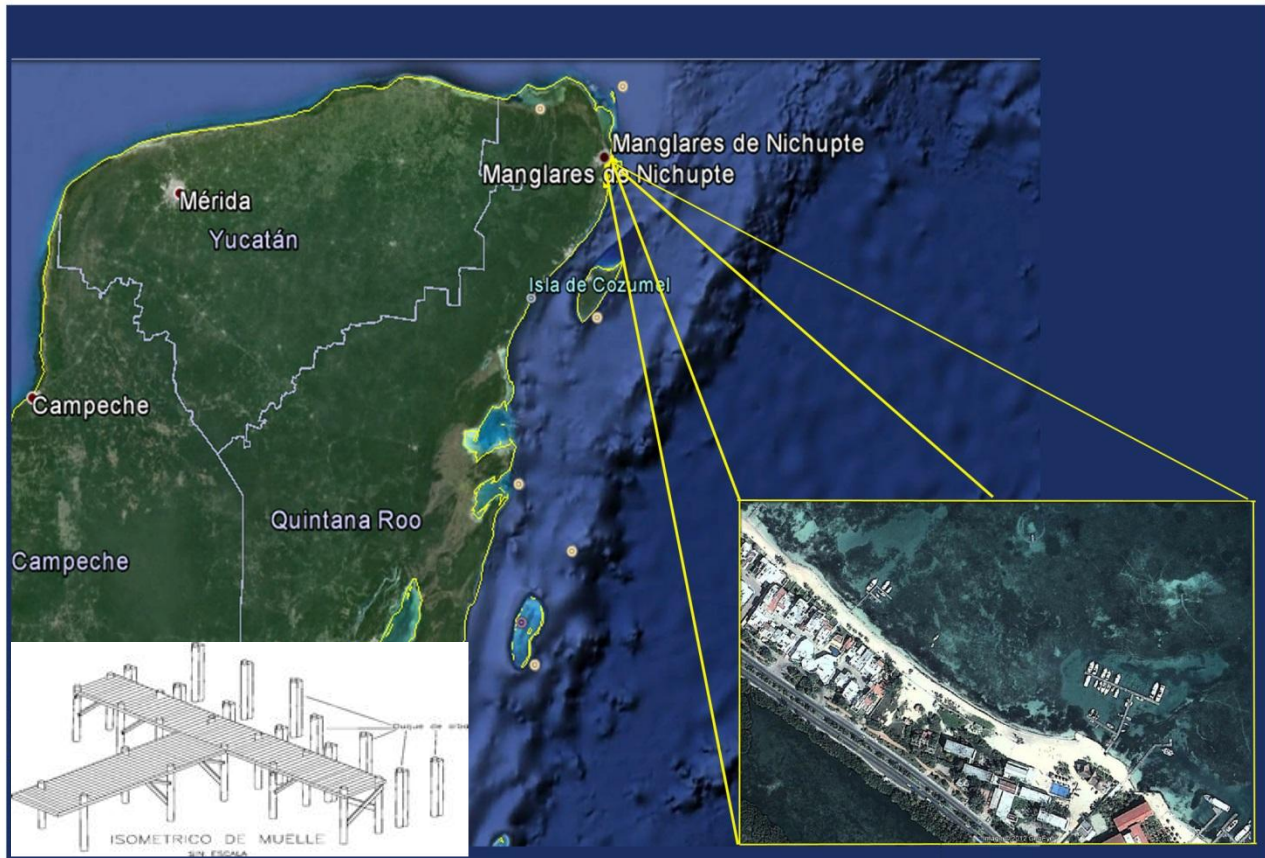


**CONSTRUCCIÓN DE UN MUELLE RÚSTICO DE MADERA DE LA REGION
UBICADO EN EL BOULEVARD KUKULCAN, KM. 3.5, PLAYA, ZONA
HOTELERA DE CANCUN, MUNICIPIO BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO”.
Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular**



PROMOVENTE:

Lic. Anuar Fayad Hassan, Representante Legal de la Empresa CAVERI, Servicios Inmobiliarios, S.A. de C.V. Boulevard Kukulcán, Km. 8, Plaza Quetzal, Local 9, Zona Hotelera de Cancún, C.P. 77500, Municipio Benito Juárez, Quintana Roo.

RESPONSABLE DEL ESTUDIO:

Biol. Gloria Sachenka Quiñones Rizo,

Cancún, Quintana Roo a 15 de septiembre de 2015.

CONTENIDO

“CONSTRUCCIÓN DE UN MUELLE RÚSTICO DE MADERA DE LA REGION UBICADO EN EL BOULEVARD KUKULCAN, KM. 3.5, PLAYA, ZONA HOTELERA DE CANCUN, MUNICIPIO BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO”.Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.

Contenido.....	2
CAPITULO I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.....	4
I.1 PROYECTO.....	4
I.1.1 Nombre del proyecto.....	4
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	4
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.....	5
I.1.4 Presentación de la documentación legal.....	5
I.2. Promovente.....	6
I.2.1 Nombre o razón social.....	6
I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente.....	6
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	6
I.2.4 Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	7
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	7
I.3.1 Nombre o razón social.....	7
I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP.....	7
I.3.3 Dirección del responsable técnico del estudio.....	7
I.4 PREDIO.....	7
I.4.1 Situación Legal del predio.....	7
CAPITULO II. Descripción del proyecto.....	9
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	9
II.1.1 Naturaleza del proyecto.....	9
II.1.2 Selección del sitio.....	10
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	12
II.1.4 Inversión requerida.....	14
II.1.5 Dimensiones del proyecto.....	14
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	15
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	16
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	17
II.2.1 Programa general de trabajo.....	18
II.2.2 Preparación del sitio.....	19
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	21
II.2.4 Etapa de construcción.....	22
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.....	26
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.....	26
II.2.7 Etapa de abandono del sitio.....	26
II.2.8 Utilización de explosivos.....	26
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	26

