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS.

Tabla V.5. Resumen de la valoración de los Impactos ambientales generados por el proyecto.

TIPOLOGÍA DE IMPACTOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS	IMPORTANCIA (I)				
	PREPARACIÓN DEL TERRENO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	TOTAL	PROMEDIO
Aire	35	35	18	88	29.33
Ruido	28	28	20	76	25.33
Suelo	35	32	14	81	27.00
Agua	38	44	14	96	32.00
Flora	24	14	14	52	17.33
Fauna	20	20	17	57	19.00
Paisaje	30	30	24	84	28.00
Socio-económica	31	31	23	85	28.33

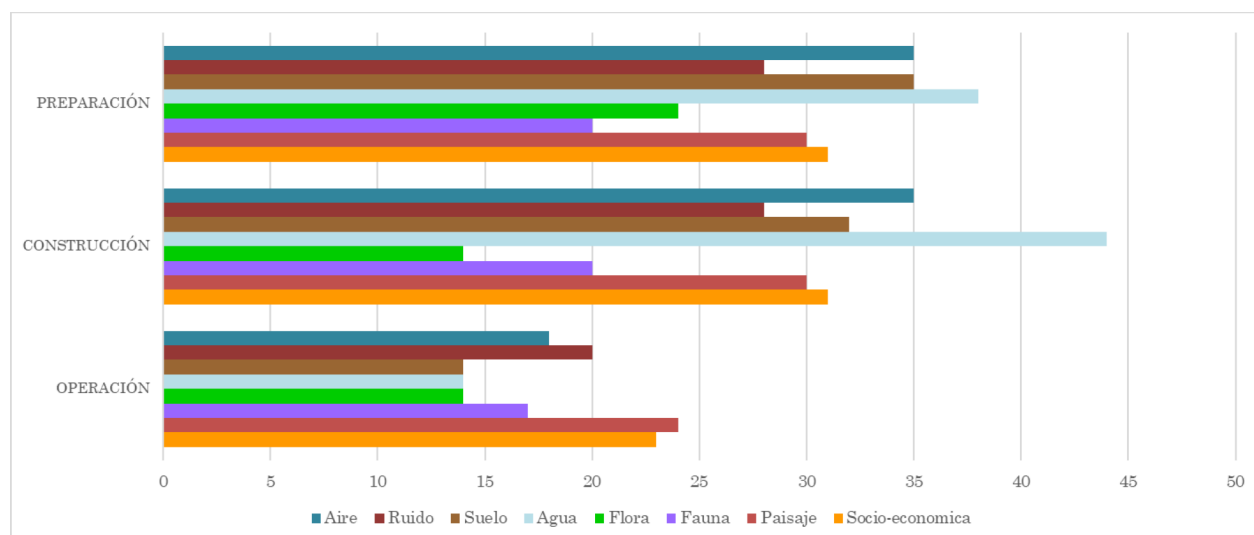
De acuerdo a la evaluación anterior y tomando en cuenta llevar a cabo las correctas medidas de compensación y mitigación, se evalúan los impactos potenciales que se generaran durante el proyecto:

- a) Calidad del aire (generación de emisiones a la atmosfera):** Como ya se mencionó los impactos que recibirá este rubro, se debe principalmente a que materiales varios se levantan del suelo como resultado de la etapa de preparación del sitio y la construcción, así como por el tránsito vehicular (maquinaria) requerida para estos trabajos, el cual emite gases contaminantes y partículas de polvo, por lo cual se considera como un impacto de intensidad media. Sin embargo, cabe mencionar que esto será de manera temporal con una periodicidad irregular y discontinua, por lo que aplicando las medidas de prevención y mitigación propuestas los impactos se reducirán. Por lo que de acuerdo a esto se considera que el proyecto tenga una afectación ambientalmente compatible.

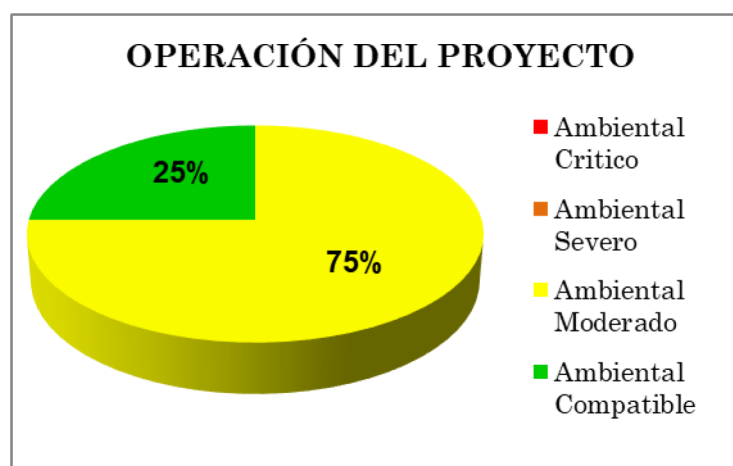
- b) Ruido (incremento en los niveles de presión sonora):** Este impacto será producto del uso de maquinaria y vehículos, así como por la presencia de trabajadores durante las etapas de preparación del sitio y construcción, así como por la presencia de turistas durante la operación. Durante la preparación y construcción se espera que no se rebasen los límites máximos permisibles ya que como ya se mencionó la presencia de maquinaria será únicamente cuando sea requerida. Por su parte durante la operación el incremento en el flujo de turistas podría incrementar el ruido del área, sin embargo, al estar en un área urbanizada se espera que la afectación sea mínima. Por lo que de acuerdo a la valoración realizada se considera que este rubro sea ambientalmente compatible.
- c) Suelo (estructura, características fisicoquímicas, calidad y contaminación):** Los impactos que se generarán serán en su mayoría negativos, ya que las acciones de construcción, no permitirán la renovación del suelo natural, sin embargo, debido a que las obras del proyecto serán construidas en áreas que ya cuentan con infraestructura se espera que la afectación sea puntual y con una intensidad baja. De igual forma el proyecto contempla la permanencia de áreas verdes, lo que permitirá que se mantengan áreas permeables de suelo y que estas sigan prestando servicios ambientales, tales como la infiltración del agua al manto acuífero. Por lo que de acuerdo a lo anterior se considera que el impacto será ambientalmente moderado.
- d) Agua (alteración en la calidad del agua.):** La afectación al agua se puede dar principalmente por el manejo imprudencial de combustibles y aceites que ocupa la maquinaria, así como por la mala disposición de aguas residuales. Sin embargo, como ya se mencionó la maquinaria estará únicamente cuando sea requerida. Por otra parte, para el tratamiento de las aguas residuales generadas durante la operación que las instalaciones sanitarias sean conectadas a la red de alcantarillado y drenaje sanitario, por lo que con esto el agua cumplirá con los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. De acuerdo a lo anterior se considera que el impacto será ambientalmente moderado.
- a) Paisaje (deterioro visual paisajístico y calidad del escenario natural):** Durante la etapa de preparación del sitio, se producirán impactos negativos puntuales, ya que serán ocasionados por la demolición y limpieza del sitio, para el establecimiento de las diferentes obras que considera el proyecto. Sin embargo, cabe mencionar de nueva cuenta que donde se pretende llevarse a cabo las obras ya se cuenta con construcciones por lo que no se alterara de manera alta el paisaje de la zona. De igual forma el proyecto contempla la permanencia de áreas verdes que mantendrán el suelo y la vegetación, así como también se podrán plantar ejemplares nativos dentro de esta área. Por otra parte, el proyecto será construido con materiales de la región, por lo que este le dar una vista rustica a la zona donde de igual forma se observan diferentes hoteles construidos de la misma forma. Por lo que de acuerdo a lo anterior se considera que el impacto será ambientalmente moderado.

