MUELLE FLOTANTE
POK TA POK

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

I. DATOS GENERALES

Contenido

Proyecto 1
Nombre del proyecto 1
Ubicación del proyecto 1
Tiempo de vida útil del proyecto 2
Promovente 2
Nombre o razón social 2
Registro Federal de Contribuyentes del promovente 2
Nombre y cargo del representante legal 2
Dirección del promovente o de su representante legal 2
Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental 3
Nombre o razón social 3
Nombre del responsable técnico del estudio 3
Dirección del responsable técnico del estudio 3

Proyecto

Nombre del proyecto

“MUELLE FLOTANTE POKTAPOK”

Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en MZ-44L-17-B SECC.B Paseo Pok-Ta-Pok, Cancún, 77500, Benito Juárez, Quintana Roo, en un predio con una superficie de 1350.76 m^2.

Imagen1.Macrolocalización del predio del proyecto.

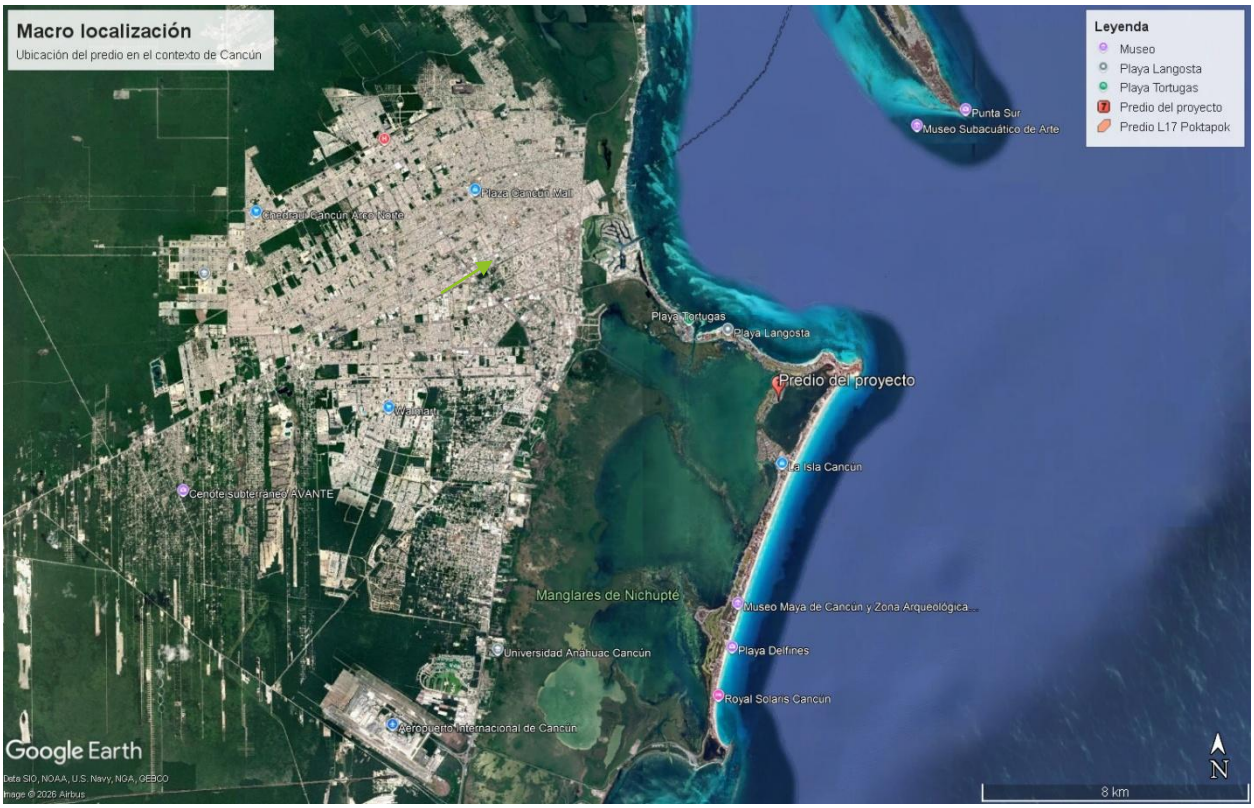
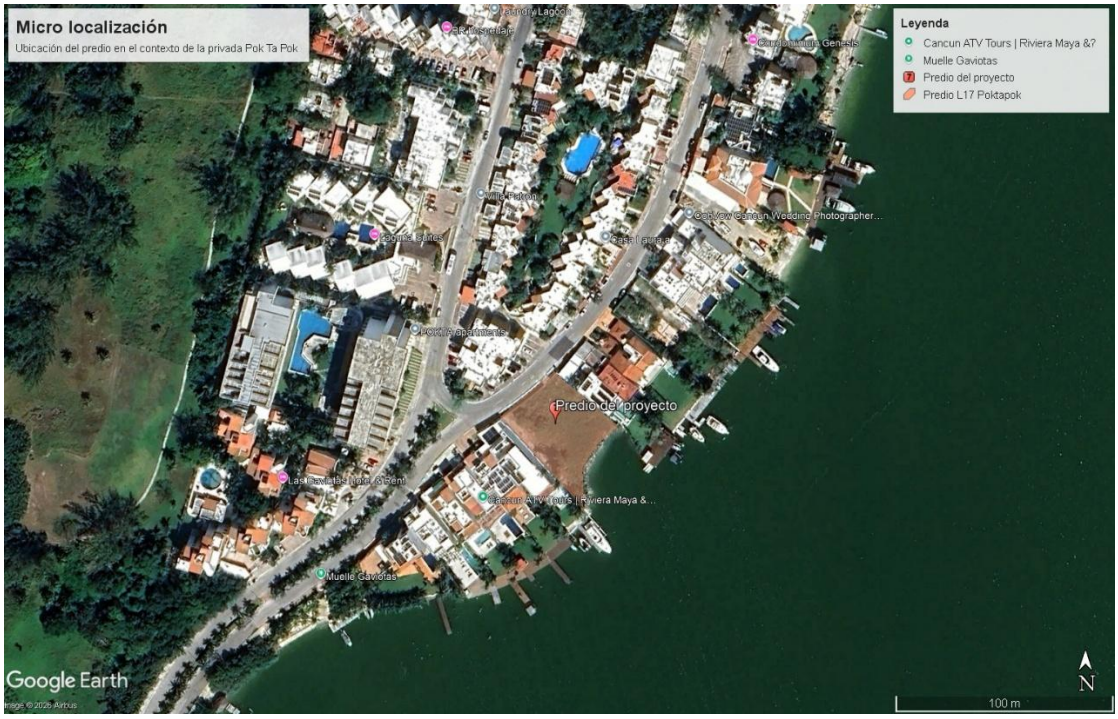


Imagen 2. Micro localización del predio del proyecto.



Tiempo de vida útil del proyecto

Se estima que, con el debido mantenimiento, el proyecto tenga una vida útil mayor a 80 años.

Promovente

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Nombre y cargo del representante legal

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

Nombre o razón social

GESTIÓN Y DESARROLLO DE PROYECTOS S.A. DE C.V.

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Dirección del responsable técnico del estudio

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

CAPÍTULO II.

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES

Contenido

II.1 Información general del proyecto 1
II.1.1 Naturaleza del proyecto 1
II.1.2 Justificación 2
II.1.3 Ubicación 2
II.1.4 Representación gráfica regional 5
II.1.5 Representación gráfica local 5
II.2 Características particulares del proyecto 6
II.2.1 Programa de trabajo 12
II.2.2 Preparación del sitio y construcción 12
II.2.3 Operación y mantenimiento 13
II.2.4 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones 14
II.2.5 Residuos 14

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Quintana Roo es un estado con alta actividad turística, y Cancún, donde se ubica el proyecto, forma parte de una zona con intenso movimiento de visitantes. Asimismo, cuenta con una población creciente y diversa, con demanda de actividades recreativas acuáticas, como paseos en lancha. En este contexto, el muelle flotante facilitará dichas actividades en el área y contribuirá a incrementar los ingresos de los habitantes de la zona, ya que el predio colinda con el Sistema Lagunar Nichupté. El proyecto Muelle Flotante Pok Ta Pok pretende integrarse armónicamente con el entorno mediante la instalación de un muelle flotante con el menor impacto posible, en una zona previamente perturbada donde no se registra presencia de flora ni fauna relevante.

La presente manifestación identifica y evalúa los impactos ambientales potenciales derivados de la instalación, operación y mantenimiento de un muelle flotante en un predio particular del Club Residencial Pok Ta Pok, en Cancún. Su objetivo es determinar si las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas son adecuadas para la protección y conservación de las características del ecosistema aledaño y, en su caso, establecer acciones adicionales que resulten necesarias.

Imagen 1.- Panorámica del predio del proyecto



II.1.2 Justificación

El predio está ubicado en una zona de alto valor turístico, que corresponde a la Zona Hotelera. Se ubica en un área urbana donde se permite el aprovechamiento sustentable; específicamente, se encuentra en la UGA 21, la cual fue aprobada por el H. Cabildo Municipal y publicada 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. Cabe mencionar que el sitio donde se realizará el proyecto, al formar parte de un proyecto residencial, carece de vegetación y presenta nula presencia de fauna.

Por otra parte, se considera su ubicación en la UGA 25, delimitada en función del cuerpo de agua y la zona federal del Sistema Lagunar Nichupté, donde se desarrollan actividades turísticas asociadas con la navegación y los recorridos recreativos. Esta zona se considera de gran importancia, ya que diversas embarcaciones vinculadas con las marinas turísticas realizan recorridos por la laguna y requieren infraestructura de atraque, como muelles, para apoyar su operación.

Por último, el predio del proyecto está establecido como Polígono de Actuación en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún, Municipio de Benito Juárez, aprobado en septiembre de 2022. Dicho instrumento promueve el acceso ordenado a playas y cuerpos lagunares; en este sentido, el muelle flotante contribuirá al cumplimiento de este objetivo del PDU. Por ende, el proyecto resulta factible siempre que se observen los límites y condiciones establecidos por dicho instrumento, así como la normatividad ambiental aplicable.

II.1.3 Ubicación

El predio está ubicado en MZ-44L-17-B, SECC. B, Paseo Pok-Ta-Pok, Cancún, 77500, Benito Juárez, Quintana Roo. En la Imagen 2 se presenta el cuadro de construcción del predio donde se realizará el anclaje del muelle flotante, en un predio particular de Residencial Pok Ta Pok; en la Tabla 1 se presentan las coordenadas UTM.

Imagen 2.- Plano de ubicación geográfica del predio del proyecto en Residencial Pok Ta Pok

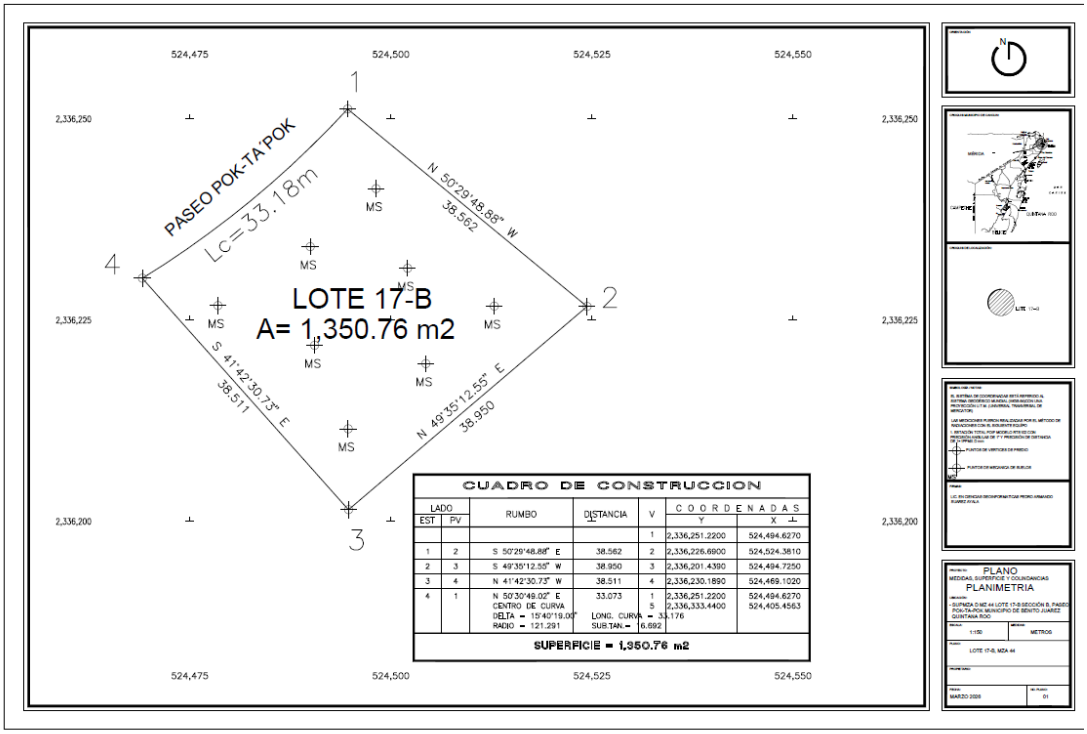
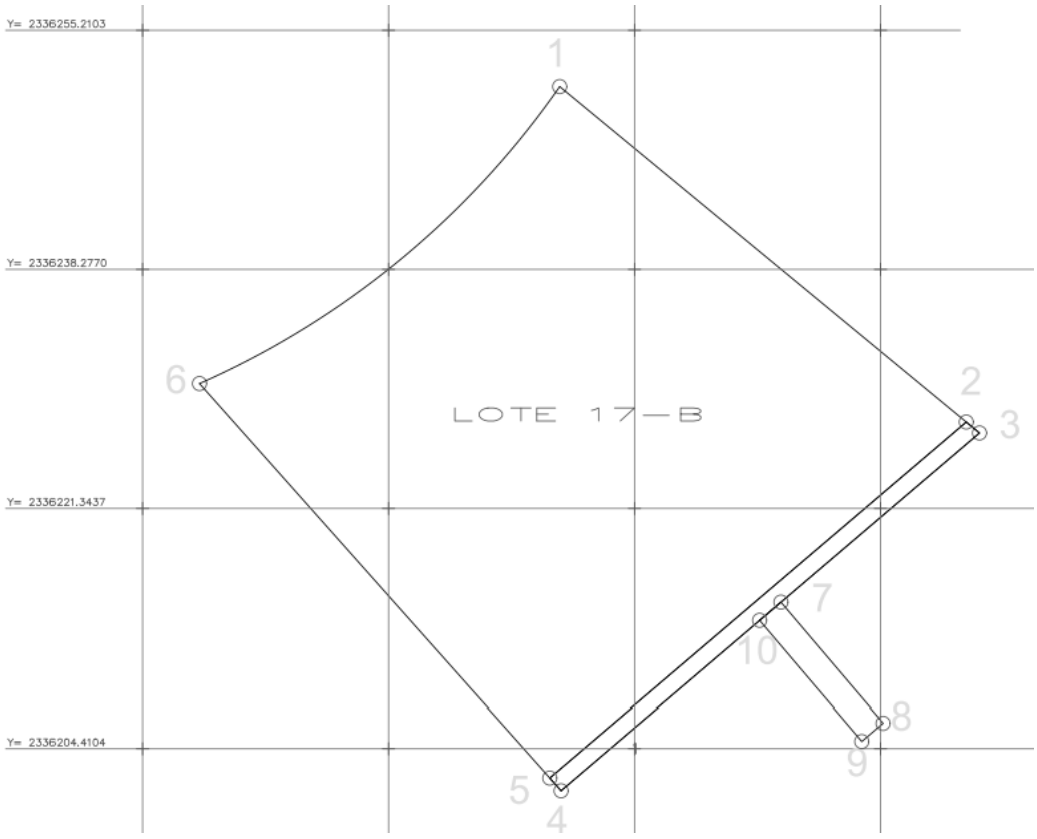


Tabla 1.- Coordenadas UTM del Predio del Proyecto Pok Ta Pok

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,336,251.2200	524,494.6270
1	2	S 50°29'48.88" E	38.562	2	2,336,226.6900	524,524.3810
2	3	S 49°35'12.55" W	38.950	3	2,336,201.4390	524,494.7250
3	4	N 41°42'30.73" W	38.511	4	2,336,230.1890	524,469.1020
4	1	N 50°30'49.02" E	33.073	1	2,336,251.2200	524,494.6270
		CENTRO DE CURVA		5	2,336,333.4400	524,405.4563
		DELTA = 15°40'19.00"	LONG. CURVA = 33.176			
		RADIO = 121.291	SUB.TAN.= 16.692			
SUPERFICIE = 1,350.76 m2						

El anclaje del muelle se ubicará al centro del predio, totalmente en la parte de tierra, a continuación, se anexa al presente el cuadro de coordenadas de ubicación proyectadas en Sistema de Coordenadas UTM, referidas a la Zona 16Q y al Datum WGS84, correspondiente a la ubicación del muelle flotante y sus obras asociadas. Se precisa que la estructura se fijará mediante anclajes integrados a un murete de concreto

armado, con dados de anclaje de 15 cm de ancho por 20 cm de largo cada uno, cuya ubicación queda comprendida dentro del cuadro de coordenadas que se anexa



CUADRO DE CONSTRUCCIÓN MURO DE ANCLAJE

LADOS		RUMBOS	DISTANCIAS	COORDENADAS		VERT
EST.	P.V.			X	Y	
				524,494.7250	2,336,227.4653	2
2	3	N 50°29'48.9" O	1.218	524,524.3810	2,336,226.6900	3
3	4	N 49°35'12.6" E	38.950	524,494.7250	2,336,201.4390	4
4	5	S 41°42'30.7" E	1.200	524,493.9264	2,336,202.3351	5
5	2	S 49°35'12.6" O	38.763	524,494.7250	2,336,227.4653	2
SUPERFICIE				46.62 m²		