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

II.2.10 Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos.....	27
CAPITULO III. Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos Aplicables en Materia Ambiental y en su caso, con la regularización de uso de suelo.....	29
III.1.- CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.....	29
III.2.- VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ.....	30
III.3.- LEGISLACIÓN AMBIENTAL.....	38
III.4.- EN MATERIA DE ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE.....	39
III.5.- CON RELACIÓN CON LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN MUELLE.....	40
III.6.- NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....	40
CAPITULO IV. Descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de la Problemática Ambiental detectada en el Área de Influencia del Proyecto. Inventario Ambiental.....	42
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	42
DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) DEL PROYECTO.....	42
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	45
IV. 2.1 Área de influencia directa.....	45
IV.2.2 Aspectos abióticos.....	45
IV.2.3 Aspectos bióticos.....	59
IV.2.3 Paisaje.....	62
IV.2.4 Medio socioeconómico.....	62
IV.2.5 Diagnóstico ambiental.....	67
CAPITULO V. Identificación, Descripción y Evaluación de los Impactos Ambientales.....	69
V.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	69
V.1.1 Indicadores de impacto.....	70
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.....	71
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.....	71
CAPITULO VI. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales.....	79
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	79
VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.....	82
CAPITULO VII. Pronósticos Ambientales y en su caso, Evaluación de Alternativas.....	83
VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.....	83
VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	83
CAPITULO VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.....	85
VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN.....	85
VIII.1.1 Planos definitivos.....	85
VIII.1.2 Fotografías.....	85
VIII.1.3 Videos.....	85
VIII.1.4 Listas de flora y fauna.....	85
VIII.2 OTROS ANEXOS.....	85
VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	86
CAPITULO IX. Anexo. Métodos para la identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales.....	87
CAPITULO X. Bibliografía.....	88

CAPITULO I.

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

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

I.1 Proyecto

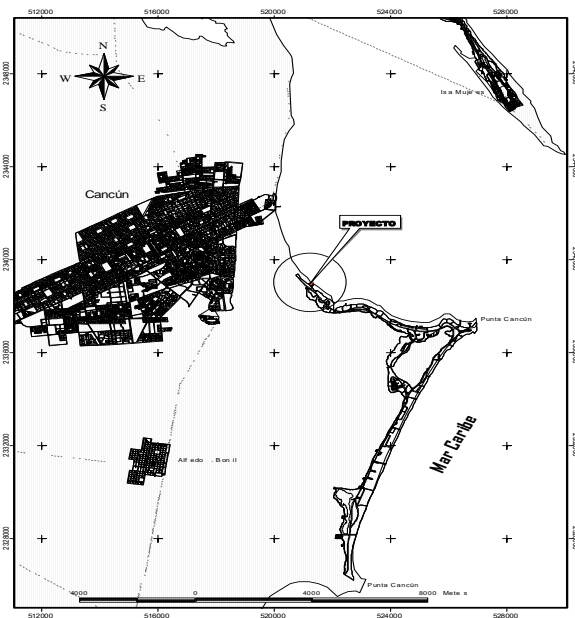
I.1.1 Nombre del proyecto

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región en el Boulevard Kukulkán, Km. 3.5, Playa, Zona Hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El sitio donde se pretende establecer el proyecto corresponde a la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y área marina adyacente, colindantes al predio urbano marcado como Lote D-04, Manzana 29, ubicado en el Km 3.5 de la Zona Hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo, Figura 1 y 2.

Figura 1.- Ubicación geográfica del sitio donde se pretende construir el muelle rustico de madera de la región en el Km 3.5 de la Zona Hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez.



*“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular*



Figura 2.- Localización geográfica del área de estudio en la Carta Topográfica del INEGI, Escala 1:250,00.

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

De acuerdo con la naturaleza del proyecto planteado en el presente estudio, este constará de tres etapas; la primera de ellas corresponde a la preparación del sitio, la segunda a la construcción del muelle rústico de madera de la región, y la tercera a la operación y mantenimiento del mismo. Para la ejecución de las dos primeras etapas del proyecto se ha estimado un tiempo de 12 meses, para la tercera etapa consistente en la operación y mantenimiento del muelle se solicita un periodo de tiempo de 30 años.

De acuerdo con lo expresado en el párrafo anterior la vida útil del proyecto se estima en 31 años.

1.1.4 Presentación de la documentación legal

La documentación legal que se presenta con la finalidad de acreditar la legal posesión del predio donde se pretende ejecutar el presente proyecto, y planos del mismo son los siguientes:

- 1.- Copia simple con Copia Certificada para cotejo, de la Escritura Pública No. 342, Volumen Primero, Tomo "5" de fecha 4 de febrero de 2010, pasada ante la fe del Lic. José Antonio Arjona Iglesias, Notario Público No. 8 del estado de Quintana Roo, en ejercicio y con residencia en la

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

ciudad de Tulum; mediante la cual da fe de la constitución de la Sociedad denominada CAVERI, Servicios Inmobiliarios, S.A. de C.V. e inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio de Cancún. En esta misma Escritura se da fe del otorgamiento de un Poder general para Pleitos y Cobranzas, así como para Actos de Dominio al Lic. Anuar Fayad Hassan, como Representante Legal de la Empresa CAVERI, Servicios Inmobiliarios, S.A. de C.V.

2.- Copia simple con Copia Certificada para cotejo del Título de Propiedad de fecha 2 de abril de 2014, emitido por el Instituto del Patrimonio Inmobiliario de la Administración Pública del Estado de Quintana Roo a favor de la Empresa CAVERI, Servicios Inmobiliarios, S.A. de C.V. mediante el cual se acredita la legal posesión y propiedad del predio colindante a la zona federal marítimo terrestre marcado como Lote D-04D-04, Manzana 29, ubicado en el Km 3.5 de la Zona Hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo.