- b) Vegetación (cambios en la cobertura vegetal):** Debido a que las áreas donde se pretende construir el proyecto ya cuenta con obras las cuales serán demolidas, la afectación a la flora se considera baja, con un extensión o afectación puntual a los individuos de flora que se encuentran dentro de las áreas verdes del área concesionada. Sin embargo, como ya se ha mencionado anteriormente el proyecto contempla la permanencia de áreas verdes, donde se mantendrá el suelo y la vegetación, lo que supone una reducción de los impactos producidos. De igual forma cabe mencionar que se podrán plantar árboles nativos dentro de estas áreas. De acuerdo a lo anterior se podría considerar que el impacto que será ocasionado será ambientalmente compatible.
- c) Fauna (afectación a la microfauna, fauna mediana y especies protegidas):** Los impactos serán bajos y fugaces, ya que, a pesar de que fue reportada fauna dentro del polígono del proyecto, estas son especies comunes de las áreas urbanas, adaptadas a subsistir a este tipo de hábitats. Sin embargo, éstos serán ahuyentados o reubicados de sus nichos naturales hacia nuevos hábitats para resguardo. Una vez concluida la etapa constructiva y con el establecimiento de las áreas verdes, estos sitios podrán ser utilizados por la fauna silvestre. Por lo que se podría considerar que el impacto que será ocasionado será ambientalmente compatible.
- d) Social (mejoramiento de la calidad de vida):** Debido a la implementación del proyecto, además de generar empleos durante las etapas de preparación y construcción del proyecto, durante su etapa de operación una de las principales funciones de este será el de atraer turistas tanto nacionales como extranjeros, los cuales tendrán que pasar u hospedarse en los hoteles de los poblados cercanos, lo que podrá contribuir a la demanda de bienes y servicios, lo que podrá mejorar la calidad de vida de los pobladores.
- e) Económico (generación de empleos y demanda de bienes):** Los empleos que generará el proyecto, es uno de los impactos positivos durante el mismo, ya que se contratarán habitantes de las comunidades más cercanas para la elaboración de las distintas acciones que se llevarán a cabo durante el proyecto. Por otra parte, en cuanto a los servicios, estos serán requeridos según las necesidades del proyecto. Y en cuanto a los servicios de salud, estos se localizan en la cabecera municipal. Del mismo modo se genera la oportunidad del establecimiento de nuevas áreas de comercio.

En las siguientes graficas (5.1 y 5.2) se presenta un resumen de la evaluación de los criterios de la clase e intensidad utilizada en la matriz de Conesa.



Grafica V.1. Clase de impactos ambientales generados por el proyecto bajo estudio.



Grafica V.2. Intensidad de los impactos ambientales generados por el proyecto bajo estudio.

Como se puede observar en las gráficas V.1 y V.2, de los ocho impactos identificados, siete son considerados como negativos y uno como positivo, este corresponde al mejoramiento de la calidad de vida y a la generación de empleos y demanda de bienes. De igual forma, de estos mismos impactos de acuerdo a la valoración realizada, seis de estos son considerados ambientalmente moderados y dos son considerados ambientalmente compatibles, cabe mencionar que no se identificaron impactos ambientalmente severos o críticos, por lo que el desarrollo del proyecto no causaría modificaciones significativas a la zona.

VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

El diseño coherente y la objetividad de las medidas correctivas o de mitigación para reducir, eliminar o compensar los impactos ambientales negativos, es el objetivo de este capítulo. Este estudio se orienta a identificar la coherencia entre el impacto que se pretende prevenir o mitigar, y la medida propuesta para tal fin, así mismo se debe considerar que la ejecución de la misma sea viable (económica y técnica).

Las medidas que son agrupadas dentro de la palabra “Mitigación” buscan moderar, aplacar o disminuir su efecto negativo hacia el ambiente. Sin embargo, estas medidas pueden ser de los siguientes tipos:

1) de Prevención. - Aquéllas obras o acciones tendientes a evitar que el impacto se manifieste.

2) de Mitigación. - Aquellas obras o acciones propuestas para lograr que el factor ambiental bajo análisis se mantenga en una condición similar a la existente, siendo afectada lo menos posible por la incidencia del proyecto.

3) de Restauración. Acciones o medidas que buscan recuperar, en la medida de lo posible, las condiciones ambientales anteriores a la perturbación, remediando los cambios al ambiente, por lo que su aplicación es posterior a la aparición de los efectos del impacto ambiental.

4) de Compensación. Acciones o medidas que subsanen el impacto ocasionado cuando no existen alternativas para su prevención, mitigación o restauración. Dichas medidas corresponderán proporcionalmente al impacto ocasionado.

La importancia de las medidas de mitigación está dada por diferentes aspectos. Las medidas preventivas adquieren gran relevancia debido a que su correcta ejecución evita que ocurran ciertos impactos. En este sentido, las medidas de prevención son prioritarias. En este capítulo se presentan las principales medidas que se deberán ejecutar a fin de maximizar la compatibilidad del proyecto con el ambiente.

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Para describir las medidas propuestas se utilizaría cierta simbología que se describe a continuación; es conveniente mencionar que se especifica el tipo de medida a implementar, el componente del medio ambiente afectado, la etapa en que es aplicable la medida y los medios necesarios para dar seguimiento a cada acción realizada, de manera que funcionen como

evidencias documentales, de control y cumplimiento ambiental de las actividades como se muestra en la **Tabla VI.1.**

Tabla VI.1. Simbología que se utilizara para categorizar las medidas propuestas del proyecto.

TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO
Prevención.....P	Preparación del Sitio.....Ps
Mitigación.....M	Construcción.....Co
Compensación.....C	Operación y Mantenimiento.....Om
Restauración.....R	

Las medidas siguientes están enfocadas a lo siguiente componentes:

- a) Componente Aire.
- b) Componente Agua.
- c) Componente Suelo.
- d) Componente Flora Silvestre.
- e) Componente Fauna Silvestre.

En las siguientes tablas se presentan las medidas mencionando su tipo, los componentes ambientales afectados, las etapas del proyecto en donde ocurrirán y el seguimiento que se le dará.

Tabla VI.2. Medidas para el componente ambiental **AIRE**.