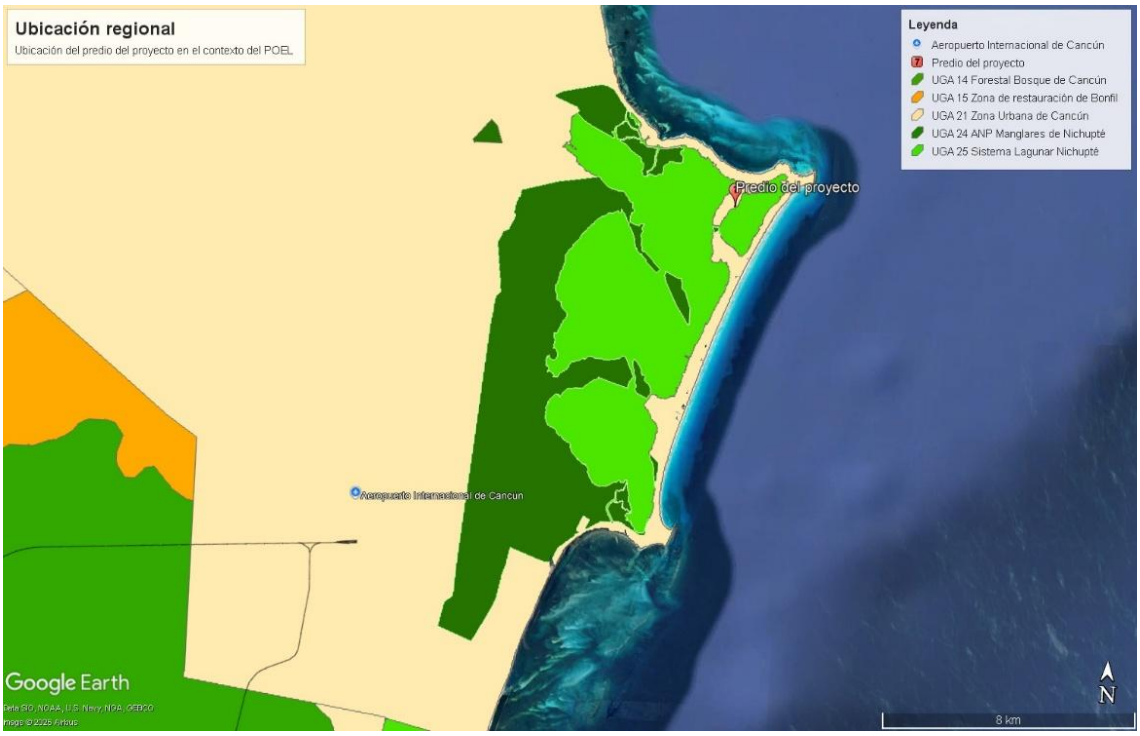
CUADRO DE CONSTRUCCIÓN MUELLE FLOTANTE

LADOS		RUMBOS	DISTANCIAS	COORDENADAS		VERT
EST.	P.V.			X	Y	
				524,510.3087	2,336,214.7079	7
7	8	S 40°24'47.4" E	11.164	524,517.5462	2,336,206.2078	8
8	9	S 49°35'12.6" O	1.985	524,516.0349	2,336,204.9209	9
9	10	N 40°24'47.4" O	11.164	524,508.7973	2,336,213.4211	10
10	7	N 49°35'12.6" E	1.985	524,510.3087	2,336,214.7079	7
SUPERFICIE				22.16 m²		

II.1.4 Representación gráfica regional

El predio se localiza en el área de influencia de la Zona Hotelera, dentro de la zona conocida como Residencial Club de Golf Pok Ta Pok. De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del Municipio de Benito Juárez, publicado en el Periódico Oficial el 8 de marzo de 2013, el sitio del proyecto se ubica en la UGA 21, cuyo uso corresponde al aprovechamiento sustentable.

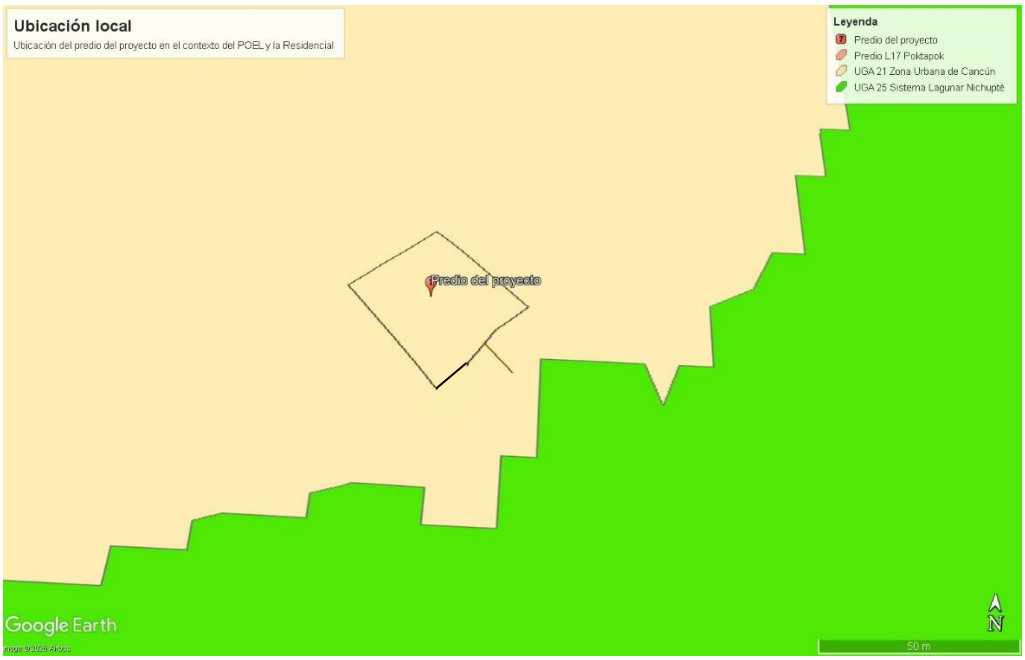
Imagen 3.- Ubicación regional del predio del proyecto respecto al POEL BJ y la ciudad de Cancún



II.1.5 Representación gráfica local

El predio cuenta con una superficie de 1350.76 m^2 y se ubica en un área urbanizada, identificada en el POEL como zona de aprovechamiento sustentable.

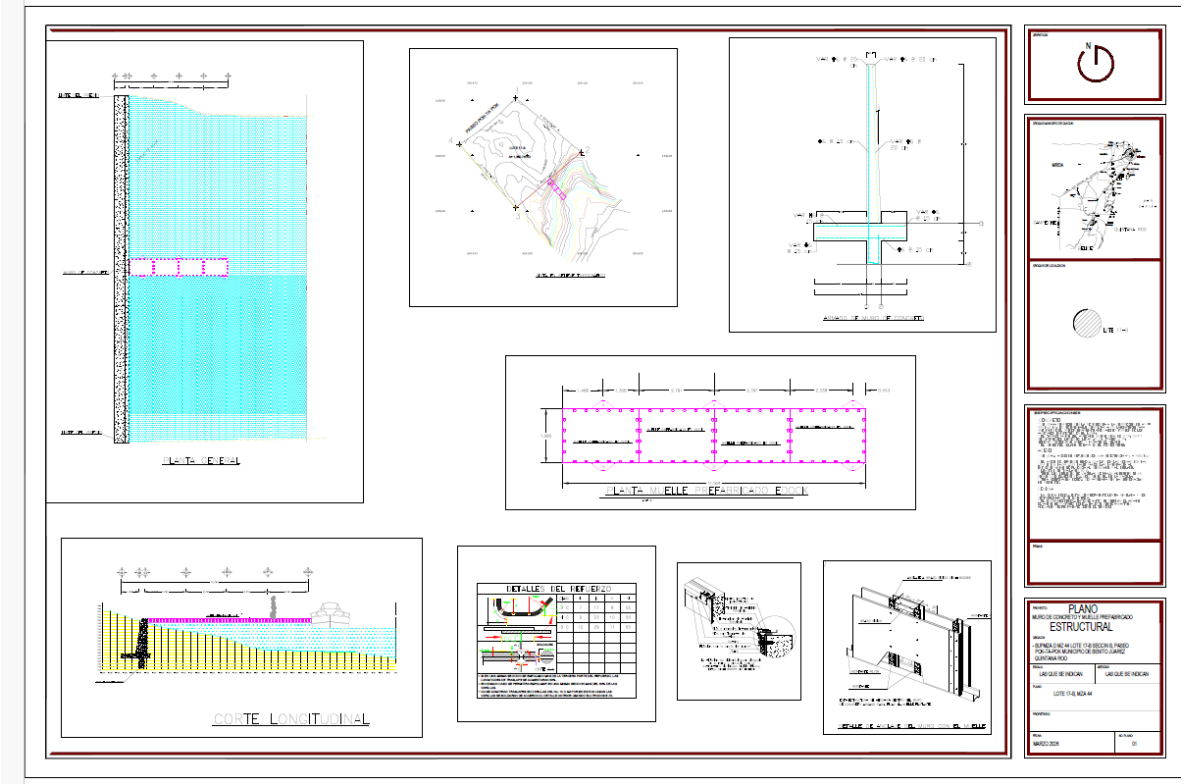
Imagen 4.- Ubicación local del predio del proyecto respecto al POEL BJ y la ciudad de Cancún



II.2 Características particulares del proyecto

El predio donde se desarrollará el proyecto tiene una superficie de 1350.76 m^2. El proyecto consiste en la instalación y anclaje de un muelle flotante prefabricado, con dimensiones de 1.985 m de ancho por 11.164 m de largo. La estructura se fijará mediante anclajes integrados a un murete de concreto armado; cada anclaje tendrá 15 cm de ancho y 20 cm de largo. En las siguientes imágenes se presentan los detalles de ubicación y anclaje del muelle flotante dentro del predio. Como se observa, el anclaje se realizará en la zona terrestre del proyecto, con una afectación mínima sobre las condiciones del terreno y sin intervención directa en la zona lagunar, debido a que se trata de un muelle flotante prefabricado.

Imagen 5.- Plano detallado de la ubicación y anclaje del muelle flotante en el predio del proyecto.



El monto de inversión del proyecto corresponde a la construcción e instalación del muelle flotante prefabricado y sus obras asociadas, con una superficie de 22.16 m^2 (1.985 m x 11.164 m), calculado con base en los costos unitarios de mercado vigentes para este tipo de estructuras, conforme a la siguiente memoria de cálculo:

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

d) Número de empleos temporales y permanentes.

En relación con la generación de empleos derivada de la ejecución del proyecto, se informa lo siguiente:

Tipo de empleo	Número	Etapa
Empleos temporales	5	Instalación y montaje del muelle flotante
Empleos permanentes	1	Operación y mantenimiento

Imagen 6.- Detalle de ubicación del anclaje del muelle flotante.

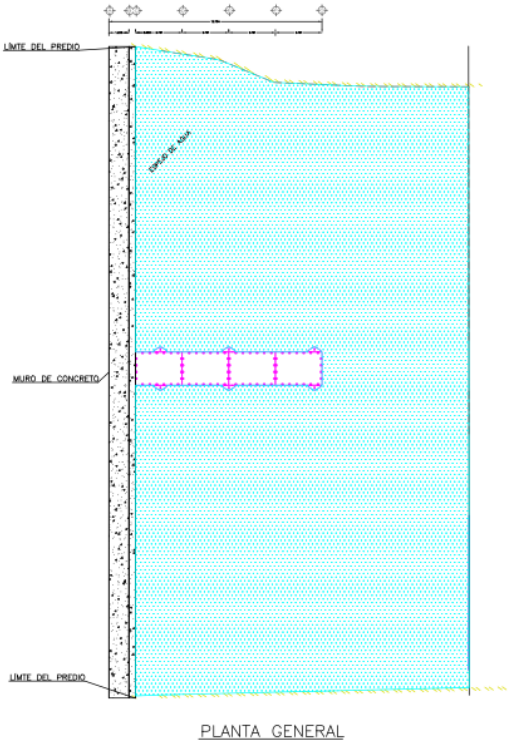


Imagen 7.- Vista del corte longitudinal del anclaje del muelle flotante.

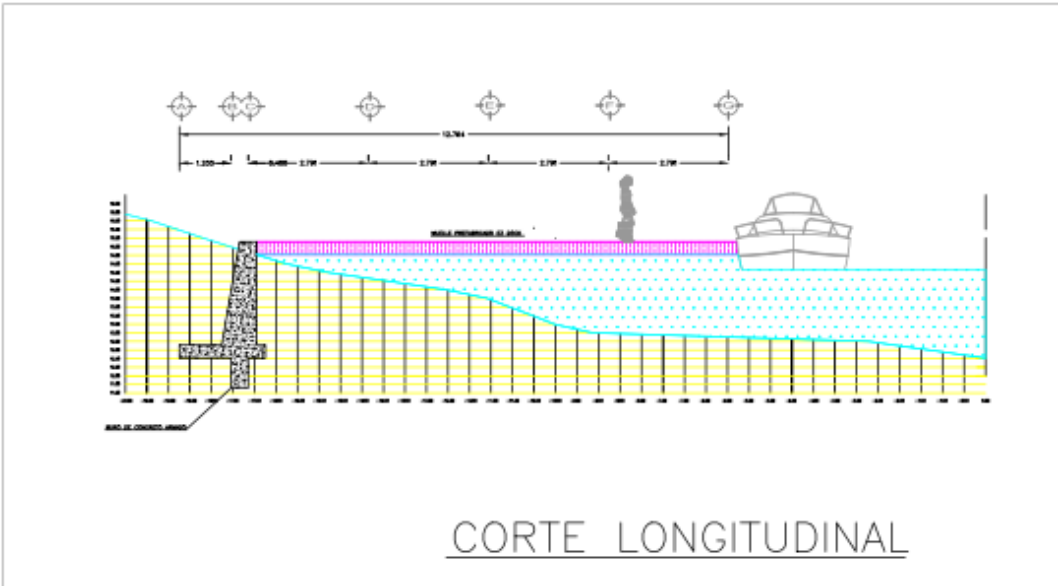
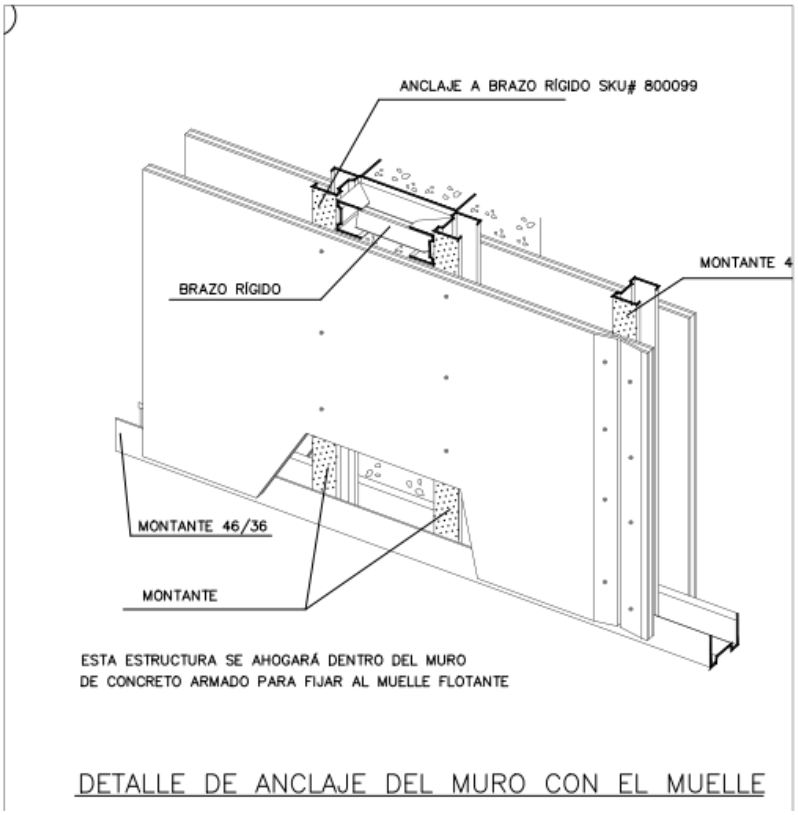


Imagen 8.- Detalle de anclaje del muelle flotante



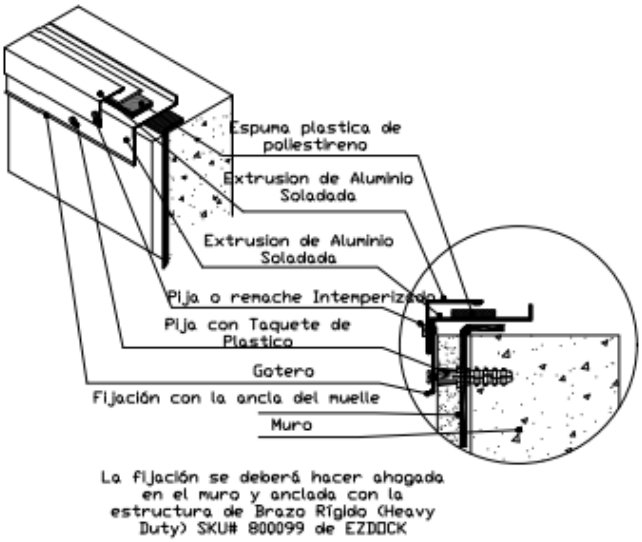
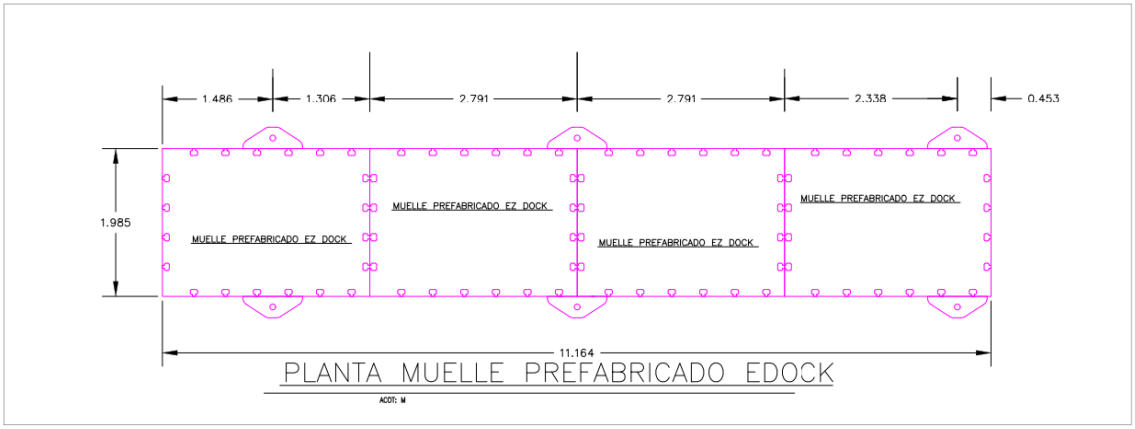


Imagen 9.- Vista del anclaje en el plano de relieve topográfico.