3.- Copia simple de la credencial de elector del Lic. Anuar Fayad Hassan, Promovente del proyecto, otorgada por el Instituto Federal Electoral con Folio número: 0175002709236.

4.- Copia simple con Copia Certificada para cotejo del Título de Concesión No. DGZF.-1109/11, Expediente 1854/QROO/2011 asignado a la Empresa CAVERI, Servicios Inmobiliarios, S.A. de C.V. con una vigencia de 15 años por un uso autorizado de instalación de mobiliario de playa removible, camastros, sillas, mesas y sombrillas con un Uso General, autorizado por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la SEMARNAT para poder realizar el proyecto de interés.

5.- Plano de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), colindante al Lote D-04, Manzana 29, ubicado en el Km 3.5 de la Zona Hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo.

6.- Plano batimétrico actualizado de la zona marina colindante al predio marcado como Lote D-04, Manzana 29, ubicado en el Km 3.5 de la Zona Hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo. En dicho plano también se ubica el muelle de madera a construir.

1.2. Promovente.

1.2.1 Nombre o razón social

Empresa CAVERI, Servicios Inmobiliarios, S.A. de C.V.

Responsable del proyecto y propietario del predio.

1.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente

RFC: CSI1002043CS

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

Lic. Anuar Fayad Hassan
Representante Legal.

1.2.4 Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

Boulevard Kukulcan, Km. 8, Plaza Quetzal, Local 9, Zona Hotelera de Cancun, C.P. 77500, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo.

1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

1.3.1 Nombre o razón social

C. Biol. Gloria Sachenka Quiñones Rizo.

1.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP

El responsable técnico del estudio cuenta con la siguiente clave de RFC: QURG850113K86

1.3.3 Dirección del responsable técnico del estudio

1.4 Predio

1.4.1 Situación Legal del predio

La legal posesión del predio marcado como Lote D-04, Manzana 29, ubicado en el Km 3.5 de la Zona Hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo, se acredita mediante Copia Certificada del Título de Propiedad de fecha 02 de abril de 2014, emitido por el Instituto del Patrimonio Inmobiliario de la Administración Pública del Estado de Quintana Roo a favor de la Empresa CAVERI, Servicios Inmobiliarios, S.A. de C.V.

Tabla 1.- Medidas y colindancias del Lote D-04, Manzana 29, ubicado en el Km 3.5 de la Zona Hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo.

Rumbos	Medidas	Colindancias
Al norte	88.53 + 57.49 mts.	Zona Federal Marítima Terrestre en línea quebrada
Al sur	46.49 + 41.31 + 27.42 + 1.65 + 7.83 + 6.94 + 14.32 + 9.73 mts.	Con Blvd. Kukulcán y Lote 1-03 en línea quebrada y discontinua Zona Federal Marítimo y Zona Federal Marítimo Terrestre
Al este	9.88 + 0.15 + 1.64 + 0.69 + 2.18 + 2.18 + 30.90	Con lotes 1-03 y D-1 en línea

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

	mts.	discontinua, recta y curva. Zona Federal Marítimo
Al oeste	26.84 + 15.27 + 0.15 mts.	Con lotes D-1-A y 1-03 en línea quebrada y discontinua. Zona Federal Marítimo
Superficie total= 5,255.97 M²		

Documento legal que ampara la posesión de la zona federal.

Respecto a la legal posesión de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) donde se pretende establecer el muelle rústico de madera de la región, se declara que el Promoverte ya cuenta con el Título de Concesión No. DGZF.-1109/11, Expediente 1854/QROO/2011 asignado a la Empresa CAVERI, Servicios Inmobiliarios, S.A. de C.V. con una vigencia de 15 años por un uso autorizado de instalación de mobiliario de playa removible, camastros, sillas, mesas y sombrillas con un Uso General, autorizado por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la SEMARNAT para poder realizar el proyecto de interés.

Cabe abundar que el Promovente acredita su Razón social y estar constituida conforme a las leyes mexicanas mediante Acta Constitutiva consistente en testimonial Notarial No. 342 de fecha 4 de febrero de 2010 pasada ante la fe del Lic. José Antonio Arjona Iglesias, Notario Público No. 8 del Estado de Quintana Roo e inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio de Cancún, Quintana Roo, recibido en la SEMARNAT a través del Centro Integral de Servicios de la Delegación Quintana Roo, el día 23 de mayo de 2011, solicitando se le otorgara en concesión una superficie de 2,706.28 M2 de zona federal marítimo terrestre localizada en el Km 3.5 de la Zona Hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo para instalar mobiliario de playa removible, camastros, sillas, mesas y sombrillas.

No obstante los términos en que se formuló la solicitud, la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros constato que la superficie solicitada varían en relación con la superficie resultante del análisis topográfico, por lo que la superficie a concesionar es de 1,130.98 m².

Constancia de Uso de suelo Municipal.

Se cuenta con el Oficio No. CUS/335/11 de fecha 09 de septiembre de 2011 a través del cual la Dirección de General de Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de Benito Juárez otorga la Constancia de Congruencia de Uso de Suelo de la zona federal marítimo terrestre.

CAPITULO II.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la construcción de un muelle rústico de madera, el cual estará situado en la zona federal marítimo terrestre (ZOFEMAT) concesionada a favor de la sociedad denominada Caveri Servicios Inmobiliarios, S.A. de C.V., mediante concesión número DGZF-1109/11, y la zona federal marítimo adyacente a esta correspondiente al Mar Caribe (*Ver plano de zona federal en anexos*).