AIRE					
MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO			SEGUIMIENTO
		Ps	Co	Om	
El equipo, vehículos y maquinaria utilizados para el proyecto, deberán contar previamente con mantenimiento periódico que incluya afinación mayor.	P	X	X	X	Facturas de talleres externos. Supervisión en campo.
Los trabajadores y operadores que estén expuestos al ruido producido por la maquinaria, deberán utilizar tapones auditivos.	P	X	X		Supervisión en campo. Fotografías de uso del equipo.

AIRE					
MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO			SEGUIMIENTO
		Ps	Co	Om	
Se deberán colocar contenedores de almacenamiento de residuos sólidos urbanos, estos deberán contar con tapas y estar debidamente rotulados.	P	X	X	X	Supervisión en campo. Memoria fotográfica.
Queda estrictamente prohibido la quema de residuos en el área de trabajo. Éstos deben retirarse periódicamente del para ser enviados a sitios autorizados.	P	X	X	X	Supervisión en campo. Disposición final de residuos en el relleno sanitario más cercano, con la consecuente exposición del recibo correspondiente. Toma de fotografías del manejo y disposición de los residuos.

Tabla VI.3. Medidas para el componente ambiental AGUA.

AGUA					
MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO			SEGUIMIENTO
		Ps	Co	Om	
El agua para consumo de los trabajadores, procederá de bidones provistos por la empresa.	M	X	X		Fotografías del suministro de agua. Facturas de compra del recurso.
Se mantendrán áreas verdes, donde permanecerá el suelo y vegetación natural, lo que también permitirá la infiltración y recarga de la laguna.	C	X	X	X	Supervisión en campo. Delimitación de las zonas de limpieza o en las cuales se removerá vegetación de tipo herbácea. Evidencia fotográfica de permanencia de áreas verdes.
Las aguas residuales generadas de las letrinas móviles serán dispuestas por la empresa prestadora del	P	X	X		Facturas de renta, Fotografías y supervisión en campo.

AGUA					
MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO			SEGUIMIENTO
		Ps	Co	Om	
servicio, en un sitio autorizado por la autoridad correspondiente.					
En la etapa operativa, las aguas residuales deberán depositarse a la PTAR a través de su interconexión con la red de drenaje y alcantarillado sanitario de la zona hotelera de Cancún.	P			X	Supervisión en campo. Memoria fotográfica de las actividades.
El equipo, vehículos y maquinaria utilizados para el proyecto deberán contar con mantenimiento previo al ingreso al área del proyecto para evitar derrame, infiltración al suelo y contaminación del agua de la laguna. Se deberán realizar afinaciones y mantenimientos periódicos a las maquinarias.	P	X	X		Facturas de talleres externos. Supervisión en campo. Bitácora de mantenimiento por vehículo.
En las áreas de trabajo se deberán colocar contenedores de almacenamiento de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos, los cuales contarán con tapa y serán rotulados.	P	X	X	X	Supervisión Ambiental. Memoria fotográfica. Facturas de disposición final de residuos
En caso de derrame por hidrocarburos, se utilizarán mallas oleofílicas absorbentes para evitar el esparcimiento de estas sustancias y se dará aviso a las autoridades correspondientes. Para mayor detalle se puede consultar el programa de seguridad y	M		X		Supervisión ambiental. Memoria fotográfica.

AGUA					
MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO			SEGUIMIENTO
		Ps	Co	Om	
atención a contingencias ambientales (Anexo 6).					

Tabla VI.4. Medidas para el componente ambiental SUELO NATURAL.

SUELO					
MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO			SEGUIMIENTO
		Ps	Co	Om	
Se mantendrán áreas verdes con suelo y vegetación natural, lo que también permitirá la permanencia de este componente así como la infiltración y recarga del depósito natural de agua (laguna).	C	X	X	X	Supervisión en campo. Delimitación de las zonas de limpieza o en las cuales se removerá vegetación. Memoria fotográfica de las actividades.
Quedará prohibido depositar cualquier tipo de residuo en suelo natural.	P	X	X		Supervisión ambiental Capacitación al personal Memoria fotográfica
Los residuos derivados de la limpieza y excavaciones, será utilizado para rellenar en donde lo amerite. En ningún momento se dispondrá el material sobre vegetación nativa. Debido a la poca generación de este tipo de residuos, se reusará cerca la totalidad del mismo.	M	X	X		Supervisión en campo. Memoria fotográfica.
El equipo, vehículos y maquinaria utilizados para el proyecto, deberán contar con mantenimiento previo al ingreso al área del proyecto.	P	X	X		Supervisión ambiental. Memoria fotográfica. Facturas de talleres. Bitácora de mantenimiento por vehículo.
Cada unidad deberá contar con equipo, materiales y recipientes	P	X	X		Supervisión ambiental. Memoria fotográfica.

SUELO					
MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO			SEGUIMIENTO
		Ps	Co	Om	
para contener probables derrames o goteos.					
Se establecerán áreas específicas para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos y no peligrosos generados durante las diferentes etapas del proyecto dentro del polígono atendiendo a las medidas de seguridad establecidas en la normatividad aplicable, como: La colocación de recubrimientos impermeables en suelos de áreas sensibles y de guardado y mantenimiento de maquinaria; así como en áreas de disposición temporal de residuos, incluyendo las instalaciones de contención secundaria para el caso de derrames.	P	X	X	X	Supervisión ambiental. Memoria fotográfica. Procedimiento de manejo de residuos sólidos urbanos.
Se evitará y supervisará que no se realice disposición inadecuada de aceites, combustibles, u otros elementos contaminantes durante todas las etapas del proyecto.	P	X	X	X	Supervisión ambiental. Memoria fotográfica.

Tabla VI.5. Medidas para el componente ambiental FLORA SILVESTRE.

FLORA					
MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO			SEGUIMIENTO
		Ps	Co	Om	
Las áreas verdes existentes se mantendrán durante la obra, ya que éstas cuentan con vegetación catalogada en la NOM-059-	C	X	X	X	Supervisión ambiental. Memoria fotográfica.

FLORA					
MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO			SEGUIMIENTO
		Ps	Co	Om	
SEMARNAT-2010, tales como Palma Kuka y Chit, así mismo cuenta con árboles comunes de áreas ajardinadas, las cuales sirven como percha de especies de aves por lo que no se removerán. De manera que se permitirá la permanencia de la vegetación natural, así como también permitirá la infiltración y recarga del acuífero de la zona del proyecto.					Delimitación de las zonas de limpieza o en las cuales se removerá vegetación.
Las actividades de limpieza se limitarán a las áreas solicitadas en este estudio. Se deberá tener cuidado de no afectar las raíces de plantas que no queden inmersas en el área de afectación.	P	X	X		Supervisión ambiental. Memoria fotografía.
No realizar la quema o la eliminación de los residuos vegetales mediante el empleo de productos químicos.	P	X	X		Supervisión en campo. Memoria fotográfica del desmonte
Estará estrictamente prohibida la extracción de la vegetación del sitio, o partes de las mismas, para su aprovechamiento, venta o cualquier otro tipo de explotación.	P	X	X		Supervisión en campo

Tabla VI.6. Medidas para el componente ambiental FAUNA SILVESTRE.