Imagen 10.- Detalle del muelle flotante prefabricado



II.2.1 Programa de trabajo

El muelle flotante operará durante todo el año, mientras que las actividades de mantenimiento se realizarán en periodos variables, de acuerdo con el estado físico de la estructura y las condiciones de uso. El proyecto comprende tres etapas: preparación del sitio, construcción, y operación y mantenimiento. La primera etapa incluirá la instalación de un almacén temporal para herramientas, la colocación de baños portátiles para los trabajadores y la delimitación del área donde se instalará el murete de concreto armado que servirá como punto de fijación del muelle flotante. La segunda etapa corresponderá a la colocación del murete de concreto armado y al montaje de la estructura del muelle flotante. La tercera etapa comprenderá la operación y el mantenimiento periódico de la infraestructura. De acuerdo con lo anterior, el programa calendarizado para llevar a cabo el proyecto se presenta en la tabla siguiente:

Tabla 2.- Programa de trabajo de las actividades de preparación, construcción, operación y mantenimiento del muelle flotante en predio particular Pok Ta Pok.

ETAPAS DEL PROYECTO	MES											
Preparación del Sitio	**MI**	**M2**	**M3**	**M4**	**M5**	**M6**	**M7**	**M8**	**M9**	**M10**	**M11**	**M12**
Almacén y baños temporales												
Delimitación y marcado de sitio												
Construcción												
Colocación del muro de concreto armado												
Montaje del muelle												
Operación y Mantenimiento												
Mantenimiento del muelle												

A continuación, se describen con detalle las actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto.

II.2.2 Preparación del sitio y construcción

En la siguiente tabla se describen las actividades a realizar en cada etapa durante la preparación del sitio y la construcción.

ETAPA / ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
PREPARACIÓN DEL SITIO	
Almacén y baños temporales	Se realizan actividades para la colocación de los baños y el almacenaje temporal de las herramientas, etc., necesarias para el proyecto.
Delimitación y marcado de sitio	Se realizan actividades previas relacionadas con la delimitación del área de trabajo, el marcado del sitio y la preparación de la zona donde se construirá el murete de concreto armado para el anclaje del muelle flotante.
CONSTRUCCIÓN	
Colocación del muro de concreto armado	Se realizan actividades relacionadas con la construcción del muro.
Montaje del muelle flotante	Se realizan actividades para el montaje del muelle flotante.

II.2.3 Operación y mantenimiento

Las actividades de operación y mantenimiento se realizarán en periodos variables, de acuerdo con la intensidad de uso del muelle flotante y las condiciones físicas de la infraestructura. En la Tabla 3 se enlistan las actividades de operación y mantenimiento, acompañadas de una breve descripción.

ETAPA / ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
Mantenimiento del muelle flotante	Se realizan actividades de mantenimiento básico del muelle flotante, que incluyen limpieza periódica con agua o hidrolavadora, así como la inspección programada de pernos y acopladores de caucho.

Las actividades de mantenimiento del muelle flotante estarán orientadas a conservar la funcionalidad, seguridad y vida útil de la infraestructura. Estas actividades permitirán identificar oportunamente posibles fallas derivadas del uso, del desgaste de los materiales o de las condiciones ambientales del sitio. Entre las acciones previstas se incluyen las siguientes:

- Revisar periódicamente los elementos de fijación, acoplamiento y soporte del muelle flotante, así como retirar residuos o acumulaciones de humedad que pudieran afectar su funcionamiento.
- Proteger los elementos metálicos contra la corrosión y verificar que los componentes estructurales se mantengan en condiciones adecuadas de operación.

Inspección y ajustes del muelle flotante

- Verificar los niveles y puntos de apoyo para confirmar que no existan asentamientos, hundimientos o desplazamientos que comprometan la estabilidad del muelle flotante.
- Ajustar pernos, tuercas, acopladores u otros elementos de fijación cuando el sistema lo requiera, con el fin de mantener la alineación y estabilidad de la estructura.
- Inspeccionar los elementos de carga y soporte del muelle flotante para identificar grietas, deformaciones, corrosión u otros daños que pudieran afectar su desempeño.

Obras asociadas al proyecto

La bodega de materiales y los baños portátiles serán retirados del sitio una vez concluida la instalación del muelle flotante.

II.2.4 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

No se contempla el desmantelamiento ni el abandono del muelle flotante. Por el contrario, se prevé su operación continua mediante acciones de mantenimiento que garanticen su funcionalidad y seguridad en el largo plazo.

II.2.5 Residuos

Los residuos sólidos se generarán únicamente durante las etapas de preparación del sitio y construcción, y consistirán principalmente en empaques y materiales asociados con la instalación del muelle flotante. Estos residuos serán depositados temporalmente en un contenedor cerrado y posteriormente retirados del sitio para su disposición conforme a la normativa aplicable. En cuanto a los residuos líquidos, estos podrán provenir del uso de baños portátiles durante las fases de preparación del sitio y construcción. Para su manejo y disposición final se contratará a una empresa autorizada, a fin de garantizar el cumplimiento de la legislación vigente.

CAPÍTULO III.

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

Contenido

III.1.- Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) 2

III .2.- Programa De Desarrollo Urbano Del Centro De Población Cancún, Municipio De Benito Juárez 26

III.3.- Normas oficiales mexicanas 28

III.4.- Conclusión 36

La integración de la presente manifestación de impacto ambiental, Modalidad Particular referente al proyecto denominado "Muelle Flotante Pok Ta Pok", considera en su integración la observación de siguiente normatividad ambiental, normas Mexicanas y las diferentes leyes que aplican en materia ambiental, mismas que fueron definidas tomando como punto de partida las características generales y particulares del proyecto de interés.

El presente proyecto pretende ser establecido en una zona donde actualmente aplican instrumentos normativos que indican la vocación del uso del suelo de la zona, así como los límites que se deben considerar al momento de establecer alguna obra o actividad que de una u otra manera propicie la modificación del entorno natural. Por esta razón, es importante estar en concordancia con la legislación ambiental aplicable, razón por la cual a continuación se realiza un análisis de estos.

- Leyes y Reglamentos aplicables con las actividades del proyecto a nivel Federal, Estatal y Municipal.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

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

XIII.- Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.;"

El presente proyecto pretende ser establecido en una zona donde actualmente aplican instrumentos normativos que indican la vocación del uso del suelo de la zona, así como los límites que se deben considerar al momento de establecer alguna obra o actividad que de una u otra manera propicie la modificación del entorno natural.

III.1.- Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

El Proyecto consistente en la instalación de un Muelle Flotante en un predio particular en la Residencial Pok Ta Pok, se encuentra en una región ordenada por el instrumento de ordenamiento territorial denominado Programa de MZ-44L-17-B SECC.B Paseo Pok-Ta-Pok, Cancún, 77500, Benito Juárez, Quintana Roo, México. El POEL indica que predio del proyecto se encuentra en la UGA 21. Se considera de igual forma la UGA 25 ya que colinda con la laguna Nichupté.

El objetivo del POEL BJ es apoyar el desarrollo turístico e infraestructura de servicios congruentes a la política ambiental que permita la permanencia de sus recursos naturales y al mismo tiempo permita su aprovechamiento de manera sustentable.

Imagen 1.- Ubicación del predio del proyecto en el POEL BJ

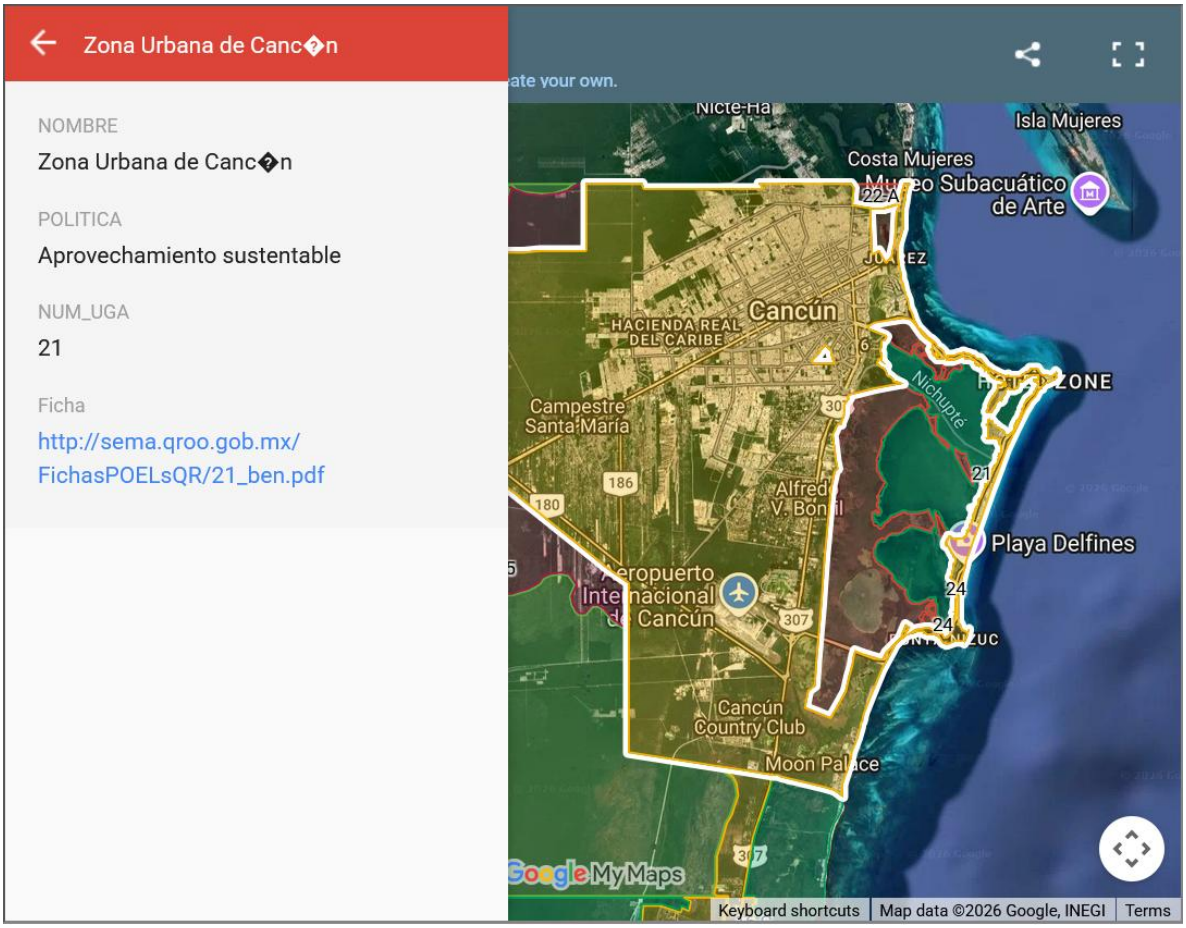
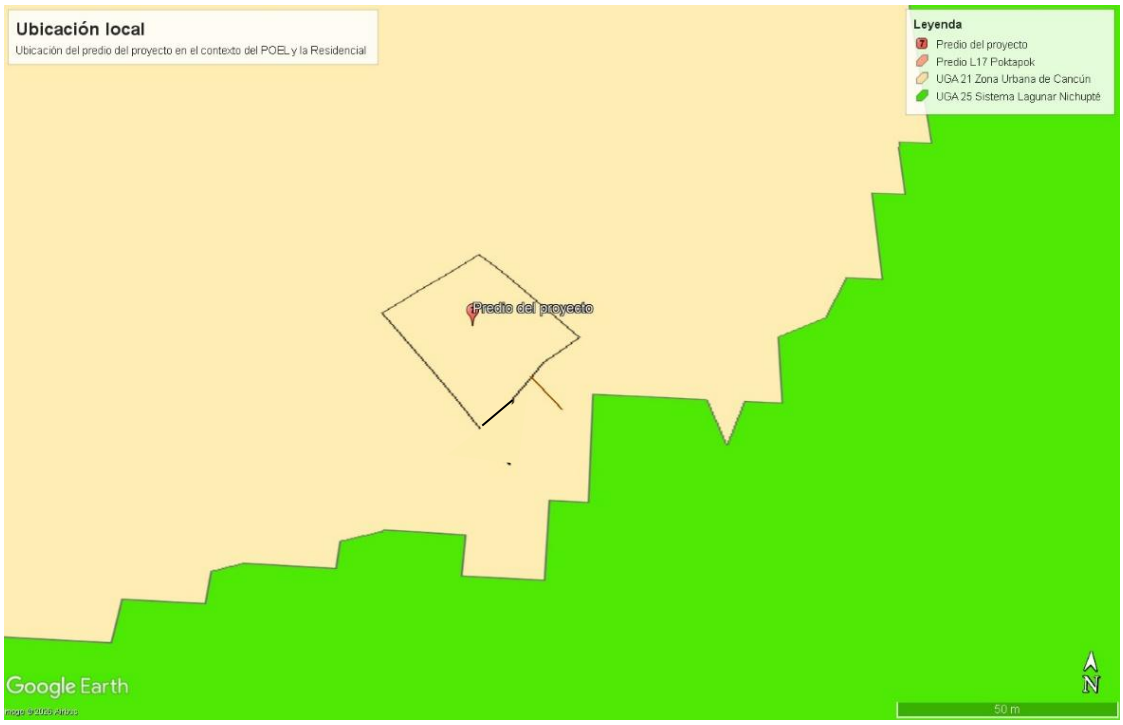


Imagen 2.- Ubicación del predio del proyecto con respecto al POEL BJ



En las siguientes Tablas se presentan los aspectos relevantes de las fichas técnicas de las UGAS 21 y 25 aplicables para la operación y mantenimiento de las instalaciones y actividades sujetas a evaluación.

En este sentido, resulta de suma importancia resaltar que, como se puede apreciar en la imagen anterios, el proyecto del muelle flotante NO está regulado por el polígono de la UGA 25, sin embargo, se considera para la vinculación dada la importancia del sistema lagunar adyacente.

Imagen 3.- Ficha de identificación y usos de suelo establecidos para la UGA 21 en el POEL BJ.

QUINTANA ROO

MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

SEMA
SECRETARÍA DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE

UGA 21 – ZONA URBANA DE CANCÚN.

	
Superficie: 34,937.17ha	**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 (PMDUS BJ), el cual ha sido aprobado por el H. Cabildo Municipal y publicado en la Gaceta Municipal el 26 de diciembre de 2012 y en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 8 de marzo de 2013.

Parámetros de 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.

Imagen 4.- Ficha de identificación y usos de suelo establecidos para la UGA 25 en el POEL BJ.

QUINTANA ROO

SEMA
SECRETARÍA DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE

UGA 25 – SISTEMA LAGUNAR NICHUPTÉ.



Superficie:	**Política Ambiental:**
4,042.58 ha	Conservación

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

Recursos y Procesos Prioritarios:

Cuerpo de agua, Biodiversidad y Paisaje

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

De lo anterior se evidencia que el Proyecto es congruente y compatible con la Política y los Usos Compatible para la UGA-21 y la UGA 25 donde se localizan. De acuerdo con el POEL, aplican criterios generales (Tabla 1) y específicos (Tablas 2 y 3) de regulación ecológica, mismos que se transcriben y analizan en función del cumplimiento de la ubicación de cada proyecto, a continuación:

Tabla 1. Análisis del cumplimiento de los establecimientos a los criterios generales del POEL BJ.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACION CON EL PROYECTO
CG-01	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).	La vegetación en el sitio del proyecto casi nula por ende será necesario emplear el uso de fertilizantes ni plaguicidas.
CG-02	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.	No se usa uso de agroquímicos o alguna otra sustancia química en este proyecto.
CG-03	Con la finalidad de restaurar la cobertura vegetal que favorece la captación de agua y la conservación de los suelos, la superficie del predio sin vegetación que no haya sido autorizada para su aprovechamiento, debe ser reforestada con especies nativas propias del hábitat que haya sido afectado.	El predio no cuenta con áreas verdes.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACION CON EL PROYECTO
CG-04	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.	El proyectos no se trata de inmobiliarios ni de asentamientos etc. Se trata de un muelle flotante lo cual no afectará en ningún momento el drenaje de los edificios alrededor.
CG-05	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.	El 100 % de la superficie del proyecto permanece permeable
CG-06	Con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento preferentemente en áreas "sin vegetación aparente" y mantener la continuidad de las áreas con vegetación natural. Para lo cual, el promovente deberá presentar un estudio de zonificación ambiental que demuestre la mejor ubicación de la infraestructura planteada por el proyecto, utilizando preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.	El proyecto está ubicado en un predio previamente perturbada y con casi nula vegetación cumpliendo con lo mencionado del aprovechamiento de áreas "sin vegetación y áreas perturbadas" evitando afectación a otras áreas donde hay vegetación.
CG-07	En los proyectos en donde se pretenda llevar a cabo la construcción de caminos, bardas o cualquier otro tipo de construcción que pudiera interrumpir la conectividad ecosistémica deberán implementar pasos de fauna menor (pasos inferiores) a cada 50 metros, con excepción de áreas urbanas.	El proyecto se encuentra en una área urbana y no pretende llevar a cabo la construcción de camino, barda o construcción que interrumpa la conectividad ecosistémica.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACION CON EL PROYECTO
CG-08	Los humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua superficiales, presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.	En el predio no existe ninguno de los cuerpos de agua mencionados por lo que el criterio no es aplicable. Al colindar con zona de humedal, se respeta el cuerpo de agua y no se toda ningún espécimen de vegetación.
CG-09	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 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	En el proyecto no habrá un proceso de desmonte ya que no hay presencia de vegetación además se trata de la zona urbana de Cancún.
CG-10	Sólo se permite la apertura de nuevos caminos de acceso para actividades relacionadas a los usos compatibles, así como aquellos relacionados con el establecimiento de redes de distribución de servicios básicos necesarios para la población.	EL proyecto no necesitó apertura de nuevos caminos por ende este criterio no es aplicable.
CG-11	El porcentaje de desmonte que se autorice en cada predio deberá estar acorde a cada uso compatible y no deberá exceder el porcentaje establecido en el lineamiento ecológico de la UGA, aplicando el principio de equidad y proporcionalidad	No aplica ya que no se pretende desmontar en el predio.
CG-12	En el caso de desarrollarse varios usos de suelo compatibles en el mismo predio, los porcentajes de desmonte asignados a cada uno de ellos solo serán acumulables hasta alcanzar el porcentaje definido en el lineamiento ecológico.	Se le dará un solo uso de suelo.
CG-13	En la superficie de aprovechamiento autorizada previo al desarrollo de cualquier obra o actividad, se deberá de ejecutar un programa de rescate de flora y fauna.	No hay presencia de fauna en el sitio ni vegetación a ser afectada.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACION CON EL PROYECTO
CG-14	En los predios donde no exista cobertura arbórea, o en el caso que exista una superficie mayor desmontada a la señalada para la unidad de gestión ambiental ya sea por causas naturales y/o usos previos, el proyecto sólo podrá ocupar la superficie máxima de aprovechamiento que se indica para la unidad de gestión ambiental y la actividad compatible que pretenda desarrollarse.	Se cumple
CG-15	En los ecosistemas forestales deberán eliminarse los ejemplares de especies exóticas considerados como invasoras por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) que representen un riesgo de afectación o desplazamiento de especies silvestres. El material vegetal deberá ser eliminado mediante procedimientos que no permitan su regeneración y/o propagación.	El proyecto no está ubicado en un ecosistema forestal por ende este criterio no es aplicable.
CG-16	La introducción y manejo de palma de coco (*Cocus nucifera*) debe restringirse a las variedades que sean resistentes a la enfermedad conocida como "amarillamiento letal del cocotero".	El proyecto no pretende la introducción de palma de coco.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACION CON EL PROYECTO
CG-17	Se permite el manejo de especies exóticas, cuando: 1. La especie no esté catalogada como especie invasora por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y/o La SAGARPA. 2. La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua, 3. El manejo de fauna, en caso de utilizar encierros, se debe realizar el tratamiento secundario por medio de biodigestores autorizados por la 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.	En el predio no se ha introducido ninguna especie exótica. Esto implica que este criterio no es aplicable.
CG-18	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.	No se realiza acuicultura en el predio.
CG-19	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	Se cumple.
CG-20	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.	Se cumple con la propuesta del muelle flotante.
CG-21	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.	Donde está ubicado el proyecto no existen vestigios arqueológicos, por lo que no aplica el criterio.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACION CON EL PROYECTO
CG-22	El derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica de alta tensión sólo podrá ser utilizado conforme a la normatividad aplicable, y en apego a ella no podrá ser utilizado para asentamientos humanos.	No se encuentra en el derecho de vía
CG-23	La instalación de infraestructura de conducción de energía eléctrica de baja tensión y de comunicación deberá ser subterránea en el interior de los predios, para evitar la contaminación visual del paisaje y afectaciones a la misma por eventos meteorológicos extremos y para minimizar la fragmentación de ecosistemas.	No aplica el criterio ya que no se instalará ninguna infraestructura de conducción de energía eléctrica de baja tensión.
CG-24	Los taludes de los caminos y carreteras deberán ser reforestados con plantas nativas de cobertura y herbáceas que limiten los procesos de erosión.	No aplica el criterio puesto que no se realizaron taludes en este proyecto.
CG-25	En ningún caso la estructura o cimentación de las construcciones deberá interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.	El murete prefabricado que se colocará para el anclaje del muelle flotante, tiene dimensiones muy pequeñas como para interrumpir la hidrodinámica superficial o subterránea, además de que prevendrá la erosión del área.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACION CON EL PROYECTO
CG-26	De acuerdo a lo que establece el Reglamento Municipal de Construcción, los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben: A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores. B. Áreas específicas y delimitadas para la pernocta y/o para la elaboración y consumo de alimentos, con condiciones higiénicas adecuadas (ventilación, miriñaques, piso de cemento, correcta iluminación, lavamanos, entre otros). C. Establecer las medidas necesarias para 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.	El proyecto no tendrá campamentos sin embargo se cumplirá con sanitarios para los trabadores y con el retiro y disposición de los residuos al final del proyecto.
CG-27	En el diseño y construcción de los sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos se deberán colocar en las celdas para residuos y en el estanque de lixiviados, una geo membrana de polietileno de alta densidad o similar, con espesor mínimo de 1.5 mm. Previo a la colocación de la capa protectora de la geo membrana se deberá acreditar la aprobación de las pruebas de hermeticidad de las uniones de la geo membrana por parte de la autoridad que supervise su construcción.	El proyecto no se trata de una construcción de sitio de disposición final de residuos sólidos, por lo que no es aplicable el criterio.
CG-28	La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o dragados sólo podrá realizarse en sitios autorizados por la autoridad competente, siempre y cuando no contengan residuos sólidos urbanos, así como aquellos que puedan ser catalogados como peligrosos por la normatividad vigente	El proyecto no se trata de una obra de excavación ni dragado, por lo que no es aplicable el criterio.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACION CON EL PROYECTO
CG-29	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin.	Se realizará la disposición adecuada de los residuos
CG-30	Los desechos biológicos infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal.	El proyecto no genera este tipo de desechos por lo que no se aplica el criterio.
CG-31	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.	No aplica ya que este proyecto se trata de un muelle flotante.
CG-32	Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto.	Se realizará la disposición adecuada de los residuos
CG-33	Todos los proyectos deberán contar con áreas específicas para el acopio temporal de los residuos sólidos. En el caso de utilizar el servicio municipal de colecta, dichas áreas deben ser accesibles a la operación del servicio.	Se realizará la disposición adecuada de los residuos
CG-34	El material pétreo, sascab, piedra caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, que se utilice en la construcción de un proyecto, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados	No se ocuparán estos materiales, puesto que se trata de materiales prefabricados para evitar la contaminación del sitio o dispersión de polvos.
CG-35	En la superficie en la que por excepción la autoridad competente autorice la remoción de la vegetación, también se podrá retirar el suelo, subsuelo y las rocas para nivelar el terreno e instalar los cimientos de las edificaciones e infraestructura, siempre y cuando no se afecten los ríos subterráneos que pudieran estar presentes en los predios que serán intervenidos.	El proyecto no implica la remoción de vegetación, por lo que no aplica el criterio.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACION CON EL PROYECTO
CG-36	Los desechos orgánicos derivados de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales deberán aprovecharse en primera instancia para la recuperación de suelos, y/o fertilización orgánica de cultivos y áreas verdes, previo composteo y estabilización y ser dispuestos donde lo indique la autoridad competente en la materia.	El proyecto no implica la remoción de vegetación, por lo que no aplica el criterio.
CG-37	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.	
CG-38	No se permite la transferencia de densidades de cuartos de hotel, residencias campestres, cabañas rurales y/o cabañas ecoturísticas de una unidad de gestión ambiental a otra.	No aplica ya que este proyecto se trata de un muelle flotante.
CG-39	El porcentaje de desmonte permitido en cada UGA que impliquen el cambio de uso de suelo de la vegetación forestal, solo podrá realizarse cuando la autoridad competente expida por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.	No aplica ya que este proyecto se trata de un predio sin vegetación no hay necesidad de desmonte.

En lo que se refiere a los criterios específicos aplicables a la UGA-21., se presentan en la siguiente Tabla 2.

Tabla 2.- Cumplimiento del *Muelle Flotante En Predio Particular Pok Ta Pok* a los criterios de regulación específica de la UG-21 del POEL BJ

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
CRITERIOS PARA ASENTAMIENTOS HUMANOS		
URB-01	En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán instalar y operar por su propia cuenta, sistemas de tratamiento y reciclaje de las aguas residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia.	No aplica ya que se trata de la construcción de un muelle flotante.
URB-02	A fin de evitar la contaminación ambiental y/o riesgos a la salud pública y sólo en aquellos casos excepcionales en que el tendido de redes hidrosanitarias no exista, así como las condiciones financieras, socioeconómicas y/o topográficas necesarias para la introducción del servicio lo ameriten y justifiquen, la autoridad competente en la materia podrá autorizar a persona físicas el empleo de biodigestores para que en sus domicilios particulares se realice de manera permanente un tratamiento de aguas negras domiciliarias. Estos sistemas deberán estar aprobados por la autoridad ambiental competente.	No aplica, se trata de un muelle flotante.
URB-03	En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario estará obligado a conectarse a dicho servicio. En caso de que a partir de un dictamen técnico del organismo operador resulte no ser factible tal conexión, se podrán utilizar sistemas de tratamiento debidamente certificados y contar con la autorización para la descarga por la CONAGUA.	No aplica, se trata de un muelle flotante.

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
URB-04	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.	El proyecto se trata de un muelle flotante por lo que no es aplicable este criterio.
URB-05	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.	No se realizan actividades campo de golf o similares, por lo que no se aplica estos criterios.
URB-06	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.	
URB-07	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.	No aplica ya que se trata de un muelle flotante.
URB-08	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.	En el predio la presencia de vegetación es escasa, con excepción de un par de especies arbóreas, pasto y algunos remanentes de vegetación arbustiva. En caso de establecerse zonas ajardinadas se considerará este criterio.

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
URB-09	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.	Las actividades objeto del presente no considera el desarrollo de un centro de población, por lo que no se consideran medidas o acciones relacionadas con este criterio.
URB-10	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.	
URB-11	Para el ahorro del recurso agua, las nuevas construcciones deberán implementar tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua.	No aplica, se trata de un muelle flotante.
URB-12	En las plantas de tratamiento de aguas residuales y de desactivación de lodos deberán implementarse procesos para la disminución de olores y establecer franjas de vegetación arbórea de al menos 15 m de ancho que presten el servicio de barreras dispersantes de malos olores dentro del predio que se encuentren dichas instalaciones.	No aplica este criterio puesto que el proyecto no se trata de una planta de tratamiento de aguas residuales.
URB-13	La canalización del drenaje pluvial hacia espacios verdes, cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, debe realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, u otros que garanticen la retención de sedimentos y contaminantes. Dicha canalización deberá ser autorizada por la Comisión Nacional del Agua.	No aplica, se trata de un muelle flotante.
URB-14	Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.	No aplica al proyecto ya que no se trata de un crematorio.
URB-15	Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.	No aplica al proyecto ya que no se trata de un cementerio.

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
URB-16	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.	El predio del proyecto no cuenta con bocas de tormenta, se mantendrán las condiciones naturales del sitio permitiendo además la regeneración de la vegetación nativa.
URB-17	Serán susceptible de aprovechamiento los recursos biológicos forestales, tales como semilla, que generen los árboles urbanos, con fines de propagación por parte de particulares, mediante la autorización de colecta de recursos biológicos forestales.	No aplica al proyecto ya que no se realiza el aprovechamiento de recursos biológico o bancos de material.
URB-19	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.	No aplica este criterio al proyecto ya que no se realiza el aprovechamiento de recursos biológico o bancos de materiales pétreos.
URB-20	Con el objeto de integrar cenotes, rejolladas, cuevas y cavernas a las áreas públicas urbanas, se permite realizar un aclareo, poda y modificación de vegetación rastrera y arbustiva presente, respetando en todo momento los elementos arbóreos y vegetación de relevancia ecológica, así como la estructura geológica de estas formaciones.	En el predio no existen cenotes, rejolladas, cuevas y cavernas
URB-21	Los bancos de materiales autorizados deben respetar una zona de amortiguamiento que consiste en una barrera vegetal alrededor del mismo, conforme lo señala el Decreto 36, del Gobierno del Estado; y/o la disposición jurídica que la sustituya.	No aplica este criterio al proyecto ya que no se realiza el aprovechamiento de recursos biológico o bancos de materiales pétreos.

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
URB-22	Para evitar la contaminación del suelo y subsuelo, en las actividades de extracción y exploración de materiales pétreos deberán realizarse acciones de acopio, separación, utilización y disposición final de cualquier tipo de residuos generados, en el marco de lo que establezcan las disposiciones jurídicas aplicables.	No aplica este criterio al proyecto ya que no se realiza el aprovechamiento de recursos biológico o bancos de materiales pétreos.
URB-23	Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de materiales pétreos a las actividades económicas del municipio, deberá realizarse la rehabilitación de dichas superficies en congruencia con los usos que prevean los instrumentos de planeación vigentes para la zona.	No aplica este criterio al proyecto ya que no se realiza el aprovechamiento de recursos biológico o bancos de materiales pétreos.
URB-24	Los generadores de Residuos de Manejo Especial y los Grandes Generadores de Residuos Sólidos Urbanos deberán contar con un plan de manejo de los mismos, en apego a la normatividad vigente en la materia.	No aplicable ya que el proyecto no se encuentra en estas categorías
URB-25	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.	No aplica ya que este proyecto, no se trata de un fraccionamiento.
URB-26	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 .	No aplica ya que este proyecto, no se trata de un fraccionamiento.
URB-27	La superficie ocupada por equipamiento en las áreas verdes no deberá exceder de un 30% del total de la superficie cada una de ellas.	El 99% de la superficie del predio permanece sin alteraciones

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
URB-28	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).	No aplica ya que este proyecto no se trata de un fraccionamiento.
URB-29	En la construcción de fraccionamientos dentro de las áreas urbanas, se permite la utilización del material pétreo que se obtenga de los cortes de nivelación dentro del predio. El excedente de los materiales extraídos que no sean utilizados deberá disponerse en la forma indicada por la autoridad competente en la materia.	
URB-30	En zonas inundables, se deben mantener las condiciones naturales de los ecosistemas y garantizar la conservación de las poblaciones silvestres que la habitan. Por lo que las actividades recreativas de contemplación deben ser promovidas y las actividades de aprovechamiento extractivo y de construcción deben ser condicionadas.	No aplica ya que se trata de un sitio sin vegetación ya perturbada.
URB-31	Las áreas destinadas a la conservación de la biodiversidad y/o del agua que colinden con las áreas definidas para los asentamientos humanos, deberán ser los sitios prioritarios para ubicar los ejemplares de plantas y animales que sean rescatados en el proceso de eliminación de la vegetación.	No aplica ya que este proyecto no se eliminará vegetación
URB-32	Deberá preverse un mínimo de 50% de la superficie de los espacios públicos ajardinados para que tengan vegetación natural de la zona y mantener todos los árboles nativos que cuenten con DAP mayores de 15 cm, en buen estado fitosanitario y que no representen riesgo de accidentes para los usuarios.	
URB-33	Deberán establecerse zonas de amortiguamiento de al menos 50 m alrededor de las zonas industriales y centrales de abastos que se desarrollen en las reservas urbanas. Estas zonas de amortiguamiento deberán ser dotados de infraestructura de parque público.	No aplica este criterio puesto que no se trata de una zona industrial.
URB-34	En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se deberá incluir el sitio de reubicación de los ejemplares, aprobado por la autoridad ambiental competente.	No aplica ya que este proyecto se realiza en un predio donde no hay flora ni fauna.
URB-35	No se permite introducir o liberar fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas.	No se realizará la introducción o liberación de fauna exótica.

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
URB-36	Las áreas con presencia de ecosistemas de manglar dentro de los centros de población deberán ser consideradas como Áreas de Preservación Ecológica para garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales que proveen por lo que no podrán ser modificadas, con el fin de 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.	El predio colinda con el sistema lagunar Nichupté. En la actualidad no se encuentra vegetación nativa de manglar en el predio por las intervenciones humanas previas, pero se pretende permitir y cuidar la regeneración de las especies propias del ecosistema.
URB-37	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.	No aplica porque se ocupará un predio previamente perturbado.
URB-38	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.	No aplica no hay estacionamientos en este proyecto
URB-39	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.	El Muelle flotante no afectará a la vida silvestre alrededor ya que por su diseño permite el tránsito de éstos. Adicionalmente se pretende permitir y cuidar la regeneración de las especies propias del ecosistema. .
URB-40	En las previsiones de crecimiento de las áreas urbanas colindantes con las ANPs, se deberán mantener corredores biológicos que salvaguarden la conectividad entre los ecosistemas existentes.	