El muelle será elaborado con maderas duras de la región (jabín, tzalam o caracolillo con resistencia de 100 kg/cm²). Las dimensiones del muelle son las siguientes, 60.00 m de longitud por 2.50 m de ancho (150 m²) dentro de la zona federal marítimo citada anteriormente; así mismo contarán con terminación en forme de “T” desigual de 60 m de largo (40 m del lado derecho y 20 m del lado izquierdo de la pasarela principal) por 2.50 m de ancho (150 m²) que servirán para el atracadero de lanchas tipo balleneras (20-30 pies) con motor fuera de bordo.

El muelle contará con pilotes de madera dura de la región de 8” (20 cm.) de diámetro como mínimo anclados al suelo marino, cargadores de 2”x8”x8”, largueros de 2”x8”x10”, todos ellos asegurados con pernos galvanizados con rondana y tuerca (diámetro de ¾”, cortados a medida). Los tablonces para el piso del muelle serán de 2”x10”x8”, tendrán una separación máxima entre sí de 3 cm., y estarán asegurados con clavos galvanizados reforzados de 4”.

Este muelle de madera contará con un arranque de muelle elaborado con madera dura de región de 2.00 m de longitud x 2.00 m de amplitud (4 m²), que se ubicará dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre antes señalada. La superficie del muelle a construir es de 285.65 m².

II.1.2 Selección del sitio

El sitio donde se pretende construir el muelle de madera corresponde a la zona federal marítimo terrestre (ZOFEMAT) concesionada a favor de la sociedad denominada Caveri Servicios Inmobiliarios, S.A. de C.V., mediante concesión número DGZF-1109/11, y la zona federal marítimo adyacente a esta correspondiente al Mar Caribe, ambas ubicadas en el Km. 3.5 del Boulevard Kukulcán en la Zona Hotelera de Cancún, en el municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo. Cabe hacer mención que esta zona federal marítimo terrestre fue seleccionada para llevar a cabo el proyecto, en virtud de que se encuentra colindante con un predio propiedad de la promovente, pero principalmente, por el hecho de que se cuenta con la concesión del mismo otorgada por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros, dependiente de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Dicha localización le confiere condiciones únicas para el desarrollo de un proyecto con servicios de playa de primer nivel que atienda la demanda de servicios recreativos y de esparcimiento en esta zona turística.

Por lo que, para la selección y adquisición del predio, se consideraron, adicionalmente a su ubicación y disponibilidad de infraestructura, su valor paisajístico y natural como elemento básico de atracción turística en la zona.

Para la selección del sitio en el cual se propone la ejecución del proyecto se consideraron:

1. El hecho de que la zona cuente con un alto desarrollo turístico, el impacto antropogénico derivado del uso de servicios de playa, debido a que en este predio fueron las villas juveniles del CREA. Este predio se ubica dentro de la Zona Hotelera de la ciudad de Cancún.
2. El hecho de que se cuenta con el Título de Concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre número DGZF-1109/11 correspondiente al expediente 1854/QROO/1.
3. El proyecto, tal y como está planteado, no contraviene ningún ordenamiento o disposición jurídica vigente y aplicable al sitio.
4. La flora y fauna marina en la zona de desarrollo no se verá impactada de manera importante y el proyecto concibe la implementación de medidas de mitigación.
5. Existe la infraestructura necesaria para el adecuado funcionamiento del proyecto como línea telefónica, agua potable y red eléctrica.
6. El entorno paisajístico es privilegiado por lo que el diseño arquitectónico del proyecto será acorde a dicho entorno.
7. Existe facilidad de acceso al sitio donde se pretende la construcción del proyecto (vialidades) y el acceso a la playa.
8. Las actividades que se realizan en las colindancias son compatibles con el proyecto propuesto.

En el aspecto ambiental se caracterizó la vegetación natural presente en la zona federal marítimo terrestre (ZOFEMAT). Se observó que la zona federal carece de vegetación natural, aunque se puede observar algunos ejemplares arbóreos jóvenes de palma de coco (Cocos nucifera).

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular



Figura 3.- Vistas de la zona federal marítimo terrestre de interés.

Con respecto a la zona marina, se observó que los primeros 4.0 metros se encuentran libres (arenal) de vegetación acuática, a partir de ahí se observan manchones de pastos marinos integrados por talasia y siringodium (*Talassia testudinum* y *Siringodium filiforme*) que forman una franja paralela a la línea de costa de unos 6.0 metros aproximadamente, a partir de los cuales se interrumpe por unos 4.0 metros. De esta zona en adelante, la vegetación acuática se distribuye por medio de manchones dispersos hasta una distancia promedio de 60 metros, donde nuevamente se hace compacta.



Figura 4.- Vistas de la zona marina.

También se observó que a unos 210 metros en dirección noroeste de la zona federal de interés se localiza un muelle rústico, así mismo a unos 85 metros en dirección sureste se ubica otro muelle de similares características. Estos muelles tienen una longitud aproximada de 40 metros y 70 metros respectivamente.

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular



Figura 5.- Vista aérea de la zona propuesta para construir el muelle de madera, se observan dos muelles existentes en sus inmediaciones.

Por lo que concierne a la construcción y operación del muelle rústico de madera, no se realizarán afectaciones ambientales graves o que generen un desequilibrio ambiental, ya que no se realizará la corta o remoción de especies vegetales enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, ni se rebasarán los límites establecidos en la normatividad ambiental vigente referente a la generación de residuos.

Además es importante recordar que parte del muelle de interés (arranque de muelle) será construido dentro de un área carente de vegetación natural y que la dimensión de esta obra únicamente comprende una superficie de 4.00 m²; la parte restante del muelle se construirá dentro del área marina.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

La zona federal marítimo terrestre y la zona federal marítimo donde se pretende construir el muelle rústico de madera se encuentran situados geográficamente en el Km. 3.5 del Boulevard Kukulcán en la Zona Hotelera de Cancún, en el municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo (Ver plano de zona federal en anexos).