FAUNA					
MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO			SEGUIMIENTO
		Ps	Co	Om	
Con el fin de garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que	M			X	Supervisión en Campo. Memoria fotográfica de los señalamientos.

FAUNA					
MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO			SEGUIMIENTO
		Ps	Co	Om	
permitan la movilidad de la fauna, el proyecto contempla la permanencia de áreas verdes.					
Estará estrictamente prohibida la extracción o caza de la fauna nativa del sitio, o partes de las mismas, para su aprovechamiento, venta o cualquier otro tipo de explotación.	P	X	X		Supervisión en campo.
Para evitar la afectación de la fauna se deberá delimitar las áreas de limpieza y de construcción.	M	X	X		Supervisión en Campo. Memoria fotográfica de los señalamientos preventivos para evitar la afectación de la fauna.
Previo a la actividad de maquinaria pesada e incluso durante su labor, se realizarán revisiones en el área a afectar, para ahuyentar a la fauna susceptible de afectación.	M	X	X		Supervisión en Campo Memoria fotográfica de las actividades realizadas por el programa de acciones de protección.
Los trabajos de limpieza se realizarán paulatinamente conforme a la programación de la obra, para permitir una salida gradual de la fauna hacia sitios menos perturbados.	P	X	X		Supervisión en campo. Memoria fotográfica.

Tabla VI.7. Medidas aplicables al diseño del proyecto por su pretendida ubicación con un grado alto de peligro por riesgo de inundación.

OTRAS MEDIDAS APLICABLES					
MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO			SEGUIMIENTO
		Ps	Co	Om	
Señalar rutas de evacuación (con flechas que indiquen el camino hacia zonas de seguridad internas y externas) de tal modo	P		X	X	Supervisión en campo. Memoria fotográfica

OTRAS MEDIDAS APLICABLES					
MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO			SEGUIMIENTO
		Ps	Co	Om	
que permitan su visibilidad desde cualquier ángulo y a una altura visible para todas las personas del hotel.					
Efectuar actividades de mantenimiento y/o supervisión a los materiales utilizados en la construcción de las instalaciones.	P		X	X	Supervisión en campo. Memoria fotográfica
Reforzar las estructuras (columnas, muros, etc.) de las instalaciones.	P		X	X	Supervisión en campo. Memoria fotográfica
Ampliar los aleros de techos para proteger a la edificación de la humedad.	P		X	X	Supervisión en campo. Memoria fotográfica
Se contratará un perito en construcción para evaluar la estabilidad de las estructuras.	P		X	X	Peritaje
Se deberá proporcionar al personal el equipo de protección personal (botas, guantes, tapones auditivos, etc.) según los requerimientos de las actividades que se realicen, para su uso permanente.	P	X	X	X	Fotografías del uso del equipo de protección.

Cabe señalar que todo esto será llevado a cabo en conjunto con los procedimientos aplicables a la obra anexos a este estudio (**Ver anexo 5**).

- Procedimiento de manejo de residuos sólidos urbanos (**Anexo 5**).
- Procedimiento de manejo de residuos peligrosos (**Anexo 5**).
- Procedimiento de supervisión ambiental (**Anexo 5**).
- Programa de acción para la protección de fauna silvestre. (**Anexo 6**)

Medidas adicionales:

- Se deberán colocar señalamientos visibles sobre las actividades prohibidas a realizar dentro del área del proyecto, como por ejemplo: prohibido cazar o extraer flora y fauna, prohibido realizar fogatas, prohibido tirar basura, etc.
- Capacitación del personal operativo para el buen desempeño laboral y evitar accidentes, así como con servicios de atención y equipamiento contra eventualidades menores.
- Se deberá proporcionar al personal el equipo de protección personal (botas, guantes, tapones auditivos, etc.) según los requerimientos de las actividades que se realicen, para su uso permanente.
- En el área de almacén deberá existir un botiquín de primeros auxilios, para la atención de algún accidente menor.
- El almacén deberá incluir extintores y desarrollar un procedimiento para la atención y combate contra incendios menores. Se implementará la revisión mensual de los extintores para mantenerlos en condiciones de operatividad.
- Se colocarán cintas restrictivas de paso hacia áreas críticas cuando el proyecto se encuentre desarrollándose en las inmediaciones.

VI.2 IMPACTOS RESIDUALES

La construcción y operación del proyecto en el sitio implicarán afectaciones permanentes al sistema actual, las cuales son ambientalmente moderadas y ampliamente generalizadas en la zona:

- La sustitución del sustrato natural por concreto, que impermeabilizará porciones del terreno.
- Afectación a la calidad de agua por construcción de muro de contención.
- Modificación del paisaje actual (conformado por terrenos semi-perturbados por actividades antropogénicas y eventos naturales) a un terreno con mayor superficie cimentada.
- Las instalaciones de concreto y metal serán contrastantes con el medio natural del sitio, pero contrastantes con el medio urbano adyacente.
- Se generará una carga adicional de residuos sólidos municipales en la zona.
- Habrá mayor demanda de agua en la zona tanto en la construcción como en la operación del proyecto.

En todos los casos, el impacto en la zona es sinérgico y acumulativo. Para el correcto cumplimiento de las medidas de mitigación aquí emitidas, se deberá de ejecutar un programa de supervisión de la acción, llámese también obra de mitigación. Se supervisará el cumplimiento de las medidas de mitigación mediante inspección visual (supervisión ambiental), esto con el objetivo de que se cumplan las condicionantes emitidas en este documento.

PRONÓSTICOS AMBIENTALES
Y EN SU CASO,
EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

CAPÍTULO VII

CONTENIDO

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	1
VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO	1
VII.1.1 ESCENARIO SIN EL PROYECTO	1
VII.1.2 ESCENARIO DEL PROYECTO SIN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN	2
VII.1.3 ESCENARIO DEL PROYECTO CON LA APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	3
VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	5
VII.3 CONCLUSIONES.	6

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

El proyecto a evaluar en el presente documento, consiste básicamente en la Construcción y Operación de la Marina Cenzontle, ubicada en la zona hotelera de Cancún, sobre un predio con vegetación que presenta una mezcla de elementos urbanos, es decir, el sitio se encuentra rodeado de especies comunes de áreas ajardinadas, características de sitios perturbados.

El pronóstico del escenario modificado se basa en lo señalado dentro de los capítulos anteriores, por lo que se reitera que la principal afectación al sistema ambiental dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre, será por la construcción de la oficina, camino de acceso y muro de contención. Sin embargo, a pesar de que el proyecto cubrirá la totalidad de la superficie concesionada, algunas de estas obras se encuentran ya construidas, es decir, únicamente se requerirá del mantenimiento de obras para su rehabilitación. De manera que los impactos ocasionados son bajos al desarrollarse sobre un área modificada desde años atrás, con la

De acuerdo a la zona donde se pretende llevar a cabo el proyecto de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, éste no se contrapone con los usos de compatibilidad. Al contrario, contribuirá a la mejora de la economía local, diversificando los servicios turísticos ofertados.