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
URB-41	Los proyectos urbanos deberán reforestar camellones y áreas verdes colindantes a las ANPs y parques municipales deberán reforestar con especies nativas que sirvan de refugio y alimentación para la fauna silvestre, destacando el chicozapote (*Manilkara zapota*), la guaya (*Talisia olivaeriformis*), capulín (*Muntingia calabura*), Ficus spp, entre otros.	No aplica no colinda directamente con una ANP ni un parque municipal.
URB-43	Las áreas verdes y en las áreas urbanas de conservación, deberán contar con el equipamiento adecuado para evitar la contaminación por residuos sólidos, ruido, aguas residuales y fecalismo al aire libre.	El proyecto no cuenta con áreas verdes urbanas o de conservación.
URB-44	Las autorizaciones municipales para el uso de suelo en los predios colindantes a la zona federal marítimo terrestre y las concesiones de zona federal marítimo terrestre otorgadas por la Federación, deberán ser congruentes con los usos de suelo de la zona que expida el Estado o Municipio.	El uso de suelo del proyecto es congruente con el expedido por el POEL BJ
URB-45	Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las zonas urbanas, en las actividades de reforestación designadas por la autoridad competente, se usarán de manera prioritaria especies nativas acordes a cada ambiente.	El proyecto no consiste en la reforestación de áreas verdes.
URB-46	El establecimiento de actividades de la industria concretera y similares debe ubicarse a una distancia mínima de 500 metros del asentamiento humano más próximo y debe contar con barreras naturales perimetrales para evitar la dispersión de polvos.	No aplica ya que este proyecto no está relacionado con la industria concretera.
URB-47	Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 1000 metros entre estos accesos, de conformidad con la Ley de Bienes Nacionales y el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.	Corresponde a las autoridades realizar estos accesos. La población tiene acceso libre a la zona federal a través del predio.
URB-48	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se debe mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.	No se alterará la escasa vegetación presente y se permitirá la regeneración de las especies nativas

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
URB-49	Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías.	El proyecto no colinda con playas donde exista anidación de tortugas marinas.
URB-50	Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son: plantas rastreras*: Ipomea pes-caprae, Sesuvium portulacastrum,* herbáceas*: Ageratum littorale, Erythalis fruticosa* y arbustos: *Tournefortia gnaphalodes, Suriana maritima y Coccoloba uvifera* y Palmas *Thrinax radiata, Coccothrinax readii.*	No aplica ya que este proyecto no se pretende reforestación de dunas costeras.
URB-51	La selección de sitios para la rehabilitación de dunas y la creación infraestructura de retención de arena deberá tomar en cuenta los siguientes criterios: • Que haya evidencia de la existencia de dunas en los últimos 20 años. • Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a las dunas. • Que existan zonas de dunas pioneras (embrionarias) en la playa en la que la arena esté constantemente seca, para que constituya la fuente de aportación para la duna. • Las cercas de retención deberán ser biodegradables, con una altura aproximada de 1.2 m y con 50% de porosidad y ubicadas en paralelo a la costa. • Las dunas rehabilitadas deberán ser reforestadas.	No aplica este criterio ya que este proyecto no se trata de reforestación de dunas costeras.

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
URB-52	En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias: • Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación. • Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación. • Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías. • Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina. • Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto: a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas. b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente. c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión. • Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal doméstico que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.	El predio del proyecto no colinda con playas de anidación de tortugas.
URB-53	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.	El predio del proyecto no se encuentra en dunas costeras. Se encuentra en la zona hotelera de Cancún en instalaciones

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
URB-54	En las dunas no se permite la instalación de tuberías de drenaje pluvial, la extracción de arena, ni ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.	previamente construidas, colindante con Laguna Nichupté.
URB-55	La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).	
URB-56	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.	
URB-57	La restauración de playas deberá realizarse con arena que tenga una composición química y granulometría similar a la de la playa que se va a rellenar. El material arenoso que se empleará en la restauración de playas deberá tener la menor concentración de materia orgánica, arcilla y limo posible para evitar que el material se consolide formando escarpes pronunciados en las playas por efecto del oleaje.	El proyecto no pretende la restauración de playas ni extracción de arena en la ZOFEMAT. Este proyecto no se trata de la extracción de arena o ningún otro tipo de material de la franja litoral. Los residuos vegetales menores (hojas y ramas pequeñas) se conservarán en las jardineras para abono de las mismas plantas.
URB-58	Se prohíbe la extracción de arena en predios ubicados sobre la franja litoral del municipio con cobertura de matorral costero.	
URB-59	En las áreas verdes los residuos vegetales producto de las podas y deshierbes deberán incorporarse al suelo después de su composteo. Para mejorar la calidad del suelo y de la vegetación.	

III .2.- Programa De Desarrollo Urbano Del Centro De Población Cancún, Municipio De Benito Juárez

En el Programa De Desarrollo Urbano Del Centro De Población Cancún, Municipio De Benito Juárez (2022) el área de Pok Ta pok se encuentra en el polígono de actuación 10 que a la letra dice:

"El 10.- Pok Ta Pok

Como se señaló anteriormente, la zona hotelera de Cancún ha venido acompañado de un desgaste y deterioro en la imagen urbana, el espacio público, infraestructura y servicios en el destino. Aunado al notable deterioro en el espacio público de Punta Cancún, es evidente que dichas condiciones no son únicas en este espacio, la zona de Pok Ta Pok, presenta condiciones similares en el mantenimiento del espacio público y privado, es por esto, que es indispensable establecer mecanismos de regeneración, gestión y proyectos urbanos prioritarios que promuevan una consolidación del espacio sub utilizado y en deterioro para la renovación del destino turístico y las zonas de rezago prioritarias de Cancún. Los objetivos principales para la zona de Pok Ta Pok son los siguientes:

…

- *Promover accesos a las playas y cuerpos lagunares.*
- *Impulsar el incremento de conexiones y espacios abiertos con la laguna para el uso común."*

Este proyecto ayudará a cumplir los objetivos antemencionados ya que el muelle flotante permitirá que haya más acceso al cuerpo lagunar colindante y al mismo tiempo promoverá el incremento de uso de conexiones con la laguna.



Figura 5.- Ubicación del predio del proyecto en el PDUCP BJ

III.3.- Normas oficiales mexicanas

El proyecto, por su ubicación, está sujeto al cumplimiento de las siguientes Normas Oficiales Mexicanas (NOM):

- *NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar*. **Este proyecto NO afecta directamente al manglar sin embargo, al tener presencia de individuos en colindancia con el predio, es necesario el análisis** para evidenciar la carencia de efectos negativos sobre dicho ecosistema por parte del proyecto, mismo que se presenta a continuación.

Tabla 1.- Vinculación del proyecto con la NOM-022

Num.	Especificación	Vinculación del proyecto
4.0	*"El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplan los siguientes puntos."*	
4.0 (a)	"*La integralidad del flujo hidrológico del humedal costero"*	En el predio no existen escurrimientos superficiales.
4.0 (b)	*"La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental"*	El proyecto no afecta las características de la hidrología superficial y subterránea que actualmente definen a dicho espacio geográfico.
4.0 (c)	*"Su productividad natural"*	El humedal de manglar ubicado en el Sistema Ambiental se encuentra con ciertos niveles de afectación debidas a la constante actividad turística y desarrollo propios de la zona hotelera. Por lo anterior su función como ecosistema registra limitaciones significativas caracterizadas por una reducción en los servicios ambientales propios de este tipo de ambientes, dada la colindancia con la infraestructura de la zona hotelera. El proyecto no afecta en ninguna proporción su superficie ni mucho menos las condiciones hidrológicas actuales que aseguran su funcionamiento.

Num.	Especificación	Vinculación del proyecto
4.0 (d)	*"La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas"*	El proyecto no incide sobre la cantidad de turistas que hacen uso directo del sistema lagunar ni las comunidades de manglar del mismo. No altera o rebasa la capacidad de carga del ecosistema.
4.0 (e)	*"Integridad de las zonas de nidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje"*	Considerando que el proyecto no incide directamente en la conservación total del humedal de manglar, se considera que dichos servicios ambientales se mantendrán en tanto las condiciones de las actividades turísticas no relacionadas al proyecto que ahí se desarrollan así lo permitan.
4.0 (f)	*"La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales"*	La ubicación y características del proyecto no inciden directamente en la preservación del manglar y por lo tanto en el mantenimiento de los vínculos que tiene este ecosistema, en las condiciones en que actualmente se encuentra.
4.0 (g)	*"Cambios de las características ecológicas"*	
4.0 (h)	*"Servicios ecológicos y eco fisiológicos"*	Los factores ambientales más significativos que determinan la existencia de un ecosistema de manglar, así como su estructura y función ambiental, son principalmente: a) la salinidad, b) el hidroperiodo, c) la microfotografía, d) el tipo de sustrato, e) el clima y f) la influencia de procesos naturales como los fenómenos hidrometeorológicos y la erosión costera. Sobre esos particulares el proyecto asegura la preservación del total de la superficie del manglar existente en el **Sistema Ambiental** y mantiene durante la operación y en el mantenimiento, las características que le dan soporte a dicho ecosistema respecto a la salinidad, el hidroperíodo, la microtopografía y el tipo de sustrato, puesto que ninguna de las actividades a realizar interfiere con éstos procesos.
4.1	"*Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero*".	No aplica ya que se trata de un muelle flotante y no se necesita desvía agua ni nada parecido para este proyecto.
4.2	"*Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración"*	El diseño del proyecto no prevé la apertura de ningún tipo de canalización u obra de funciones similares.

Num.	Especificación	Vinculación del proyecto
4.3	*"Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, azolvamiento y modificación del balance hidrológico".*	El diseño del proyecto no prevé la apertura de ningún tipo de canalización u obra de funciones similares.
4.4.	*"El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta".*	El proyecto no se encuentra en una zona de manglar.
4.5	*"Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero".*	El diseño del proyecto no prevé la construcción de algún elemento como el señalado ni en la zona de influencia del humedal costero, ni en sus colindancias.
4.6	*"Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y azolvamiento"*	Por las razones ya expuestas, no existe ninguna posibilidad de que el proyecto ocasiones degradación al humedal de manglar presente en el Sistema Ambiental y mucho menos como resultado de contaminación y azolvamiento, puesto que además en las medidas de prevención y mitigación se consideran acciones para evitar este efecto.
4.7	*"La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo."*	El proyecto no pretende el uso o vertimiento de agua proveniente de la cuenca.
4.8	*"Se deberá prevenir el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón, metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se viertan a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso."*	El proyecto no considera ningún tipo de vertido de agua con sustancias contaminantes al humedal existente.
4.9	"*El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de descarga y el monitoreo que deberá realizar".*	Tal y como se explicó en el numeral anterior, no considera ningún tipo de vertido de agua con sustancias contaminantes al humedal existente.

Num.	Especificación	Vinculación del proyecto
4.10	"*La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero*".	El proyecto no extrae agua subterránea.
4.11	*"Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondiente"*	El proyecto no introduce especies de flora y fauna.
4.12	*"Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan".*	El proyecto no realiza extracción de agua superficial o subterránea.
4.13	*"En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área"*	En este proyecto no hay trazo de ningún tipo de vías de comunicación en el área de influencia del humedal de manglar, ni mucho menos sobre éste.
4.14	*"La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre tránsito del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo, la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad."*	En este proyecto no hay vías de comunicación que interfieran con el flujo del humedal costero.
4.15	*"Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible."*	En este proyecto no existen postes, ductos, torres y líneas que interfieran con el flujo del humedal costero.

Num.	Especificación	Vinculación del proyecto
E	*"Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo"*.	El proyecto no realiza ninguna de las actividades mencionados por lo que no se aplica este criterio.
4.17	*"La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en los sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen".*	Se cumple.
4.18	*"Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental".*	El proyecto no considera ninguna actividad u obra que implique el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación del humedal de manglar.
4.19	*"Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas".*	El proyecto en ningún momento dispone de materiales dentro del manglar ni tampoco en sitios de la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.
4.20	"*Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros*"	En ninguna circunstancia el proyecto dispone de sus residuos sólidos en el humedal.
4.21	*"Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semi intensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de los efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema"*.	El proyecto no guarda ninguna relación con las unidades de producción acuícola, consecuentemente, la disposición de este lineamiento no es vinculante al mismo.
4.22	"*No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales*".	El proyecto no guarda ninguna relación con las unidades de producción acuícola, por lo que la disposición de este lineamiento no es aplicable al mismo.

Num.	Especificación	Vinculación del proyecto
4.23	"*En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar".*	El diseño proyecto no considera la realización de ningún tipo de obra de canalización o la desviación o rectificación de canales naturales o de alguna porción del humedal de manglar.
4.24	"*Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma de descarga de agua, diferente a la canalización".*	El proyecto tiene una naturaleza, objetivos y diseño que no guarda ninguna relación con las unidades de producción acuícola, por lo que la disposición de estos lineamientos no es aplicable al mismo.
4.25	"*La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio".*	
4.26	"*Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos*"	
4.27	"*Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos nos deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema*"	El proyecto tiene una naturaleza, objetivos y diseño que no guarda ninguna relación con las unidades de producción de sal, por lo que la disposición de este lineamiento no es aplicable al mismo.
4.28	"*La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo".*	Se cumple.
4.29	"*Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo en tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo".*	Se trata de un muelle flotante no de actividades acuáticas.
4.30	"*En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor a 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí".*	Se trata de un muelle flotante no de actividades acuáticas.

Num.	Especificación	Vinculación del proyecto
4.31	"*El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies*"	La conceptualización del proyecto no considera, en ninguna de sus etapas, alguna obra o alguna actividad relacionada con el turismo educativo, ecoturismo o actividades de observación de aves en el humedal de manglar, por lo que la disposición de este lineamiento no es aplicable al mismo.
4.32	"*Deberá evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno del otro".*	El proyecto en ningún momento considera alguna obra de apertura de caminos de acceso a la playa; por lo que la disposición de este lineamiento no es aplicable al mismo.
4.33	"*La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares".*	El proyecto no tiene la construcción de canales o algún tipo de obras similares en el área de influencia del ecosistema de manglar por lo que la disposición de este lineamiento no es aplicable al mismo.
4.34	"*Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso del ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos*".	El proyecto no considera el desarrollo de obras y actividades dentro del humedal o en su zona de influencia, consecuentemente no existe ninguna posibilidad, atribuible al proyecto, de que pudiera propiciarse la compactación del sedimento en estos espacios, por ello, se considera que la disposición contenida en este lineamiento no es aplicable al mismo.
4.35	"*Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicada en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libres tránsito de la fauna silvestre".*	El proyecto no realiza obras de restauración, protección o conservación dentro del humedal del manglar, consecuentemente por lo que la disposición de este lineamiento no es aplicable al mismo, en ninguna de sus etapas.
4.36	"*Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las habías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo a como se determine en el informe preventivo".*	En la ZOFEMAT concesionada, sólo se ubica un ejemplar de mangle rojo, mismo que se encuentra protegido por medio de barreras físicas a nivel de piso al interior de la laguna, sin embargo no hay presencia de fauna silvestre en el predio debido a su ubicación y a las actividades antropogénicas.

Num.	Especificación	Vinculación del proyecto
4.37	"*Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello".*	Como ya se estableció previamente, el proyecto no prevé realizar obras dentro del humedal del manglar.
4.38	"*Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar*".	El proyecto no prevé realizar obras de restauración dentro del humedal de manglar, consecuentemente, la disposición contenida en el lineamiento no es aplicable al mismo.
4.39	"*La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre*".	El proyecto no realiza obras de restauración dentro del humedal de manglar, consecuentemente, la disposición contenida en el lineamiento no es aplicable al mismo.
4.40	"*Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros".*	El proyecto realiza obras dentro del humedal de manglar, consecuentemente, la disposición contenida en el lineamiento no es aplicable al mismo.
4.41	"*La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo*".	El proyecto no realiza obras de restauración dentro del humedal de manglar, consecuentemente, la disposición contenida en el lineamiento no es aplicable al mismo.
4.42	"*Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros*".	Como ya se estableció previamente, el proyecto no realiza obras dentro del humedal del manglar. De igual forma no se prevé la extracción o vertido de aguas en la unidad hidrológica, ni tampoco la extracción o introducción de vegetación en el sistema, ni de fauna. La superficie del predio, con respecto a la unidad hidrológica es mínimo y puntual con relación al complejo sistema turístico del paseo Pok Ta Pok y la Laguna Nichupté.

Num.	Especificación	Vinculación del proyecto
4.43[1]	"*La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente*".	Como se estableció previamente, el proyecto no prevé realizar obras dentro del humedal de manglar.

III.4.- Conclusión

Se puede concluir que el proyecto es congruente con el POET y los criterios que establece. Su ubicación implica el uso de suelo de aprovechamiento sustentable con lo cual cumple. Finalmente, las acciones que emplean en este proyecto aseguran la reducción de los impactos de las actividades realizadas al medio ambiente.

[1] D.O.F. 2004. Acuerdo que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

CAPÍTULO IV.

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

Contenido

IV.1 Delimitación del área de estudio 2
IV.2.1 Aspectos abióticos 3
a) Clima 3
b) Geología y geomorfología 4
C) Suelos 8
d) Hidrología superficial y subterránea 8
IV.2.2 Aspectos bióticos 12
a) Vegetación terrestre 12
b) Fauna terrestre 14
IV.2.3.Paisaje 15
IV.2.4 Medio socioeconómico 15
a) Población 15
b) Vivienda 15
c) Vías y medios de comunicación existentes, disponibilidad de servicios básicos y equipamiento. 16
C) Medios de Transporte 17
d) Servicios públicos 18
e) Educación 19
f) Economía 19
IV.2.5 Diagnóstico ambiental 21

IV.1 Delimitación del área de estudio

El predio del proyecto se ubica en MZ-44L-17-B SECC.B Paseo Pok-Ta-Pok, Cancún, 77500, Benito Juárez, Quintana Roo, México.