La zona federal marítimo terrestre donde se pretende ejecutar la obra cuenta con una superficie total de 1,130.98 m², y fue concesionada a la sociedad denominada Caveri Servicios Inmobiliarios, S.A. de C.V., mediante concesión número DGZF-1109/11, las colindancias que esta fracción presenta son las siguientes:

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

Tabla 3.- Colindancias de la zona federal marítimo terrestre de interés.

Rumbos	Colindancias
Al norte	Con Zona Federal Marítimo
Al sur	Con Propiedad de Caveri Servicios Inmobiliarios, S.A. de C.V.
Al este	Con Zona federal Marítima Terrestre concesionada a Caveri Servicios Inmobiliarios, S.A. de C.V.
Al oeste	Con Zona federal Marítima
Superficie total= 1,130.98 M2	

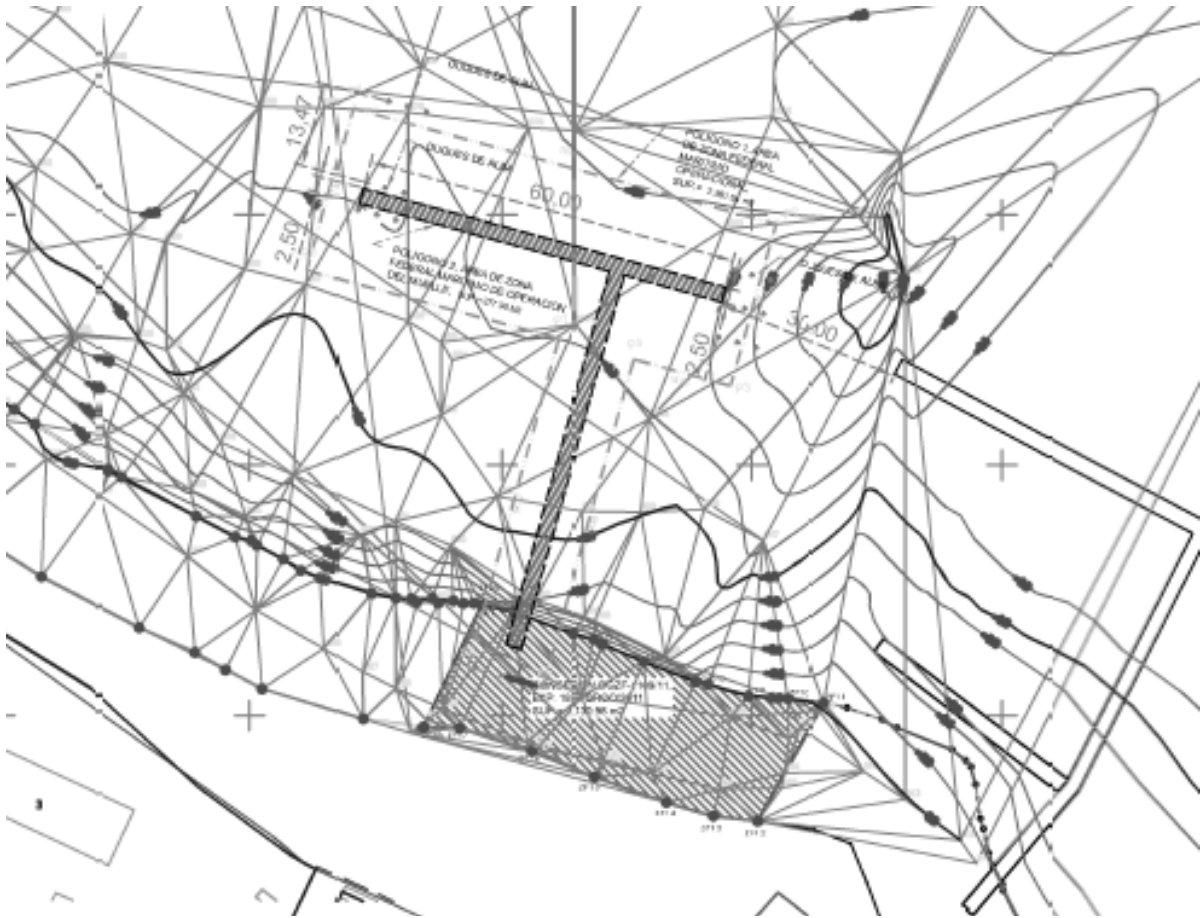


Figura 6.- Polígono de la zona federal marítima terrestre.

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

Las coordenadas que conforman la poligonal de la zona federal marítimo terrestre concesionada a favor de la sociedad denominada Caveri Servicios Inmobiliarios, S.A. de C.V. mediante concesión número DGZF-1109/11, sitio donde se pretende establecer el proyecto, son las que a continuación:

Tabla 4.- Coordenadas de la ZOFEMAT colindante al predio de interés.