En este sentido, el objetivo de éste capítulo es presentar una predicción del comportamiento que tendrá el ambiente en un espacio y tiempo determinados bajo diferentes escenarios, considerando la existencia o ausencia del proyecto, así como las medidas preventivas o de mitigación propuestas para el presente estudio.

VII.1.1 ESCENARIO SIN EL PROYECTO

Al presente, el área del proyecto ubicada en Zona Federal Marítima Terrestre presenta un ecosistema modificado, cuyo desarrollo dio inicio a principios de los años 70'. Como se sabe, la zona hotelera fue una isla denominada barra arenosa que contaba con vegetación halófila, de tipo duna costera y matorral costero, sin embargo el desarrollo turístico iniciado por FONATUR hace más de 30 años, aunado a la construcción de los hoteles sobre la duna costera genero la pérdida total de la cobertura vegetal en la zona, además de los daños generados por los fenómenos hidrometeorológicos.

Evidentemente en este escenario y en sus alrededores se observan diferentes actividades antropogénicas que han incrementado año con año debido al crecimiento urbano, de manera que los factores permanecerán sin cambios aparentes o con mayor significancia, pues mantienen su estado ambiental actual.

Sin embargo, sin el proyecto no se presentarían los impactos previstos, mismos que resultarán incluso benéficos para la zona con la adecuada aplicación de las medidas de mitigación, pero tampoco se revertiría el proceso de degradación ambiental detectado en el predio, el cual de seguir en el abandono continuará acumulando residuos sólidos, permitiendo el crecimiento de especies vegetales secundarias o especies exóticas, consideradas como invasoras. De manera que sin la ejecución del proyecto no es posible quitar la imagen de deterioro urbano que prevalece en la zona.

El paisaje en la zona y en el predio con la ausencia del proyecto sigue siendo predominantemente urbano. En el predio se destaca la presencia de elementos de alteración, como aquellas generadas por la actividad humana (construcción de privadas, hoteles, comercios, campos de golf, etc.).

Las fuentes móviles que dan origen a la producción de gases contaminantes se siguen manteniendo en forma constante, debido al tránsito de vehículos que actualmente circulan en sus alrededores aún con la ausencia del proyecto.

El agua de la zona y en la laguna tiene un alto contenido en nutrientes, sin turbidez y variaciones significativas entre el día y la noche.

El suelo se encuentra modificado por los rellenos con material pétreo realizados por la construcción del Boulevard. No hay suelos naturales expuestos, sin embargo algunas áreas conservan su permeabilidad, lo que facilita la absorción del agua pluvial hacia el subsuelo y con ellos sus procesos naturales de regeneración y recuperación. No ocurre la erosión del mismo por presencia de especies vegetales que aún existen en el área verde actual.

Sin el desarrollo del proyecto no se introducen cambios en la composición, distribución o riqueza de especies, ni siquiera de aquellas incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y tampoco pone en riesgo la integridad, características, funciones y capacidades del humedal costero cercano.

Al hacer un balance entre los múltiples beneficios que conlleva la construcción del proyecto en el sitio previsto y los impactos negativos que se evitarían en caso de no desarrollarlo, nos permite afirmar que no construir el proyecto trae a la larga, más pérdidas que ganancias ambientales. Por otra parte, mantener el predio en su condición actual (sin el proyecto), no asegura que mejoren sus condiciones ambientales.

Por lo tanto, sin el proyecto y sin desarrollo de obras ni prestación de servicio, el predio no es aprovechado y por ende no ofrece beneficios económicos a la población local ni a la región.

VII.1.2 ESCENARIO DEL PROYECTO SIN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El proyecto será compatible con el desarrollo turístico de Cancún, además de que se lleva a cabo en un área cuyas condiciones naturales han sido modificadas en su totalidad por el desarrollo de otros proyectos como hoteles, muelles, etc., en los predios y zonas federales colindantes al área

que nos ocupa; por lo cual no se puede encontrar actualmente un área que puede considerarse en buen estado de conservación.

La suspensión de partículas contaminantes se hace presente con el proyecto, no se tiene control sobre su emisión y expansión dentro del entorno inmediato y sus colindancias. Las fuentes empleadas para la limpieza y excavaciones, dan origen a la producción de polvos y gases contaminantes, que contribuyen con un ligero incremento en la emisión que ocurre normalmente en la zona. La emisión de gases se encuentra fuera de Norma, pues el equipo no cuenta con el servicio de mantenimiento de la maquinaria que sea necesaria para la construcción del proyecto, por lo que no podrá operar en forma amigable con el medio ambiente. El tránsito de vehículos y algunas embarcaciones que circulan en sus alrededores sigue manifestándose, lo que propicia la generación de emisiones a la atmósfera.

En cuanto al suelo, se encuentra modificado por los rellenos realizados para la conformación de la zona hotelera, sin embargo con la ausencia de medidas preventivas y correctivas este recurso no tiene posibilidades de ser recuperado para su aprovechamiento en otros usos amigables con el medio ambiente. Al no existir un control sobre el desplante de las obras, la superficie presenta incrementos no contemplados en el desarrollo del proyecto.

No existe un manejo adecuado de residuos, los cuales ocasionan la contaminación del suelo, que a su vez influye de manera directa en la contaminación de la laguna, afectando la calidad de agua. Ocurren casos de micción y defecación al aire libre, los cuales se convierten en fuentes potenciales de contaminación del suelo y del acuífero.

Al no existir control sobre la limpieza del sitio, se pierden los elementos arbóreos en las zonas destinadas como áreas verdes, e invaden superficies no programadas para su aprovechamiento. La fauna es desplazada, reduciendo sus espacios de distribución natural, con la posibilidad de que se registre mortandad pues las especies de lento desplazamiento no son rescatadas y reubicadas.

El predio ofrece un beneficio económico para sus posesionarios y para la población local; al generar empleos, derrama económica, y al activar el comercio local. Sin embargo, también se generan residuos sólidos y líquidos que producen la contaminación del medio, y en ocasiones generan problemas de insalubridad, pues existe un manejo inadecuado de los mismos.

VII.1.3 ESCENARIO DEL PROYECTO CON LA APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

El escenario con proyecto, considera al predio en comento, la aplicación de un uso de suelo congruente con el sitio en el que se inserta la propuesta. De ser un predio sin aspectos naturales originales, sin utilidad y con espacios sometidos como depósito de residuos, pasa de ser un terreno con un proyecto turístico-náutico.

La calidad de agua como su transparencia se puede ver afectada con todas las actividades que se realicen para construir el muro de contención, la oficina, caminos, así como por la remodelación o rehabilitación de obras, sin embargo, con la aplicación de los procedimientos para el manejo de residuos se evita la filtración de lixiviados y contaminantes hacia la laguna. De manera que al finalizar la obra, la calidad del agua seguirá siendo la misma o similar.