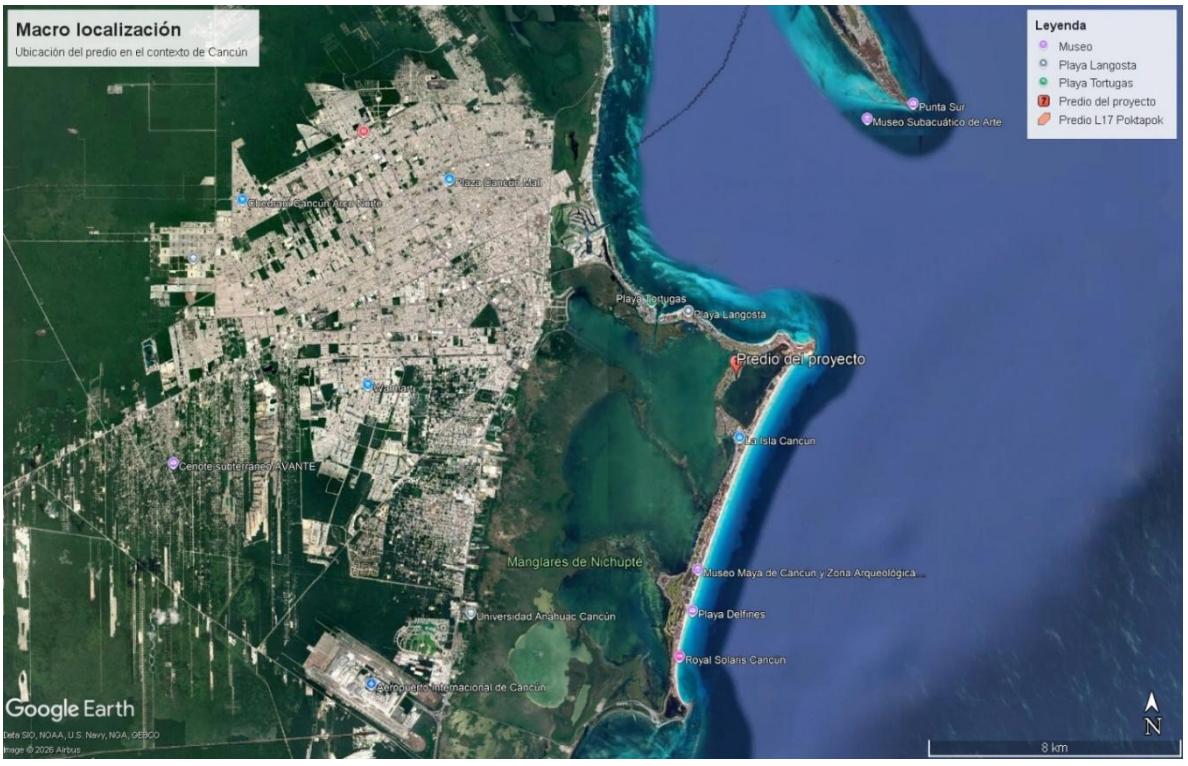


Imagen 1.- Macro localización del predio del proyecto. (Google Earth)

El predio del proyecto está ubicado en la Unidad de Gestión Ambiental 21 (UGA-21) misma que tiene establecida la política ambiental de Aprovechamiento Sustentable ordenada por el instrumento de ordenamiento territorial denominado Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Benito Juárez (POEL BJ.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Se realizó la siguiente caracterización en dos diferentes partes: la primera fue, la revisión de literatura para obtener información sobre el clima y características biogeográficas en general de Benito Juárez y en particular de la ciudad de Cancún. Lo ante mencionado se hizo a través de la revisión de artículos e investigaciones realizadas en la zona, así como los documentos oficiales publicados, es decir el POEL y el PDU de Benito Juárez y de Cancún respectivamente.

La segunda parte de la caracterización radicó en el campo, el cual se llevó a cabo, en las instalaciones. Además, se hizo un recorrido de verificación en diferentes horarios del día para la detección de fauna, tomando en cuenta información de distintas fuentes.

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

El Municipio de Benito Juárez se ubica en la zona intertropical de baja altitud, lo que determina la presencia de un clima cálido subhúmedo. Con el registro de datos en la estación climatológica Cancún se tiene que el subtipo climático es el Aw1x'w(i')w": El húmedo medio de los cálido subhúmedos con régimen de lluvias intermedio, porcentaje de lluvia invernal 10 > 18, con poca oscilación térmica y con presencia de canícula. El registro de la marcha anual de la precipitación indica que la precipitación promedio anual es de 1,300.2 mm, de la que 15.2% corresponde a la temporada invernal (desde enero hasta marzo) y 55.6 % en los meses más lluviosos que corresponden a junio, septiembre, octubre y noviembre. En los meses de julio y agosto se observa una disminución de la precipitación en la estación de lluvias y que da lugar a la denominada sequía intraestival o canícula.

La marcha anual de la temperatura inicia con su valor más bajo en enero (24.1 °C) para incrementarse paulatinamente hasta alcanzar su valor más elevado en agosto (29.7°C) para empezar a descender y reiniciar el ciclo nuevamente en enero. La oscilación térmica es menor de 5.6°C, las temperaturas más altas se registran entre los meses de junio a agosto donde se registran temperaturas medias de 29.5°C, los meses más fríos se presentan de diciembre a febrero con temperaturas promedio de 24.4°C.

Dentro de la zona de estudio la precipitación media es de 1150 a 1350 mm y la temperatura es homogénea, con variaciones poco significativas durante el año, considerando el período abril-octubre como el de mayor temperatura; con promedio anual de 25.65° C. La evaporación potencial está relacionada con la temperatura y el promedio anual es de 1,200 mm.

La información con que se cuenta indica que los vientos dominantes son de baja intensidad y provienen del Sureste y Este, la región suele ser afectada por vientos de mayor intensidad en los

meses de Agosto, Septiembre y Octubre ocasionados por las tormentas tropicales o bien por los vientos ciclónicos que se originan en el mar de las Antillas. Para los meses de noviembre, diciembre y enero por vientos ("Nortes") que provienen del noreste y norte. Los "Nortes" son masas de aire frío provenientes del norte del continente y que al pasar por el Golfo de México se cargan de humedad. Estos eventos generan rachas que llegan a ser de hasta 40 km/h y generan lapsos de fuerte oleaje que dificulta la navegación. Estos eventos ocurren generalmente desde noviembre hasta febrero o marzo, y las lluvias que ocasionan son una fuente importante de recarga del acuífero.

En la siguiente tabla se indican las características de los vientos para las diferentes épocas del año en la región.

Tabla 1.- Características de los vientos

Dirección	Velocidad (m/seg)	Frecuencia (%)
Sureste	3.0	45
Este	1.2	18
Noreste	1.5	15
Norte	2.5	5
Calmas	0.0	17

Esta zona donde se ubica el proyecto es un área propensa a sufrir los embates de perturbaciones tropicales de los fenómenos meteorológicos conocidos como eventos ciclónicos. Estos eventos incluyen depresiones tropicales, tormentas tropicales y huracanes (categorías 1 a 5 en la escala Saffir-Simpson). Se presentan en la temporada que abarca desde mayo hasta noviembre; siendo los meses de septiembre y octubre cuando se han registrado los más destructivos en la región (Gilberto en septiembre de 1988 y Wilma en octubre de 2005).

Para la región Península de Yucatán la frecuencia media anual de ciclones es de 8 a 9, habiéndose registrado más de 162 en los últimos 100 años; de ellos 85 afectaron Quintana Roo.

b) Geología y geomorfología

La geología general indica que la Península de Yucatán ha tenido una evolución geológica compleja y ha jugado un papel importante en el origen del Golfo de México y en el desarrollo de la geología del Caribe. Se caracteriza por un basamento metamórfico de edad paleozoica, sobre el cual ha

evolucionado una secuencia sedimentaria de más de 3,000 m de espesor depositada desde el Jurásico hasta el Reciente. El ciclo sedimentario comienza con un depósito de rocas Jurásicas de origen continental con intercalaciones volcánicas; al parecer la fuente de suministro de los materiales provenía de un basamento paleozoico.

Durante el Cretácico se formaron cuencas de circulación restringida, generando condiciones propicias para el desarrollo de sedimentación evaporítica. En el Cretácico Superior se manifestaron cambios en la sedimentación; por un lado la porción central comenzó a emerger hasta quedar bien expuesta. Los materiales asociados con este evento son margas y horizontes de bentonita en áreas alejadas de las antiguas costas, y dolomías, areniscas y derrames andesíticos en las zonas poco profundas. En el Terciario y Cuaternario se presentaron facies de plataforma somera en ambientes de supramarea, por la continua oscilación del nivel del mar (CNA, 1997). La zona de estudio geológicamente está constituida por rocas del Eoceno Superior, cuya columna estratigráfica es la siguiente.

Las unidades litológicas superficiales en el estado están compuestas por rocas sedimentarias originadas desde el Terciario (Paleoceno) hasta el Cuaternario, aflorando las más antiguas en el suroeste y conforme se avanza rumbo al norte y este se van haciendo más jóvenes. De acuerdo con lo anterior las unidades se describen por tipo de material y ordenadas de la más antigua a la más joven.

Rocas Sedimentarias. La litología del estado está formada principalmente por calizas, yesos, margas y dolomías, de una edad que varía del Terciario al Cuaternario, predominan las calizas del Terciario. PALEOCENO Tpal(cz), en esta unidad quedan comprendidas las rocas del Paleoceno-Eoceno No Diferenciado y las de la formación lcaiché del Paleoceno(?)- Eoceno Inferior.

Corresponden al Paleoceno-Eoceno No Diferenciado (66millones-52 millones de años) un grupo de calizas de color blanco o amarillo, dispuestas en capas medianas y delgadas con un echado casi horizontal; macro y microcristalinas, recristalizadas, silicificadas o dolomitizadas con probables moldes de fauna bentónica, contienen en ocasiones nódulos de pedernal y a veces se intercalan con capas de brecha sedimentaria, constituidas por fragmentos calcáreos. Presentan también fragmentos mal conservados de algas calcáreas Amphíroe, moluscos y posiblemente serpúlidos que indican el origen marino. Los rasgos estructurales geológicos más notables en esta zona se exhiben

en dos direcciones: una que corresponde principalmente a fracturas subterráneas que se alinea de noreste a suroeste, y otra, con una orientación de noreste a sureste, muestra claramente fracturas de dimensiones diversas y estructuras cavernosas normales, además que por regla general los cenotes se encuentran en estos accidentes o en su intersección.

En el área de estudio se encuentra una unidad de material consolidado ampliamente distribuida en toda el área, está constituida por caliza de textura mudstone, wackstone, packstone y grainstone; en estratos delgados, gruesos y masivos; en ocasiones se presenta alto contenido de coquina, con contenido fosilífero abundante y variado, e intercalaciones de horizontes y lengüetas arcillosas en estratificación cruzada, en posición casi horizontal y gran fracturamiento ya que en esta unidad se han desarrollado cavernas por disolución.

En contexto con la geomorfología, la Península de Yucatán ha sido dividida en cuatro provincias geomórficas: 1) Zona Costera; 2) Planicie Interior; 3) Cerros y Valles y 4) Cuencas Escalonadas. Los rasgos morfológicos de la Península de Yucatán, parecen estar íntimamente relacionados con la orientación NNE y SSO de la costa oriental que fue formada por una falla y que, a diferencia de las costas norte y oeste, desciende bruscamente a una profundidad de varios centenares de metros. La Laguna de Bacalar, los bloques escalonados entre Sol Laguna y el norte de Belice y la costa occidental de la Bahía de Cozumel, tienen también la misma orientación de esta falla. Las ondulaciones de la Sierrita de Ticul y de la región de Bolonchén en la zona de lomeríos son perpendiculares a esta orientación, dando así la apariencia de ser plegamientos debidos a un movimiento tectónico con la orientación ya mencionada (Villasuso P. y Méndez R., 1996).

La zona de estudio está colindando con la provincia geomórfica Cuencas Escalonadas y se subdivide en: 1) Norte, con geoformas constituidas por cuerpos de agua, cenotes, cúpulas y microdomos cársticos, manifestando poco relieve topográfico, asociado con desarrollo cárstico juvenil, fallas y fracturas NE-SO; y 2) Sur, con cuerpos de agua, domos, cenotes y mayor relieve con relación al norte, asociado con carst maduro-temprano, por los bloques afallados (L. Velázquez, 1986).

La provincia Zona Costera se subdivide en Playas, Área de Mareas y Costera del Caribe. En la primera destacan geoformas constituidas por playas de barrera largas y angostas, localizadas a lo largo de las costas norte y noroccidental, asociadas con depósitos del Reciente y erosión marina. La segunda contiene geoformas como lagunas de inundación, ubicadas detrás de las playas de barrera

separándolas del continente y está asociada con los depósitos actuales que se deben a la acción de las mareas. La última contiene playas rocosas y angostas, costas abruptas, playas semicirculares, caletas y manantiales submarinos en la costa oriental y está asociada con depósitos de alta energía ligados a zonas afalladas y fracturadas.

El paisaje cárstico que se encuentra en la zona de estudio es una manifestación de los procesos de disolución que han actuado sobre la roca caliza por efecto del intemperismo químico, cuyo agente principal es la elevada precipitación pluvial y la acidez implícita en ella. El poder de dilución que posee el agua pluvial sobre la roca caliza puede originar una gran variedad de cavidades que difieren en dimensiones, formas y profundidades, las cuales en su conjunto determinan el paisaje cárstico de los terrenos calizos.

El desarrollo geomorfológico de esta región se inició durante el Terciario Superior, con la emersión de una secuencia carbonatada, que ha estado sujeta a una intensa disolución. Esto dio origen a un terreno rocoso, suavemente ondulado, caracterizado por la existencia de numerosos cenotes y cavernas de disolución. El área sufrió modificación durante el Cuaternario, debido a la formación de lagunas y áreas pantanosas, la acumulación y litificación de depósitos eólicos, como también por la construcción reciente de dunas y depósitos de litoral. (Ilustración 3)

Ilustración 1.- Tipo de roca en el sistema ambiental.



C) Suelos

Los suelos que se registran en la superficie territorial del municipio corresponden, de acuerdo con la clasificación de la World Reference Base for Soil Resources (WRBSR) que utiliza el INEGI, a las siguientes unidades edáficas: Arenosoles (AR), Leptosoles (LP) y Solonchak (SC).

Los Arenosoles son suelos no consolidados cuyo principal material lo componen partículas disgregadas de arenas de diversos tipos por lo que son muy susceptibles a la erosión. Su fertilidad es reducida por la escasa cantidad de materia orgánica que presentan y cuando están asociados a ambientes costeros presentan una elevada salinidad que los hacer tener propiedades corrosivas. En el municipio este tipo de suelos se distribuye en la costa y tiene su origen en la acumulación de arenas marinas de origen biogénico.

Los Leptosoles son suelos jóvenes y presentan un horizonte A muy delgado que descansa sobre un incipiente horizonte B o directamente sobre el material parental; siendo susceptibles a la erosión en zonas con pendiente elevada. Este tipo de suelos no presentan propiedades corrosivas, excepto en las zonas próximas a la costa donde puede estar asociado a Arenosoles. En el municipio este tipo de suelo es el dominante, son muy pedregosos y tienen como limitante de su fertilidad la rápida lixiviación de los nutrientes debido a las precipitaciones.

Los Solonchak son suelos no consolidados sujetos a cambios en el nivel de inundación y que presentan una elevada salinidad, siendo poco susceptibles a la erosión. Si bien pueden tener abundante materia orgánica, su fertilidad es reducida por su elevada salinidad y presencia de compuestos de azufre que los hacen ser muy corrosivos. En el municipio este tipo de suelos se distribuye en las zonas inundables próximas a la costa.

d) Hidrología superficial y subterránea

La Región Hidrológica 32 Yucatán Norte posee dos cuencas: RH 32 A (Quintana Roo) y RH32 B (Yucatán); estando ubicado el Municipio de Benito Juárez dentro de la primera. Los aspectos fundamentales de las características de las hidrologías superficial y subterránea se presentan a continuación.

El acuífero principal que descarga a través de esta zona estudiada consiste de calizas compactas a masivas a veces arcillosas con excelente permeabilidad producto del fracturamiento y desarrollo cárstico; el cual termina debajo del cordón del pleistoceno que conforma el acuífero clásico costero formado por una secuencia de depósitos recientes de calizas coquinifera en la parte inferior y arenas calcáreas finas poco compactas, y con algunos horizontes cementados en la parte superior que presenta buena permeabilidad.

Los usos principales son: domestico, turístico y agropecuario con un incipiente uso industrial, existiendo una veda rígida para la protección del acuífero con la finalidad de asegurar el abastecimiento de agua potable a las zonas turística y urbana de Cancún.

Hidrología superficial

La naturaleza cárstica de la región no favorece la presencia de existencia de flujos superficiales; de tal manera que sólo se registran zonas coeficiente de escurrimiento de 0 a 5% y de 10 a 20%.

Hacia la zona costera hay presencia de humedales que conforman zonas bajas o cuencas de manglar y cenotes abiertos. La microcuenca se encuentra prácticamente en la unidad hidrológica denominada Humedales de Puerto Morelos, cuya extensión es de aproximadamente 4,000 hectáreas, tiene un radio mayor de aproximadamente 22 Km (paralelo a la costa) y un radio menor de 1.8Km (perpendicular a la costa).

El origen de esta depresión son los cambios sucesivos del nivel del mar durante el período terciario. La presencia del agua contenida en dicha unidad hidrológica se debe a que la elevación topográfica del terreno desciende por debajo del potencial hidráulico del acuífero; lo que hace que las aguas freáticas afloren y den lugar a zonas de humedales perennes; esto contrasta con la idea de algunos estudios en donde se menciona que el agua acumulada en los humedales es principalmente aportada por la precipitación pluvial.

A su vez, la existencia de bocas que conectan los humedales con el mar da lugar a un efecto de salinización estacional; no obstante, también se tiene salinización por medio de filtraciones subterráneas a través de la duna costera y a profundidad debido a las calizas cársticas.

La información existente sobre la extensión de la cuenca hidrológica y de la disponibilidad de agua nos indica una superficie total del estado de 42,535 km^2 de la cual la cuenca RH32A, ocupa una superficie de 13,185.85 km2. Esta cuenca tiene un porcentaje de escurrimiento del 92.86% tan sólo en el rango de 0 a 5 metros y el restante en los demás sustratos.

Los escurrimientos subterráneos de los acuíferos del estado son perennes con variaciones del caudal durante el año debido a los periodos de sequía y precipitación pluvial, de igual manera se comportan las lagunas, cenotes y pozos en los que se observan variaciones del nivel del agua.

Hidrología subterránea

El paisaje cárstico de la Península de Yucatán es el origen de la formación de un acuífero subterráneo que normalmente se desplaza en forma masiva, pero que puede llegar a formar auténticos ríos que transcurren por las cavernas formadas por la disolución de las calizas.

En este proceso es de gran importancia el material parental, ya que son las rocas donde el acuífero favorece una gran capacidad de almacenamiento del vital líquido; mientras que el material no consolidado formado por sedimentos palustres y arenosos sucede lo contrario. De acuerdo con la cartografía de Hidrología Subterránea del INEGI, en el municipio convergen dos unidades geohidrológicas cuyas características físicas se describen a continuación:

Material consolidado con posibilidades altas: Esta unidad está constituida por calizas de texturas variables en estratos intercalados y cruzados, en posición casi siempre horizontal, con fracturas moderadas, presentando cavernas formadas por disolución, por lo que presenta una permeabilidad alta. Es un acuífero libre con recargas pluviales y subterráneas, la calidad de agua extraída es aceptable para el consumo humano y ocupa 69% de la superficie municipal.