Vértices	Coordenadas UTM WGS 84	
	X	y
1	2,338,897.6652	521,396.7910
2	2,338,895.5030	521,401.8733
3	2,338,893.0953	521,411.4176
4	2,338,892.1903	521,414.7295
5	2,338,891.3854	521,416.2351
6	2,338,888.6052	521,422.7423
7	2,338,885.4225	521,431.0178
8	2,338,554.9950	521,432.9847
9	2,338,883.1395	521,439.3939
10	2,338,882.7269	521,445.7324
11	2,338,882.0172	521,451.5393
12	2,338,863.1237	521,440.9291
13	2,338,863.9292	521,433.8294
14	2,338,866.1328	521,426.3377
15	2,338,870.2135	521,414.5544
16	2,338,874.2473	521,404.7278
17	2,338,877.9683	521,393.2185
18	2,338,878.1161	521,387.5105
1	2,338,897.6682	521,396.7910
Superficie total= 1,130.98 m²		

II.1.4 Inversión requerida

Para el presente proyecto se considera una inversión de \$747,609.29 (SETECIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS NUEVE PESOS 29/100 M.N.) monto que incluye la compra de materiales y pago de mano de obra.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Superficie total de la zona federal marítimo terrestre

De acuerdo con el Título de Concesión número DGZF-1109/11, otorgada por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros, dependiente de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a favor de sociedad denominada CAVERI Servicios Inmobiliarios, S.A. de C.V., la zona federal marítimo terrestre de interés, cuenta con una superficie total de **1,130.98 m²** (ver plano de la zona federal y título de concesión).

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

Superficie ocupada por las diferentes obras.

De acuerdo con los planos de la obra que se pretende establecer en el sitio de interés, así como a lo expresado en apartados anteriores, el proyecto estará conformado por un muelle rústico de madera cuya superficie total es de **304.00 m²**.

El desglose de las superficies que las obras del proyecto ocuparán y los sitios donde serán establecidas se detalla a continuación en la tabla, siguiente:

Tabla 5.- Descripción de las áreas que ocuparán las obras del proyecto y sitios de establecimiento.

Obra	Superficie en m²	Sitio de construcción
Muelle de madera		
Arranque de muelle	4	ZOFEMAT
Muelle o pasarela	150	Zona federal marítimo
Acabado en forma de “T”	150	Zona federal marítimo
Superficie total de construcción del proyecto	304.00 m²	

Superficie de conservación del proyecto.

La Zona Federal Marítimo Terrestre donde se establecerá el muelle de madera cuenta con superficie total es de **1,130.98 m²**, de esta se conservarán libres de construcción **1,126.98 m²** que corresponden al **99.65%** del total. La única obra a establecer es el arranque de muelle de **4 m²** (2 m x 2 m) que equivale al **0.35%** de la superficie total. El resto de las obras integradas por la pasarela principal y la terminación en forma de “T”, serán construidas dentro de la zona marina adyacente.

En la tabla siguiente se expresan las superficies y porcentajes de las obras del proyecto y las superficies a conservar respecto al total de la superficie de la zona federal marítimo terrestre de interés:

Tabla 6.- Descripción de las áreas que ocuparán las obras del proyecto y superficies de conservación.

Sitio	Superficie total	Superficie afectada por el proyecto	Superficie de conservación	Obra a establecer
ZOFEMAT	1,130.98 m ² (100 %)	4.00 m ² (0.35 %)	1,126.98m ² (99.65 %)	Arranque de muelle

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

El sitio en donde pretende desarrollarse el proyecto se encuentra dentro del territorio regulado por el Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Cancún, con un destino de uso del suelo para la Prestación de Servicios de Playa (S1). Lo cual es congruente con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Benito Juárez, establecidos por el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable (PMDUS), el cual ha sido a publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de febrero del 2014 tomo I número 19 extraordinario, octava época; en donde se establece que el uso de suelo predominante es Desarrollo Urbano, quedando en la unidad de gestión ambiental (UGA) 21, de la ciudad de Cancún.

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

El objetivo de esta UGA (21) es regular el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las zonas de reserva para el crecimiento urbano, dentro de los límites del centro de población, con el fin de mantener los ecosistemas relevantes y en el mejor estado posible, así como los bienes y servicios ambientales que provee la zona, previo al desarrollo urbano futuro.

Con una política de uso del suelo para Preservación y uso del suelo dominante para Área Natural; y uso de suelo condicionado para la construcción de embarcaderos muelles y marinas; “Este Programa establece políticas ecológicas, criterios ecológicos, usos del suelo, criterios de regulación ecológica y lineamientos para el aprovechamiento territorial, así como densidades máximas, fuera de los centros de población regulados por Planes Directores o Programas Parciales de Desarrollo Urbano de los Centros de Población.”

De acuerdo a lo anterior el proyecto de construcción del muelle de madera de interés, es una actividad compatible con lo establecido en dicho instrumento, por lo que el análisis realizado, considera que el proyecto Muelle, se encuentra dentro de lo establecido por los criterios del POEL BJ.