La suspensión de partículas contaminantes se controla, al grado de ser suprimidos del medio, y se evita la contaminación por dichos factores. Las fuentes que dan origen a la producción de gases contaminantes se siguen manteniendo en forma constante, debido al tránsito de vehículos y embarcaciones que ocurre normalmente en la zona. No obstante que el proyecto contribuye con un ligero incremento en la emisión de dichos gases por el uso de maquinaria, estos serán mínimos y poco significativos, puesto su capacidad es baja y contarán con servicio y mantenimiento periódico, lo que reduce las emisiones. De igual forma la limpieza y excavaciones se realizarán de manera manual (coas, machetes, rastrillo, picos, palas y barretas) lo que evitará que se levante en exceso polvos hacia la atmosfera.

El predio del proyecto se mantiene permeable por la permanencia de áreas verdes o ajardinadas, así como por el establecimiento de adocreto sobre los caminos principales, por lo que no se ve comprometida la absorción del agua pluvial hacia el subsuelo. Existe un manejo adecuado de residuos sólidos y líquidos, lo que se traduce en la ausencia de contaminación del subsuelo, que a su vez beneficia la provisión de agua en calidad. No ocurren casos de micción y defecación al aire libre, pues se instalan sanitarios móviles en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto. Así se conectará con la red de drenaje y alcantarillado que dirige hacia la PTAR de la zona para la descarga de aguas residuales durante la etapa operativa. Se lleva a cabo una supervisión constante del área a fin de detectar conflictos de este tipo, y en su caso, remediarlos.

El área de desplante del proyecto cuenta con vegetación del tipo herbácea como se describe en el Capítulo IV de este estudio, por lo no es un hábitat tan utilizado por la fauna silvestre. Sin embargo, la fauna que pudiese encontrarse deberá ser rescatada y reubicada a zonas mejor conservadas, por lo que se salvaguarda un porcentaje de sus poblaciones.

En cuanto a la calidad del paisaje se siguen haciendo presentes elementos de alteración, como la actividad humana y el desplante de las obras. El proyecto pasa a formar parte de un elemento de perturbación en el paisaje, por lo que no se modifica la calidad escénica actual, sin embargo esta modificación no altera a la ya existente donde en los alrededores se observan hoteles y otros desarrollos privados. En cuanto a la zona marina, el atracadero o muelle como ya se señaló, se encuentra construido desde más de 20 años, para el cual se utilizaron materiales ligeros de la región, por lo que el paisaje será similar.

De manera que el desarrollo de proyecto presenta muy pocas afectaciones al sistema ambiental y se considera poco agresivo al ambiente, ya que la actividad que se desarrolla es compatible con los usos de suelo autorizados en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Benito Juárez. Además de que como se ha manifestado a lo largo del presente estudio, para su ejecución se propone la rehabilitación de algunas obras lo cual disminuye impactos hacia el medio. Así mismo,

por las dimensiones del área del proyecto y el estado actual del ecosistema, así como la muy escasa presencia de organismos, implican una mínima afectación al sistema.

VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se establecerá un Programa de Vigilancia Ambiental que permita disminuir las posibles afectaciones, garantizando la protección de los recursos naturales, así como verificar el cumplimiento de la legislación durante la operación del proyecto.

El objetivo del programa de vigilancia ambiental es el seguimiento y evaluación de las actividades que implican cambios en el comportamiento del sistema ambiental, así como la revisión y cumplimiento de las medidas establecidas en el **Capítulo VI** de esta manifestación.

El programa de vigilancia permitirá evitar o minimizar en la medida de lo posible los impactos identificados en el Capítulo V de la MIA y validar los avances del desarrollo de la obra.

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

Tabla VII. 1. Programa de vigilancia ambiental de la etapa constructiva.

IMPACTO	ACTIVIDAD GENERADORA	PROCEDIMIENTO DE CONTROL
Contaminación del agua por un inadecuado manejo de residuos peligrosos.	Derrames de combustibles o aceites de los equipos empleados.	Verificación de los vehículos y equipos. Manejo adecuado de residuos peligrosos.
Eliminación de vegetación y suelo natural.	Retiro de vegetación y primera capa de suelo.	Retiro de vegetación, exclusivamente en las áreas autorizadas para el desarrollo del proyecto.
Generación de residuos sólidos y peligrosos.	a) Alimentación de trabajadores b) Construcción c) Operación y mantenimiento	Uso de contenedores para disposición de residuos. Traslado de residuos a sitios autorizados. Verificación del buen estado y mantenimiento de los vehículos y equipos. Aplicación de procedimientos de manejo de residuos sólidos y peligrosos.
Emisión de polvos y ruido excesivo.	a) Excavación y nivelación del terreno b) Traslado de material c) Operación de equipos y	Humedecimiento de áreas con polvos excesivos. Uso de lonas en camiones de

IMPACTO	ACTIVIDAD GENERADORA	PROCEDIMIENTO DE CONTROL
	vehículos	volteo. Afinación de vehículos.
Accidentes en el trabajo	1.Descuido del personal o falta de capacitación 2.Infraestructura Inadecuada	Capacitar al personal en la realización de sus actividades designadas. Contar con equipo especializado en la realización de sus actividades, como: guantes, fajas, etc. Planear bien las zonas de acceso de los trabajadores y mantenerlas en buenas condiciones.

VII.3 CONCLUSIONES.

Las actividades de construcción y operación que se llevarán a cabo en el presente proyecto son actividades ambientalmente compatibles, debido a que cuentan con un diseño acorde a los lineamientos establecidos por la legislación ambiental vigente aplicable.

Los efectos sobre el escenario actual no serán alterados o intensificados de manera importante, debido a que el sitio se encuentra modificado por diversas actividades antropogénicas.

Con respecto a los impactos identificados, existen medidas de prevención, mitigación o compensación que permitirán reducirlos a niveles no significativos, dejando sólo impactos residuales tolerables por el ambiente.

Durante la etapa de construcción y operación del proyecto se generarán beneficios económicos a nivel local por la creación de empleos. El proyecto promueve el desarrollo sustentable, sin la generación de impactos ambientales que pongan en riesgo ninguno de los elementos ambientales de la zona.

Conforme a lo propuesto en el proyecto se valoraron los impactos potenciales al ambiente y se determinaron en base a sus características los que deben adoptarse medidas preventivas, correctivas y compensatorias. Así como la compensación parcial por los impactos positivos, justificados por los beneficios sociales, económicos y ambientales en él que se integra el proyecto. Por todo lo analizado con anterioridad se considera que el presente proyecto es ambientalmente viable.