Material no consolidado con posibilidades bajas: Se distribuye en íntima relación con la línea de costa y asociada a zonas de inundación, palustre y litorales; estando conformada por arcillas, limos y gran cantidad de materia orgánica. Su espesor es reducido por lo que no conforma acuífero de agua dulce, de tal manera que el agua no es de ninguna manera aceptable para el consumo humano, y ocupa 7% de la superficie municipal.

Para la zona del proyecto se determinaron sus características físicas e hidrológicas, encontrándose que al predio donde se pretende desarrollar el proyecto le corresponde la unidad que a continuación se describe:

Se encuentra ampliamente distribuida en toda el área, está constituida por caliza de textura mudstone, wackstone, packstone y grainstone; en estratos delgados, gruesos y masivos; en ocasiones se presenta coquina, con contenido fosilífero abundante y variado, e intercalaciones de horizontes y lengüetas arcillosas en estratificación cruzada, en posición casi horizontal y fracturamiento moderado; en esta unidad se han desarrollado cavernas por disolución y como consecuencia, la permeabilidad secundaria es alta. En ella se encuentra un acuífero libre, cuya recarga se lleva a cabo por la infiltración directa del agua de lluvia. La calidad del agua extraída es tolerable, a excepción de la zona costera donde es salada por la influencia del agua marina.

La calidad del agua tiene variaciones importantes en los contenidos de minerales observándose que a medida que los pozos existentes están más alejados de la costa su calidad mejora y esto es debido principalmente a la presencia del agua de mar que se mezcla con las aguas subterráneas contaminándolas (intrusión salina). Por lo anterior en el área del proyecto se tiene que las aguas se clasifican como aguas Sódico – Cloruradas, dado que se encuentran dentro del área de la costa. La tabla siguiente contiene los datos fisicoquímicos de los puntos de muestreo mencionados mismos que fueron analizados por INEGI.

Tabla 2.- Análisis fisicoquímicos del agua

PARÁMETROS	UNIDAD	Cenote 16	Cenote 23
Calcio	mg/lt	110	98
Magnesio	mg/lt	42.4	48.8
Sodio	mg/lt	123.7	190.9
Potasio	mg/lt	2.3	5.1
Dureza CaCO3	mg/lt	451.5	448.5
RAS.		2.53	3.92
PH		7.7	7.6
C.E.	mmhos/cm	1.57	1.92
Sulfatos SO4	mg/lt	11	41.3
HCO3	mg/lt	359.9	323.3
NO3	mg/lt	--	--
CO3	mg/lt	24.0	18.0

PARÁMETROS	UNIDAD	Cenote 16	Cenote 23
Cloro Cl	mg/lt	259.1	362.1
STD	mg/lt	932	1087

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

- **Descripción del método de muestreo.**

El trabajo de campo para la caracterización ambiental consistió en hacer un recorrido por la superficie sujeta a aprovechamiento, así como en sus inmediaciones. Del recorrido que se realizó en el predio de interés y sus alrededores. Cabe mencionar que la zona alrededor del predio está ubicado en un Club Residencial donde hay villas privadas y un campo de Golf. El predio del estudio carece de presencia de vegetación.

- **Caracterización.**

Tipos de vegetación en el predio.

En el predio como la hay casi nula vegetación y las zonas alrededor del predio se encuentra flora de diferentes tipos de carácter ornamental.





Figura 1.- Vistas de la vegetación presente en el predio de interés y sus alrededores

b) Fauna terrestre

- **Descripción del Método de Muestreo.**

Para conocer el tipo de hábitat y el estado de conservación de estos, así como las especies consideradas bajo algún estatus de protección y conservación se realizó un recorrido del predio, no se encontró fauna ya que es un predio carece de su mayor parte de vegetación.



Figura 2.- Vista del predio de interés y sus alrededores

IV.2.3.Paisaje

El sitio del proyecto es un lugar urbanizado completamente, el cual debido al crecimiento de la población presenta diversas afectaciones y un cambio radical en el entorno natural, principalmente por el desarrollo turístico y urbano, el paisaje varía de áreas de jardines bellamente ornamentados, hasta avenidas pavimentadas con todos los servicios lo cual ha influido de manera determinante sobre la flora y la fauna local del sitio

IV.2.4 Medio socioeconómico

a) Población

El Predio dónde se ubica Carajillo, Crab House y Marina Sunrise se encentra dentro del PDU del centro de población Cancún, que es cabecera municipal de Benito Juárez y un centro poblacional de alta importancia en el Estado. La población cuenta con las siguientes características:

Tabla 3.- Datos de población, según INEGI

Municipio/Población	Población total	Población Económicamente Activa
Benito Juárez	661,176	307,649
Cancún	628,306	293,994

b) Vivienda

La mayoría de las viviendas del área urbana son unifamiliares construidas principalmente de mampostería con muros de block y techo de losa de concreto y en algunos casos con láminas de zinc o cartón; en las áreas suburbanas y rurales las viviendas están construidas con muros de madera rolliza o en tabla, los techos son de estructura de madera y huano o láminas de cartón o zinc, con pisos de concreto o tierra compactada.

El ayuntamiento administra los servicios de parques y jardines, edificios públicos, unidades deportivas y recreativas, monumentos y fuentes, entre otros. El municipio de Benito Juárez cuenta con un total de 571,614 viviendas habitadas.

c) Vías y medios de comunicación existentes, disponibilidad de servicios básicos y equipamiento.

Radio y televisión

En Benito Juárez se cuenta con 5 radiodifusoras de Amplitud modulada y con 11 de frecuencia modulada con cobertura en todo el municipio, además que se escuchan las estaciones de Cozumel y Yucatán. Opera el servicio de televisión por cable en la cabecera municipal, así como las cadenas nacionales de televisión. Se editan varios periódicos locales con cobertura estatal y circulan los periódicos estatales y nacionales.

Telégrafo y Correos

El servicio de telégrafos se presta en Cancún, cabecera municipal. El municipio cuenta con un total de 13 oficinas de correos y 7 oficinas de la red telegráfica. Las oficinas de correos están divididas en 3 administraciones, 2 sucursales, 7 instituciones públicas y una oficina de cambio.

Teléfono

El servicio de telefonía fija y telefonía celular opera en Cancún y en casi todo el municipio. También se tiene el servicio telefónico particular en las comunidades urbanas y algunas rurales, existen casetas públicas y, cobertura con localizadores y telefonía celular.

C) Medios de Transporte

Terrestre

Se tiene acceso al municipio por vía terrestre a través de la autopista de cuota Mérida - Cancún, existe también carretera libre. Al interior se tienen carreteras y caminos que permiten la comunicación con el total de las comunidades. La carretera federal 307 llega a la Ciudad de Cancún, y la carretera federal 180 comunica al norte del Estado con Yucatán. Todas las localidades mayores de 50 habitantes están comunicadas por vía terrestre.

Según el Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, se tenía que en el municipio de Benito Juárez se contaba ese año con alrededor de 178,990 automóviles, con 1689 camiones de pasajeros, 40,099 camiones de carga y 40.864 motocicletas.

En general la red carretera municipal cuenta con 1593.444 Km de carreteras, caminos de terracería y brechas que se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla3.- Red carretera en Benito Juárez.

Tipo de Vialidad	Administración	No. de Carriles	Revestimiento	Condiciones de Operación	Longitud Total
Línea Carretera	Federal	4 carriles	Pavimentada	Operando	98.630 Km
	Federal	2 carriles	Pavimentada	Operando	60.814 Km
	Estatal	2 carriles	Pavimentada	Operando	76.182 Km
	Municipales	2 a 4 carriles	Pavimentada	Operando	54.873 Km
Subtotal Pavimentada					290.499 Km
Terracerías y Brechas	Mpal., Estatal y No autorizadas	1 carril	Terracería	Operando	1,302.945 Km
Totales					1,593.444 Km

Fuente: SAyJSC

Aéreo

El municipio de Benito Juárez cuenta con 1 aeropuerto internacional de 3,500 metros de longitud en pista y 10 aeródromos. En el 2008 se registraron un total de 85,460 vuelos que llegaron al aeropuerto, dando un total de 9 millones 303 mil pasajeros. Los aeródromos se encuentran divididos 2 hidroaeropuertos para Laguna Nichupté, 6 helipuertos para la zona hotelera y dos aeródromos terrestres de propiedad privada.

Marítimo

En el municipio existen varios puertos entre los que destacan Puerto Juárez, Puerto Morelos (este último de altura), y numerosas marinas para embarcaciones privadas. Puerto Juárez cuenta con 805 metros lineales de obras portuarias de atraque, mientras que Puerto Morelos cuenta con 1,297 metros lineales de obras portuarias de atraque. Entre punta Cancún y Punta Sur de Isla Mujeres pueden fondearse cruceros de gran calado a una distancia mayor de una milla de costa.

d) Servicios públicos

Agua Potable

El municipio cuenta con el sistema de agua potable con más de 160 pozos para captación de agua, más de 2000 km de tuberías y 49 estaciones de rebombeo y almacenamiento, las cuáles distribuyen el agua potable con red de distribución, que tiene una cobertura registrada del 92.27%, que corresponden a 123,687 viviendas particulares habitadas, de las cuales 91,921 cuentan con red pública dentro de la vivienda, 22,204 fuera de la vivienda y las restantes carecen de los servicios. El sistema de agua potable en general contaba con un total de 131 Pozos profundos de abastecimiento de agua potable para el año 2007. Tanto el servicio de agua potable, como alcantarillado y saneamiento, son operados y proporcionados por la empresa AGUAKAN.

Drenaje

En el Municipio de Benito Juárez 120,902 viviendas cuentan con el servicio de drenaje conectado a la red pública o fosa séptica. En la ciudad de Cancún operan siete plantas de tratamiento de aguas residuales, que en conjunto tienen una capacidad total de 1,103 litros por segundo.

Electricidad

La energía que llega a través de la red distribuidora de CFE, es usada en los sectores industrial, residencial, comercial, agrícola y para los servicios municipales. El municipio cuenta con un total de 120,125 viviendas con el servicio de energía eléctrica que corresponde al 97.12% del total de viviendas.

Residuos Sólidos

El INEGI reporta para el año 2006, que en el municipio se realizaba la recolección de residuos sólidos con 55 vehículos que los transportan al tiradero de basura a cielo abierto, el cual cuenta con un área de 10 hectáreas y al relleno sanitario del municipio, que cuenta con 2.5 hectáreas. Se estima que para ese año se recolecto un total de 292,000 toneladas de residuos sólidos.

El municipio de Benito Juárez actualmente cuenta con 2 sitios de disposición final, el primero ubicado en la Ciudad de Cancún y el segundo en Pto. Morelos. Adicionalmente se cuenta con el servicio especializado de diferentes recuperadoras de reciclables y residuos de manejo especial o peligrosos.

e) Educación

Este municipio tiene una oferta educativa desde preescolar hasta educación superior. En general cuenta con 628 escuelas de educación básica y media superior, 200 escuelas de preescolar, 266 escuelas de primaria, 98 escuelas secundarias, 8 escuelas en profesional técnico, 56 escuelas de bachillerato y 16 escuelas de formación para el trabajo.

f) Economía

De acuerdo a la información socioeconómica del municipio se observa que se han atendido parcialmente los servicios que el desarrollo turístico ha generado, dando esto lugar a una economía polarizada donde se tiene una zona hotelera que cuenta con

coberturas completas de infraestructura básica, servicios de primera y una calidad de vida de excelencia, para la población relacionada directamente con la actividad turística y por otro lado se tiene una mancha urbana cada vez mayor, donde el rezago de la infraestructura y los servicios va en aumento debido a la falta de recursos para proporcionarlos y el permanente crecimiento acelerado de la población, lo que se refleja en una muy baja calidad de vida en una gran parte de la zona urbana.

Los indicadores socioeconómicos del municipio de Benito Juárez, así como las características de sus recursos naturales, orientan las posibilidades del desarrollo y estas señalan principalmente, hacia la promoción del turismo, la Industria de la construcción y el comercio que generan las dos primeras actividades.

La pesca podría ser otra actividad productiva importante, sin embargo, para que esto suceda deberán de cambiarse los sistemas actuales de pesca ribereña por una pesca de altura que permita incrementar los volúmenes de captura y disminuir la presión sobre especies que tienen por condición natural que reproducirse y desarrollarse en las zonas ribereñas como la langosta, el caracol y algunas especies de escama de importante valor comercial.

El desarrollo de una región, cuando este se da de manera preponderante basándose en una sola actividad económica de producción, conlleva un alto riesgo que en el caso del desarrollo turístico se convierte en una situación extremadamente delicada, dada la fragilidad e inestabilidad que propician las condiciones naturales como las climáticas, y las económicas considerando que se compite internamente y con otros destinos turísticos dentro de la Zona del Caribe.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

A partir del análisis de Sistema Ambiental en el que se enmarca el Proyecto y el cual es objeto de esta manifestación de impacto ambiental, se concluye lo siguiente:

Donde está ubicado el predio de PokTaPok está considerado como una zona altamente presionada por factores antropogénicos existentes; como la construcción de desarrollos turísticos, privados y vialidades, se encuentra fragmentada y los hábitats disponibles para la fauna se han reducido. Por otra parte, hay un constante crecimiento poblacional y turístico a partir de la creación de, condominios, villas hoteles etc. en la zona hotelera.

CAPÍTULO V.
IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Contenido

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 2
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación 4
V.1.3.1 Criterios 4
V.1.3.3 Conclusión 7

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales generados por la operación y mantenimiento del muelle flotante en el predio particular de Residencial Pok Ta Pok, se emplearon las siguientes técnicas:

- Listados Simples de actividades y de factores ambientales
- Matriz de Interacción Actividad-factor ambiental
- Cribado de impactos significativos
- Matriz de evaluación de impactos (Modificada de Leopold)

Además, este trabajo se apoyó en la revisión de investigaciones, informes y estudios de impacto ambiental de este tipo de proyectos.

V.1.1 Indicadores de impacto

Como primer paso para poder identificar los impactos, se identificaron las acciones de cada etapa que pueden generar desequilibrios ecológicos en algún factor ambiental y se organizaron en los siguientes listados para el proyecto (Tabla 1).

Tabla 1.- Listado de acciones por etapa en la Operación y Mantenimiento de POK TA POK.

ETAPA	ACCIONES
PREPARACIÓN Actividades realizadas para tener lista el lugar para las siguientes etapas.	ALMACÉN Y BAÑOS DE OBRA
	PREPARACIÓN DEL SITIO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MURO Y AMARDO DEL MUELLE
CONSTRUCCIÓN Actividades realizadas para construir el muro junto con el muelle.	ESTRUCTURA DEL MURO DE CONCRETO
	ESTRUCTURA DEL MUELLE
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Actividades necesarias para el mantenimiento preventivo y correctivo.	MANTENIMIENTO DEL MUELLE

A partir de la identificación de las acciones del proyecto que pueden generar desequilibrios ecológicos en algún factor ambiental de cada etapa, se identificaron los factores ambientales que pueden resultar alterados por dichas actividades y se relacionaron en una tabla de acuerdo con el medio (abiótico, biótico, de paisaje, social o económico) y a cada medio se le asignaron diferentes componentes (Tabla 2).

Para la selección de los factores indicadores de impacto ambiental de cada componente, se aplicaron los siguientes criterios:

- *Identificación*: bajo la premisa de que los factores ambientales sean fácilmente identificables para lograr su seguimiento durante las diferentes etapas del proyecto.
- *Localización*: para identificar la posibilidad de que cada factor pudiera ser acotada a un espacio físico.
- *Relevancia*: orientado a seleccionar los factores que potencialmente pudieran recibir efectos tangibles y notables, debido las características del proyecto y el medio.
- *Exclusión*: considerado para evitar la superposición que pudieran propiciar la duplicidad de impactos, sobre todo en las etapas subsecuentes cuando los impactos fueron considerados en las etapas anteriores.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

A continuación, se presenta la relación de indicadores de impacto seleccionados, desglosada según el medio, el factor y los indicadores específicos con potencial de afectación por las actividades del proyecto.

Tabla 2.-Listado de factores e indicadores ambientales que pueden recibir los impactos.

Medio	Factor	Indicador
Abiótico	Aire	Calidad atmosférica
		Ruido y vibraciones
	Suelo	Estructura
		Composición
	Agua	Disponibilidad
		Calidad
Biótico	Flora (terrestre y marina)	Cobertura
		Especies vulnerables (listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y otras de importancia biológica)
	Fauna (terrestre y marina)	Hábitat
		Especies vulnerables (listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y otras de importancia biológica)
Perceptual	Paisaje	Estética natural
Social	Demografía	Variaciones en la población
Económico	PEA y nivel de ingresos	Generación de fuentes de empleo
	Sector secundario	Actividad comercial

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

Para la cuantificación de los impactos se realiza la interacción cruzada de las actividades con los factores a ser impactados (Tabla3), a partir de los listados de actividades del proyecto y los factores ambientales que tendrían impactos potenciales.

Tabla 3.-Descripción de las interacciones entre las acciones y los componentes ambientales en el desarrollo de las diferentes etapas del Proyecto

ETAPA	ACCIONES	COMPONENTE MODIFICADO	FORMA DE MODIFICACIÓN / DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
PREPARACIÓN Actividades realizadas para tener lista el lugar para las siguientes etapas.	ALMACÉN Y BAÑOS DE OBRA Actividades para la colocación de los baños y el almacenaje temporal de las herramientas etc. necesarias para el proyecto.	Suelo	Generación de residuos sólidos que se suman a los generados en la zona urbana.
	PREPARACIÓN DEL SITIO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MURO Y AMARDO DEL MUELLE Actividades previas relacionadas con la construcción de la estructura del muro y el levantamiento del muelle.	Suelo	Generación de residuos sólidos que se suman a los generados en la zona urbana.
		Aire	Generación de gases contaminantes por el movimiento de vehículos para el traslado de materiales
CONSTRUCCIÓN Actividades realizadas para construir el muro junto con el muelle.	ESTRUCTURA DEL MURO DE CONCRETO Actividades relacionadas con la construcción del muro.	Suelo	Generación de residuos sólidos que se suman a los generados en la zona urbana.
		Agua	Generación de aguas residuales que se retirarán de los sanitarios p
		Generación de empleos	Generación de fuentes de empleo
	ESTRUCTURA DEL MUELLE actividades para amar el muelle colgante.	Agua	Generación de aguas residuales que se suman a la red de drenaje.
		Suelo	Generación de residuos sólidos que se suman a los generados en la zona urbana.
		Generación de empleos	Generación de fuentes de empleo

		Aire	Generación de gases contaminantes por el movimiento de vehículos para el traslado de materiales necesarios al sitio.
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Actividades necesarias para el mantenimiento preventivo y correctivo del muelle.	MUELLE actividades para el mantenimiento del muelle.	Suelo	Generación de residuos sólidos que se suman a los generados en la zona urbana.
		Paisaje	Mantenimiento de la estética paisajística
		Generación de empleos	Generación de empleos para la ejecución de la actividad.