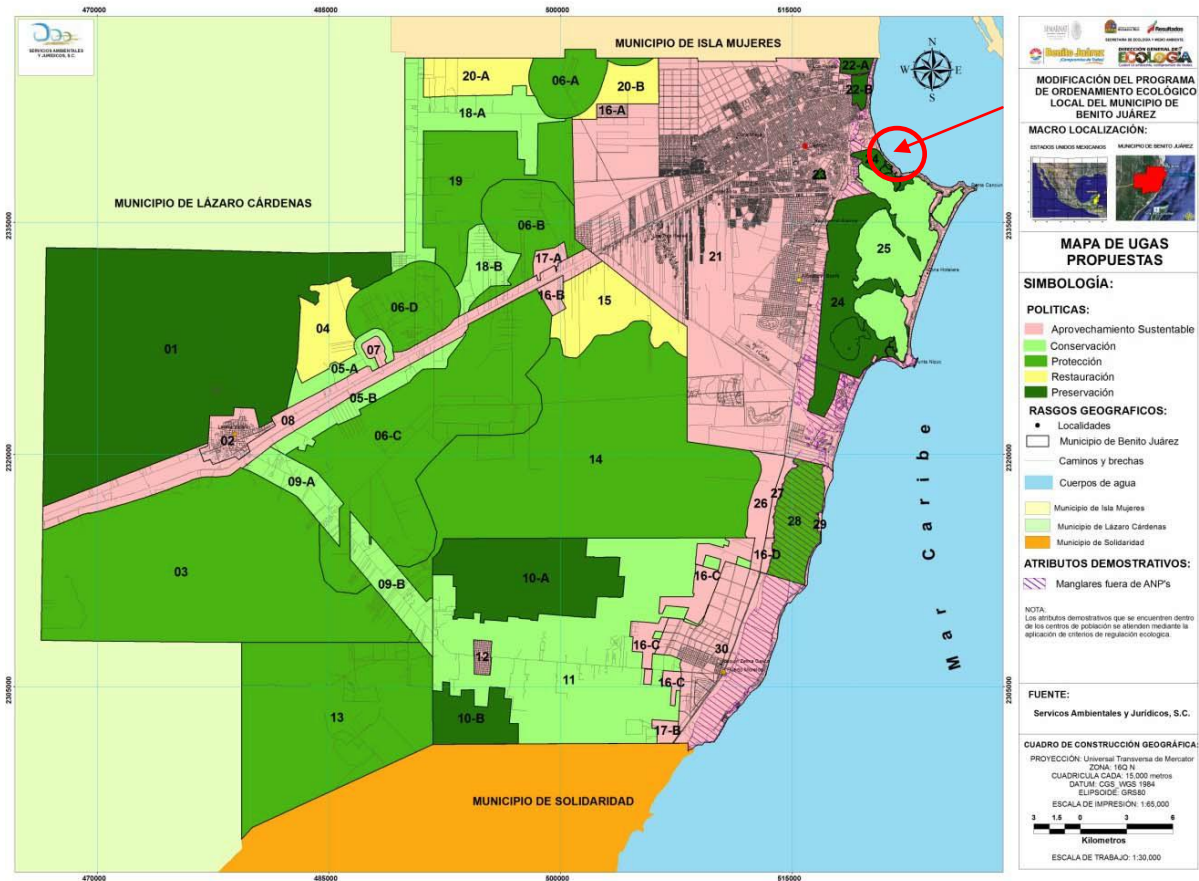


Figura 7. Sitio de interés ubicado en el mapa de la última propuesta de Modelo de Ordenamiento con las UGAs y sus políticas ambientales asignadas.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

El área donde se pretende llevar a cabo el proyecto ya mencionado cuenta con todos los servicios básicos como son agua potable, alcantarillado, energía eléctrica y telefonía. Cabe mencionar que debido a que el sitio se ubica dentro de la Zona Hotelera de la ciudad de Cancún, goza de un gran auge que se traduce en la presencia de una importante infraestructura turística y urbana que incluye todo tipo de servicios básicos, así como servicios no básicos como es el caso de vialidades pavimentadas, drenaje sanitario, banquetas y guarniciones, servicio de internet satelital de banda ancha, entre otras.

En cuanto a los servicios requeridos, se declara que de acuerdo con la naturaleza y tipo de proyecto consistente en la construcción y operación de un muelle rústico para el resguardo de lanchas tipo balleneras, será necesario el servicio de recolecta de basura para los restos de materiales que pudieran generarse durante los trabajos de construcción, y de los residuos sólidos domésticos durante la operación del mismo.

II.2 Características particulares del proyecto

La principal característica de este proyecto es su modelo sencillo que se integrará visualmente al paisaje, su superficie de desplante permitirá que la mayor parte de las áreas de interés se conserven intactas.

Uno de los principales impactos identificados por la construcción del muelle, corresponde a la afectación que se ocasionará a la flora marina como consecuencia de los trabajos necesarios para el sembrado de los pilotes. Cabe comentar que dada las características del proyecto resulta necesario realizar las excavaciones en el suelo marino para la colocación de dichos pilotes y colocar sobre estos la pasarela del muelle. Es importante mencionar que de acuerdo con el diseño de construcción del muelle, los pilotes serán colocados a cada 3 m de distancia entre sí.

Sin embargo, se espera que dicha afectación sea poco significativa, ya que la vegetación acuática observada se distribuye a manera de parches aislados, por lo que durante la colocación de los pilotes la vegetación afectada será mínima.

Aunado a lo anterior los trabajos de colocación de estos pilotes de madera se llevarán a cabo con especial cuidado procurando abrir las pocetas a las medidas que los pilotes requieren con la finalidad de reducir al mínimo el impacto sobre el medio marino.

A continuación se presenta la infraestructura por construir como parte del proyecto:

- **Muelle.**

Anteriormente se hizo referencia que el proyecto comprende la construcción de un muelle de madera de la región, en la zona federal marítimo terrestre concesionada a favor de la sociedad denominada CAVERI Servicios Inmobiliarios, S.A. de C.V. Las dimensiones y características constructivas de dicho muelle son las que se describen a continuación:

Arranque de muelle. Esta obra corresponde al inicio del muelle desde la zona federal hasta el área marina adyacente. Contará con tres escalones piloteados que conectarán con el muelle para convertirse en una sola pieza. El arranque del muelle será de 4 m² (2 m x 2 m).

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

Muelle o pasarela. Esta estructura corresponde a lo que llamamos muelle, tendrá una longitud de 60 m x 2.50 m de ancho (150 m²) y será armado con pilotes de madera dura de la región de 8” (20 cm) de diámetro como mínimo anclados al suelo marino, cargadores de 2”x 8”x 8”, largueros de 2”x 8”x 10”, todos ellos asegurados con pernos galvanizados con rondana y tuerca (diámetro de ¾”, cortados a medida). Los tablonces para el piso del muelle serán de 2”x 10”x 8”, tendrán una separación máxima entre sí de 3 cm., y estarán asegurados con clavos galvanizados reforzados de 4”.