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

CAPÍTULO VIII

CONTENIDO

VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	1
VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN	1
VIII.1.1 PLANOS DEL PROYECTO	1
VIII.1.2 DOCUMENTOS TÉCNICOS Y LEGALES	1
VIII.1.3 FOTOGRAFÍAS.....	1
VIII.1.4 MEMORIAS TECNICAS DEL PROYECTO	2
VIII.2 OTROS ANEXOS.....	2
VIII.3 BIBLIOGRAFÍA	3

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

VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

De acuerdo a lo solicitado por la SEMARNAT, se entregará dos ejemplares impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular. Asimismo todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio mismo que será presentado en formato Word, 6 copias en formato digital considerando los formatos para consulta pública. Se integrará un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excederá de 20 cuartillas, asimismo será grabado en memoria magnética en formato Word.

VIII.1.1 PLANOS DEL PROYECTO

ANEXO 1

- Plano de ubicación
- Plano arquitectónico
- Plano con sistema ambiental delimitado
- Plano de representación gráfica local

VIII.1.2 DOCUMENTOS TÉCNICOS Y LEGALES

ANEXO 2

- Identificación del representante legal

ANEXO 3

- Acta constitutiva
- Poder del representante legal
- Título de concesión

VIII.1.3 FOTOGRAFÍAS

ANEXO 7

- Memoria fotográfica

VIII.1.4 MEMORIAS TECNICAS DEL PROYECTO

ANEXO 5

- Procedimiento de manejo de residuos sólidos urbanos
- Procedimiento de manejo de residuos peligrosos
- Procedimiento de supervisión ambiental

ANEXO 6

- Programa de acción para la protección de fauna silvestre

VIII.2 OTROS ANEXOS

ANEXO 4 – Identificación del Responsable Técnico del estudio y colaboradores.

ANEXO 8 – Coordenadas del sistema ambiental.

VIII.3 BIBLIOGRAFÍA

- Aranda, M.** 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. CONABIO. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz, México. 212 p.
- Arellano, A., S. Flores, J. Tun y M. Cruz.** 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense Fascículo 20. Universidad Autónoma de Yucatán-CONACYT. México.
- Arriaga Cabrera, L. V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durán, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López y E. Vázquez Domínguez** (coords). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias: fichas técnicas y mapa (escala 1:4, 000,000). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 142 pp.
- Bautista, F., D. Palma, W. Huchin.** Actualización de la clasificación de los suelos del estado de Yucatán, p. 105- 122. En: F. Bautista y G. Palacio (Eds.) Caracterización y Manejo de los Suelos de la Península de Yucatán: Implicaciones Agropecuarias, Forestales y Ambientales. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán. 2005. 282 p
- Bibby, C., N. Burgess y D. Hill.** 1993. Bird Census Techniques. Academic Press Limited. San Diego, CA. 257 p.
- Butterlin, J. y Bonet, F.** 1960. “Las Formaciones Cenozoicas de la Parte Mexicana de la Península de Yucatán”. Instituto de Geología. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Butterlin, J y Bonet, F.** 1963. “Mapas geológicos de la Península de Yucatán: las formaciones Cenozoicas de la parte mexicana de la Península de Yucatán”. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geología. México, Distrito Federal.
- Byron, H.** 2000. Biodiversity and Environmental Impact Assessment: A good practice guide for road schemes. The RSPB, WWF-UK, English Nature and the Wildlife Trusts, Sandy. 119 p.
- Comisión Federal de Electricidad.** 2002 “Estudio geohidrológico de la zona metropolitana del estado de Quintana Roo”, Subdirección de Geohidrología.
- Comisión Nacional del Agua.** 1989. “Los Recursos Físicos de la Península de Yucatán”. Gerencia Regional del Sureste. Subgerencia de Estudios. Subdirección de Agrología.
- Comisión Nacional del Agua.** 1997. “Diagnóstico de la Región XII, Península de Yucatán”. Subdirección General de Programación. Gerencia de Planeación Hidráulica. Gerencia Regional de la Península de Yucatán. Subgerencia Regional de Programación.
- Corn, P. y R. Bury.** 1990. Sampling methods for terrestrial amphibians and reptiles. USDA. Forest Service. 34 p.
- CMAF,** 1999. Clasificación Mexicana de Actividades Productivas.

Diario Oficial de la Federación. 1982. “Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido”. México, Distrito Federal. 06 de Diciembre de 1982.

Diario Oficial de la Federación. 2012. “Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente”. México, Distrito Federal. 24 de abril de 2012.

Diario Oficial de la Federación. 2012 “Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental”. México, Distrito Federal. 26 de abril de 2012.

Diario Oficial de la Federación. “Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos” México, Distrito Federal. 16 de junio de 2007.

Diario Oficial de la Federación. “Reglamento de la Ley de General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos” México, Distrito Federal. Noviembre de 2006.

Diario Oficial de la Federación. 1988 c. “Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera”. México, Distrito Federal. 25 de Noviembre de 1988.

Diario Oficial de la Federación. 2011. “Ley de Aguas Nacionales”. México, Distrito Federal. 20 de junio de 2011.

Diario Oficial de la Federación. 2011. “Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales”. México, Distrito Federal. 24 de junio de 2011.

Diario Oficial de la Federación. 1993. “Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente”. México, Distrito Federal. 2006.

Diario Oficial de la Federación. 1994. “Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición”. México, Distrito Federal. 15 de Diciembre de 1994.

Diario Oficial de la Federación. 1996. “Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales”. México, Distrito Federal. 11 de diciembre de 1996.

Diario Oficial de la Federación. 1997. “Reglamento Federal de Seguridad. Higiene y Medio Ambiente de Trabajo”. México, Distrito Federal. 21 de Enero de 1997.

Diario Oficial de la Federación. 2007 b. “Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible”. México, Distrito Federal. 13 de septiembre de 2007.

- Diario Oficial de la Federación.** 2007. “Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible”. México, Distrito Federal. 6 de marzo de 2007.
- Diario Oficial de la Federación.** 2011. “Ley General de Vida Silvestre”. México, Distrito Federal. 16 de noviembre de 2011. Última reforma publicada el 19 de Marzo de 2014.
- Diario Oficial de la Federación.** 2000. “Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre”. México, Distrito Federal. 30 de noviembre de 2006.
- Diario Oficial de la Federación.** 2010. “Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección Ambiental-Especies nativas de México de Flora y Fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo”. Segunda Sección. México, Distrito Federal. 30 de diciembre de 2010.
- Dowler, R. y M. Engstrom.** 1988. Distributional records of mammals from the southwestern Yucatan Peninsula of Mexico. *Annals of Carnegie Museum* 57: 159-166.
- Durán, R., G. Campos, J.C. Trejo, P. Simá, F. May y M. Juan.** 2000. “Listado Florístico de la Península de Yucatán”. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán, México. 259 p.
- Durán, R.; A. Dorantes; P. Simá y M. Méndez.** 2000. Manuel de propagación de plantas nativas de la península de Yucatán. Volumen II. Centro de Investigación Científica de Yucatán. 105 p.
- Escolero, O. A., Marín, L. E., Steinich, B., Pacheco, J.** Delimitation of a hydrogeological reserver for a city within a karstic aquifer: the Mérida, Yucatán example. *Landscape and urban planning*. ELSEVIER. 1999
- Flores, J.S. e I. Espejel.** 1994. Tipos de vegetación de la península de Yucatán. *Etnoflora Yucatanense*. Fascículo 3. Universidad Autónoma de Yucatán. México. 135 pp.
- Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR).** 2009. Estrategia de Desarrollo Urbano y Turístico del Corredor Cancún-Riviera Maya 2025. Fondo Nacional de Fomento al Turismo. Elaborado por Felipe Ochoa y Asociados. México, D.F. 95
- García, E.** 1968. Modificaciones al sistema de clasificación de Köppen. Serie Libros, Núm. 6. Instituto de Geografía. UNAM. México. 90 pp
- García, E.** 1973. “Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen”. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 246 p.
- García, E.** 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Serie Libros, Núm. 6. Instituto de Geografía. UNAM. México. 90 pp
- Glasson J., R. Therivel y A. Chadwick.** 1999. *Introduction to Environmental Impact Assessment*. 2nd Edition. Spon Press. USA. 496 p.
- Google Earth Plus 2012.** Software de imágenes satelitales.