Estas interacciónes se califican por medio de una matriz modificada de Leopold, tanto en magnitud como en importancia, según una escala de 1 a 5, siendo 1 el de menor magnitud y menor importancia y el 5 de mayor magnitud e importancia (Tabla 4).

Tabla 4.- Escala de valoración de importancia y magnitud de impactos.

	IMPORTANCIA (I)	MAGNITUD(M)
1	MENOS IMPORTANTE	BAJA
2		
3	IMPORTANCIA MEDIA	MEDIA
4		
5	MAS IMPORTANTE	ALTA

La matriz modificada de Leopold se utiliza para la identificación de las interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales, así como estimar la magnitud e importancia de estas.

Tabla 5.- Matriz de evaluación de impactos de Al Sahar

Matriz de Leopold de interacción y valoración de impactos ambientales de PokTaPok																			
		FACTORES AMBIENTALES																	
ETAPAS	ACTIVIDADES DEL PROYECTO	FISICO						BIOLÓGICO				SOCIOECONÓMICO				IMPACTOS POR ACTIVIDAD	IMPACTOS POR ETAPA	PROMEDIO IMPORTANCIA POR ACCIÓN	PROMEDIO DE MAGNITUD POR ACCIÓN
		AGUA		SUELO		AIRE		VEGET		FAUNA		GERERAC. EMPLEO		GENERAC. DE ESPACIO					
Prepacración del sitio		IMP	MAG	IMP	MAG	IMP	MAG	IMP	MAG	IMP	MAG	IMP	MAG	IMP	MAG				
	Almacén y baños de obra	1	1	2	2	1	1	1	1	--	--	2	2	--		5	8	1.4	1.4
	Prepacración del sitio para la construcción del muro	--	--	2	2	1	1	--	--	--	--	3	3	--	--	3		2.0	2.0
Construcción																			
	Esstructura del muro de concreto	2	2	2	2	1	1	--	--	--	--	3	3	--	--	4	8	2.0	2.0
	Estructura del muelle	1	1	2	2	1	1	--	--	--	--	3	3	--	--	4		1.8	1.8
Operación y mantenimiento																			
	Operación y mantenimiento preventivo y correctivo	1	1	2	2	1	1	--	--	--	--	2	2	--	--	4	4	1.5	1.5
TOTAL DE IMPACTOS POR FACTOR		4		5		5		1		0		4		0					
TOTAL DE IMPACTOS POR INDICADOR		14						1				4					20	2	2
PROMEDIOS DE IMPORTANCIA Y MAGNITUD POR COMPONENTE		1.3	1.3	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	2.6	2.6	0.0	0.0		TOTAL IMPACTOS	PROMEDIO IMPORTANCIA	PROMEDIO MAGNITUD

En la matriz se observa que los factores ambientales con mayor cantidad de impactos son el suelo, el factor socioeconómico, el aire y el agua, siendo el suelo el factor que recibirá los impactos de mayor importancia (2). El factor agua tendrá impactos de importancia baja (1) y magnitud baja (1). La calidad del aire tendrá impactos de poca importancia y magnitud (1).

En lo que se refiere a los impactos por sistema, el físico recibe la mayor cantidad de impactos (14), seguido del socioeconómico con 4 y el biológico con 1. En total el proyecto tiene 20 impactos potenciales identificados, que tienen en conjunto un promedio de importancia baja y un promedio de magnitud (2). Sin embargo, de estos 20 impactos potenciales, 4 son impactos positivos en el sector socioeconómico, por lo que los impactos negativos potenciales del proyecto son 16.

V.1.3.3 Conclusión

El predio donde se ubica el proyecto los impactos más importantes se dan en el suelo y el área socieconómico. Es importante recalar que el rango de los impactos es entre baja y media lo cual indica que el medio ambiente por las actividades realizadas en el en predio del proyecto son de baja importancia e intensidad. Tomando en cuenta las medidas implementadas para reducir y mitigar los impactos al medio ambiente, este proyecto está cumpliendo con el uso de aprovechamiento sustentable designado para su localidad.

CAPÍTULO VI.
MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Contenido

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental 2

VI.2 Impactos residuales..... 5

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

En este capítulo se pretende presentar las diferentes medidas de prevención, mitigación y compensación aplicables a los impactos ambientales de carácter adverso ocasionadas por el proyecto. El objetivo de estas es prevenir, mitigar o compensar los efectos ocasionados a los diferentes componentes del ambiente por preparación, construcción y la operación y mantenimiento de Muelle Flotante En Predio Particular Poktapok. Es importante mencionar que estas medidas de prevención, mitigación y/o compensación son aplicables al proyecto en función de las limitaciones ambientales, técnicas y económicas que se presentan. En las siguiente Tabla (Tabla 1) se presenta las medidas para cada impacto, organizados por etapa y acción, tomando como base el trabajo presentado en el Capítulo anterior.

Las medidas de mitigación aplicables al proyecto se emplean en su preparación, construcción y operación y mantenimiento, se pueden clasifican en una escala de amortiguamiento como alta, media, baja o nula, según aplique y de acuerdo con el tipo de medida de la siguiente manera:

a) Medidas Preventivas: Conjunto de disposiciones o actividades a realizarse de manera anticipadas, con la finalidad evitar el deterioro del ambiente
b) Medidas de Compensación: Acciones consideradas de indemnización, pago o prestación de servicio que se abona para reparar un daño o un perjuicio al ambiente ocasionado por la ejecución de una obra o actividad determinada; es decir, actividades que beneficiarán algún medio a cambio del impacto adverso causado.
c) Medidas de Reducción: Acciones encaminadas a disminuir emisiones contaminantes, residuos u otros impactos que afecten al ambiente.

Tabla 1.- Medidas de mitigación de impactos en la etapa de preparación Poktapok

ETAPA: PREPARACIÓN			
ACCIONES	**COMPONENTE A SER MODIFICADO**	**FORMA DE MODIFICACIÓN / DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO**	**MEDIDAS DE MITIGACIÓN**
ALMACÉN Y BAÑOS DE OBRA actividades para la colocación de loa baños y el almacenaje temporal de las herramientas etc. necesarias para el proyecto.	Suelo	Generación de residuos sólidos que se suman a los generados en la zona urbana.	El amortiguamiento del impacto es alto, ya que entre sus acciones contempla la reducción de residuos, reúso y reciclaje. Estas medidas son Preventivas y de Reducción.
	Aire	Generación de gases contaminantes por el movimiento de vehículos.	Se debe acordar con el contratista o contratistas, el mantenimiento preventivo de sus vehículos para evitar Contaminación atmosférica por combustión deficiente.
PREPARACIÓN DEL SITIO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MURO **Actividades previas relacionadas con la construcción de la estructura del muro**	Aire	Generación de gases contaminantes por el movimiento de vehículos.	Se debe acordar con el contratista o contratistas, el mantenimiento preventivo de sus vehículos para evitar Contaminación atmosférica por combustión deficiente.
	Suelo	Generación de residuos sólidos que se suman a los generados en la zona urbana.	El amortiguamiento del impacto es alto, ya que las acciones contemplan la reducción de residuos, reúso y reciclaje, así como separación de residuos orgánicos e inorgánicos y uso de productos biodegradables. Estas medidas son Preventivas y de Reducción.

Tabla 2.-. - Medidas de mitigación de impactos en la etapa de construcción de Poktapok.

ETAPA: CONSTRUCCIÓN			
ACCIONES	**COMPONENTE A SER MODIFICADO**	**FORMA DE MODIFICACIÓN / DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO**	**MEDIDAS DE MITIGACIÓN**
	Suelo	Generación de residuos sólidos que se suman a los	El amortiguamiento del impacto es alto ya que contemplan la reducción de residuos,

ETAPA: CONSTRUCCIÓN			
ACCIONES	**COMPONENTE A SER MODIFICADO**	**FORMA DE MODIFICACIÓN / DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO**	**MEDIDAS DE MITIGACIÓN**
ESTRUCTURA DEL MURO DE CONCRETO **Actividades relacionados con la construcción del muro.**		generados en la zona urbana.	reúso y reciclaje, así como separación de residuos orgánicos e inorgánicos y uso de productos biodegradables. Estas medidas son Preventivas y de Reducción. Durante la construcción del proyecto, se generarán residuos especiales. Para estos, se deberá tener contenedores específicos debidamente identificados. Dichos residuos
	Agua	Generación de aguas residuales que se suman a la red de drenaje.	El amortiguamiento del impacto es alto, ya que se promueve el uso eficiente agua .
	Aire	Generación de gases contaminantes por el movimiento de vehículos. Generación de ruido por las actividades de manera general	Se debe acordar con el contratista o contratistas, el mantenimiento preventivo de sus vehículos para evitar Contaminación atmosférica por combustión deficiente. La generación de ruido es inevitable por la actividad antropogénica, el promovente establecerá con los contratistas 'que se deberá: 1. Identificar y reducir en lo posible las fuentes de ruido, específicamente la maquinaria utilizada. 2. Las horas de trabajo siempre serán en horarios diurnos.
ESTRUCTURA DEL MUELLE Actividades para amar el muelle colgante.	Suelo	Generación de residuos sólidos que se suman a los generados en la zona urbana.	El amortiguamiento del impacto es alto ya que contemplan la reducción de residuos, reúso y reciclaje, así como separación de residuos orgánicos e inorgánicos y uso de productos biodegradables. Estas medidas son Preventivas y de Reducción. Durante la construcción del proyecto, se generarán residuos especiales. Para estos, se deberá tener contenedores específicos debidamente identificados. Dichos residuos
	Aire	Generación de gases contaminantes por el movimiento de vehículos. Generación de ruido por las actividades de manera general	Se debe acordar con el contratista o contratistas, el mantenimiento preventivo de sus vehículos para evitar Contaminación atmosférica por combustión deficiente. La generación de ruido es inevitable por la actividad antropogénica, el promovente establecerá con los contratistas 'que se deberá: 1. Identificar y reducir en lo posible las fuentes de ruido, específicamente la maquinaria utilizada. 2. Las horas de trabajo siempre serán en horarios diurnos.

Tabla 3.-. - Medidas de mitigación de impactos en la etapa de mantenimiento de Poktapok.

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
ACCIONES	**COMPONENTE A SER MODIFICADO**	**FORMA DE MODIFICACIÓN / DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO**	**MEDIDAS DE MITIGACIÓN**
MUELLE actividades para el mantenimiento básico **del muelle.**	Suelo	Generación de residuos sólidos que se suman a los generados en la zona urbana.	El amortiguamiento del impacto es alto, ya que el se contempla la reducción de residuos, así como la reducción en el uso de productos desechables y emplear el uso de productos orgánicos o de baja toxicidad. Estas medidas son Preventivas y de Reducción.
	Paisaje	Mantenimiento de la estética paisajística	

VI.2 Impactos residuales

Se determina que las actividades de preparación, construcción y operación y mantenimiento de PokTaPok no afectan **ni tienen impacto directo** sobre el sistema ambiental marino adyacente. Además, los impactos potenciales que pueden ser ocasionados al sistema, están más relacionados al uso del público en general a través de las actividades recreativas en la zona marina.

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

Contenido

VII.1 Pronóstico del escenario 2
VII.1.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto 2
VII.1.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto 3
VII.2 Programa de vigilancia ambiental 4
VII.3 Conclusiones 6

VII.1 Pronóstico del escenario

El proyecto Pok Ta Pok se localiza en la Zona Hotelera de Cancún, uno de los principales destinos turísticos del país. En este contexto, la dinámica socioeconómica, la vocación turística de la región, las tendencias de aprovechamiento, las condiciones ambientales del sitio y el grado de amortiguamiento de los impactos potenciales permiten prever una demanda sostenida de infraestructura turística y urbana en el corto, mediano y largo plazo. Esta previsión es congruente con los instrumentos de planeación aplicables: el Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Benito Juárez sitúa el predio en la UGA 21, definida para el aprovechamiento sustentable, y el **Programa** de **Desarrollo Urbano** del **Centro** de **Población Cancún,** municipio de Benito Juárez, establece entre **sus objetivos promover** el acceso **a playas y cuerpos lagunares**, finalidad a la que contribuye **el muelle** propuesto.

VII.1.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

De acuerdo con las políticas, acciones y criterios establecidos por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Benito Juárez, el área donde se localiza el predio del proyecto corresponde a una zona con valor ecológico, social, cultural y económico, en la que se prevé el desarrollo de proyectos de distintos tipos, densidades y modalidades. En la zona existen actualmente desarrollos hoteleros y **muelles**, por lo que se espera que esta tendencia continúe, siempre bajo el esquema y las condicionantes establecidos por el instrumento de regulación ambiental aplicable.

Actualmente, en la zona urbanizada existe evidencia irreversible de impactos derivados de la presencia antropogénica. El predio se localiza dentro de la Zona Hotelera, donde se identifica un impacto de magnitud media asociado al desarrollo urbano y turístico existente.

Con esta base normativa y territorial, se prevé un incremento de proyectos con características similares al analizado en este estudio. Dichos proyectos se integrarían al

sistema ambiental con impactos progresivos de magnitud media en su conjunto, principalmente asociados al desplazamiento de suelo dentro del área donde se ubica el proyecto.

En síntesis, en el escenario sin proyecto, la tendencia de crecimiento y desarrollo de muelles e infraestructura similar continuará debido a las características turísticas de la zona. En consecuencia, persistirá la presión sobre el sistema ambiental, particularmente en áreas donde ya existe presencia antropogénica asociada a muelles, condominios y complejos habitacionales para turistas y trabajadores. Por ello, deben favorecerse proyectos con baja demanda de recursos y con medidas de protección ambiental, como el que se propone en este estudio.

VII.1.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

El proyecto se ubica en un predio previamente perturbado, con ausencia de fauna silvestre y presencia casi nula de vegetación. A partir de estas condiciones, el escenario ambiental previsto considera que el proyecto generará impactos puntuales de intensidad media y media-baja, los cuales podrán reducirse mediante acciones de prevención, mitigación y seguimiento ambiental. Por tanto, se espera que dichos impactos no modifiquen de manera significativa el sistema ambiental en el que se ubica.

Los factores ambientales con mayor susceptibilidad de afectación por el proyecto son el suelo, el componente socioeconómico, el aire y el agua. La mayoría de los impactos se presentará durante las etapas de preparación del sitio y construcción; una vez concluida la obra, se prevé que disminuyan significativamente durante la operación y el mantenimiento. En contraste, durante todas las fases de desarrollo del proyecto se generarán impactos positivos asociados a empleos temporales y permanentes, directos e indirectos, lo que contribuirá al bienestar social general.

En conjunto, el escenario ambiental futuro con el desarrollo del proyecto corresponde a un sistema ambiental en el que se generarán impactos puntuales sobre el medio terrestre. Estos impactos serán prevenibles o mitigables mediante las medidas

definidas para tal efecto. En caso de no aplicarse dichas medidas, existiría un riesgo moderado de afectar las características y el funcionamiento de los procesos físicos, químicos, biológicos y socioeconómicos del sistema ambiental del proyecto.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

Con base en este pronóstico, el programa de vigilancia ambiental se orienta a verificar que las medidas de prevención, mitigación y seguimiento se apliquen de manera efectiva durante las distintas etapas del proyecto.

De acuerdo con las obligaciones del promovente y con las necesidades de seguimiento ambiental del proyecto, se propone el siguiente programa de vigilancia ambiental:

Objetivos

- Establecer una metodología de supervisión, seguimiento, registro y control de los impactos generados por el desarrollo del proyecto.
- Cumplir con la normatividad relacionada con el proyecto.
- Cumplir con las condicionantes derivadas de la autorización para la ejecución de las obras propuestas.

Acciones inmediatas

- Continuar la aplicación de las medidas de mitigación propuestas mediante listas de cotejo, corrigiendo desviaciones e implementando aquellas no previstas por impactos no pronosticados.
- Aplicar medidas adicionales de mitigación propuestas por la autoridad competente, cuando sea el caso.

De mediano plazo

- Realizar los planes de manejo de residuos derivados de la obligatoriedad en la aplicación de la legislación en la materia sobre generación y separación de residuos sólidos.
- Generar un banco de información que permita la integración, análisis e interpretación de los datos obtenidos.
- Informar a la autoridad competente sobre los resultados y retroalimentarse con esta.
- Corregir las desviaciones identificadas durante la supervisión y documentar las acciones correctivas implementadas.

Permanentes

- Mantener las medidas de separación de los residuos sólidos.

VII.3 Conclusiones

En conclusión, de acuerdo con el análisis del sistema ambiental en el que se plantea desarrollar el proyecto, los impactos identificados durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como las medidas de mitigación propuestas y la implementación del programa de vigilancia ambiental, se considera que su desarrollo no afectará de manera significativa el sistema ambiental en el que se inserta.

El proyecto cumple cabalmente con todas las políticas de regulación y normatividad ambiental y se enmarca en los criterios específicos del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Benito Juárez.

Se trata de un proyecto con impactos poco significativos, debido a que el predio carece de vegetación nativa y presenta nula presencia de fauna silvestre, en una zona cuyo aprovechamiento histórico ha sido turístico.