- Hall, E. y K. Kelson.** 1959. The Mammals of North America. The Ronald Press Company. New York.
- Heyer, W.R. y K.A. Berven,** 1973. Species diversities of herpetofaunal samples from similar microhabitats at two tropical sites. *Ecology* 54(3):642-645
- Heyer, W., M. Donnelly, R. McDiarmid, L. Hayek y M. Foster.** 1994. Medición y monitoreo de la Diversidad Biológica, Metodos estandarizados para anfibios. Smithsonian Institution Press. 364 p.
- Howell, S. Y S. Webb.** 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. USA. 851 pp.
- Instituto Nacional de Ecología.** Condiciones generales del ambiente en la frontera norte de México. En línea: <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/109/cap2.html>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.** 2004. Guía para la interpretación de cartografía edafológica. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.** 2000. Anuario estadístico Quintana Roo: Edición 2000. México. 506 pp.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.** 2002. Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo, México. 77 pp.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.** 2003. Datos Estadísticos Yucatán. Consulta por Internet: yuc.inegi.gob.mx.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2009. Anuario estadístico de Yucatán.
- Lee, J.C.** 2000. A field guide to the amphibians and reptiles of the maya world. Cornell University. U.S.A. 402 p.
- Lesser-Illades, J.M.** 1989. Estudio Hidrogeológico e Hidrogeoquímico de la Península de Yucatán. SRH. Dirección de Geohidrología y Zonas Áridas.
- Lesser-Illades, J.M. and Weidie, A.E.** 1988. Region 25 Yucatan Peninsula; Chapter 28. The Geology of North America. Vol. O-2. Hydrogeology. The Geological Society of America.
- Lips, K, J. Rehacer, B. Young y R. Ibáñez.** 2001. Monitoreo de anfibios en América Latina: Manual de Protocolos. Society for the Study of Amphibians and Reptiles Herpetological Circular No.30. 122 p.
- Llorente-Bousquets, J., y S. Ocegueda.** 2008. Estado del conocimiento de la biota, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México, pp. 283-322
- MacKinnon, B.** 2002. Check-list of the birds of the Yucatan Peninsula. Amigos de Sian Ka'an, A.C. y Secretaria de turismo de Yucatán. 36 p.

- Milne, L. y Milne, M.** 1980. Field Guide to North American Insects and Spiders. The Audubon Society. Published by Alfred Knopf. New York. 989 p.
- Miranda, F.** 1958. Estudio acerca de la vegetación de la Península de Yucatán. En: Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. Ed. Beltrán. E. Publ. Inst. Mex. Nat. Renov., (II): 215-271
- Miranda, F. y Hernández, E.,** 1963. Los tipos de Vegetación de México y su Clasificación. Bol. Soc. Bot. Méx. (28): 29-179.
- Moreno, C.** 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 1. España. 84 pp.
- Mound, L.** 1995. Insectos. Miniguía. Audrey y CONACULTA. México. 160 p.
- Perry, E., J. Swift, J. Gamboa, A. Reeve, R. Sanborn, L. Marín y M. Villasuso.** 1989. Geologic and environment aspects of surface cementation, north coast, Yucatan, Mexico. Geology. 17: 818-821.
- Navarro S., A. AICA: C-26, Omiltemi. En: Benítez, H., C. Arizmendi y L. Márquez.** 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN, y CCA. (<http://www.conabio.gob.mx> .México).
- Petts, J.** 1999. Handbook of Environmental Impact Assessment. Ed. Advisers. England. 484 p.
- Pozo de la Tijera, C. y J. Escobedo.** 1999. Mamíferos terrestres de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. Revista de Biología Tropical 47:251-262.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez.** Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Tomo I. Número 19 Extraordinario, Octava Época. Publicado en Chetumal, Quintana Roo, el 27 de febrero del 2014.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.** Publicado en el Diario Oficial de la Federación. Tomo DCCX No. 17. México, D.F. 24 de noviembre de 2012.
- Octava Época. Publicado en Chetumal, Quintana Roo, el 27 de febrero del 2014.**
- Ramírez-Pulido, J., A. Castro-Campillo, J. Arroyo-Cabrales y F. A. Cervantes.** 1996. Lista taxonómica de los mamíferos terrestres de México. Occasional Papers The Museum Texas Tech University, 158:1-62.
- Rzedowsky, J.** 1978. Vegetación de México. Limusa, México.
- SARH.** 1994. Inventario Nacional Forestal Periódico 1992-1994, México. SEMARNAT
- SCIANT,** 2000. Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, modificado para México.
- Sistema de Integración Centroamericana.** 1999. Lista de fauna de importancia para la conservación en C.A. y Méx.: listas rojas, listas oficiales y especies en apéndices CITES. UICN-WWF. Costa Rica. 230 pp.

Sosa V., J. S. Flores, V. Rico-Gray, R. Lira y J. J. Ortiz.1985. Etnoflora Yucatanense; Lista Florística y Sinonimia Maya. Instituto Nacional de Investigaciones Sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz; México. 225 p.

Treweek, J. 1999. Ecological Impact Assessment. Blackwell Science Ltd. UK. 351 p.

UNESCO/FAO. 1972, en CARBALLAS, T. et al. 1981. Clave para la clasificación de los suelos (UNESCO-FAO). Sociedad Española de la Ciencia del Suelo. Madrid.

Villasuso, P.M. y Méndez, R.R. 2000. “Modelo Conceptual del Acuífero de la Península de Yucatán”. En “Población, Desarrollo y Medio Ambiente en la Península de Yucatán: De los Mayas al 2030”. Publicación en inglés de IIASA. Reporte RR-00-14. pp. 120-139.

www.cna.gob.mx/eCNA/Espaniol/publicaciones/PlanRegionalHidraulico/RegionXII/regionXII4a. PDF: El agua, un recurso estratégico y de seguridad nacional. Fuente: GRPY. Subgerencia Técnica. CNA.