Terminación en forma de T. Corresponde a la parte final del muelle en la cual serán ancladas las lanchas tipo ballenera. Esta estructura tendrá 60 m de largo x 2.50 m de ancho (150 m²), al igual que la estructura anterior, estará armada con pilotes de madera dura de la región de 8” (20 cm) de diámetro como mínimo anclados al suelo marino, cargadores de 2”x 8”x 8”, largueros de 2”x 8”x 10”, todos ellos asegurados con pernos galvanizados con rondana y tuerca (diámetro de ¾”, cortados a medida). Los tablonces para el piso del muelle serán de 2”x 10”x 8”, tendrán una separación máxima entre sí de 3 cm., y estarán asegurados con clavos galvanizados reforzados de 4”.

Análisis de estabilidad de las estructuras.

Derivado a la incidencia de eventos meteorológicos extremos, como lo son los huracanes, el diseño realizado para el proyecto, considera estos elementos para garantizar el correcto funcionamiento de dichas estructuras ante situaciones climáticas adversas.

Acciones adicionales.

Partiendo del diseño seleccionado se consideran como acciones adicionales las enfocadas a la protección del entorno, para el proyecto, se capacitará al personal de la importancia de preservar el entorno, así como las acciones que se deberá en orden para preservar los recursos naturales del sitio del proyecto.

II.2.1 Programa general de trabajo

Como se mencionó anteriormente, el desarrollo de las diferentes etapas y actividades del proyecto requieren de un periodo de tiempo de 31 años, considerando los 12 meses para las etapas de preparación del sitio y construcción; los 30 años serán para la operación y mantenimiento del muelle rústico de madera.

Los tiempos y actividades a realizar para las etapas de preparación del sitio y construcción, se presentan en la tabla 7:

Tabla 7.- Programa general de trabajo proyectado para ejecutar el proyecto de interés.

Descripción de actividades	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Etapas de preparación del sitio												
Colocación de malla geotextil en la zona marina	√											
Limpieza de los sitios de trabajo	√	√										

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

Etapa de construcción												
Hincado de pilotes		√	√	√								
Colocación de cargadores y largueros				√	√							
Colocación de tablonces o tablas					√	√	√					
Acabados y detalles del muelle								√	√			
Etapa de operación												
Resguardo de embarcaciones											√	√
Mantenimiento											√	√

II.2.2 Preparación del sitio

Durante esta etapa básicamente se realizarán los trabajos de nivelación en la zona federal marítima terrestre donde se desplantará el arranque de muelle, retirando principalmente piedras con el propósito de nivelar las áreas de interés, el arranque contará con una superficie de 4 m² (2 m x 2 m) hasta llegar a las aguas del Mar Caribe.

En las zonas marinas, se colocará una malla en ambos lados del trazo donde se desplantará el muelle, a efecto de retener los sedimentos suspendidos por el hincado de los pilotes.

Características generales y particulares de la malla geotextil que se pretende utilizar.

Por la construcción del muelle de madera se prevé la posible suspensión de sedimentos; sin embargo, para prevenir daños a los pastos marinos y otros organismos que habitan la zona, se tiene contemplada como principal medida de mitigación la colocación de la malla geotextil Mirafi 180 N), la cual tiene una estructura no tejida con fibras de polipropileno que forman un arreglo estable, y retienen siempre su posición relativa. Es inerte a la degradación biológica y con estabilidad dimensional, resistente a los ácidos y álcalis encontrados de manera natural.

La malla tendrá pesos muertos en el fondo y boyas en superficie para mantenerla lo más tensa posible y evitar fugas de sedimento por arriba o debajo de la misma, Incluye: sistema de flotación, materiales, mano de obra, señalización, herramienta, equipo. La colocación de la malla se hará lo más próximo al área de operación, a una distancia aproximada de 2 metros.

Durante la etapa de construcción del proyecto el mayor riesgo podría ser la generación de sedimentos, el cual tiene como medida de mitigación la colocación de una malla geotextil. Este impacto se dará de manera temporal, ya que los sedimentos tenderán a depositarse unas pocas horas después de terminadas las maniobras para colocación de los pilotes.

Antes de iniciar con los trabajos de construcción, y como primer paso, se habilitará y colocará la malla geotextil para proteger la zona marina adyacente durante las actividades de excavación en el lecho marino para la colocación de los pilotes, evitando así la dispersión de sedimentos y daños a los pastos marinos u otros organismos.

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

La colocación de la malla se hará lo más próximo al área de operación, a una distancia aproximada de 2 metros. Una vez protegida la zona de trabajo en el agua se procede a iniciar con la excavación de las cepas para el hincado de los pilotes que soportarán la estructura del muelle de madera, retirando la arena del lecho marino.

La excavación se realiza mediante el uso de aire a presión con manguera de 6 a 8 pulgadas. Para realizar el retiro de la arena se habilitará con malla geotextil una estructura tipo “corral” formada por cuatro paredes para cada pilote, desde el fondo del mar hasta 2.00 m arriba de la superficie, sujeta por andamios y anclas.

En este sitio se almacenará la arena y se impedirá que se dispersen los sedimentos. Una vez concluidos los trabajos en el fondo marino se procederá a regresar la arena al lugar de donde fue previamente extraída.

Por lo anterior se puede afirmar que la dispersión de sedimentos por las actividades de hincado de los pilotes para la instalación del muelle será un impacto puntual y poco significativo puesto que no comprometerá la existencia, estructura y función del ecosistema aledaño al proyecto.

La ficha técnica descriptiva de las características particulares de la malla geotextil es la que se presenta a continuación:



TC Mirafi

Ficha Técnica

Mirafi 180 N

El geotextil Mirafi 180 N, es un geotextil no tejido con fibras de polipropileno, las cuales forman un arreglo estable, cuyas fibras retiene siempre su posición relativa. El geotextil 180 N es inerte a la degradación biológica y con estabilidad dimensional, resistente a los ácidos y álcalis encontrados de manera natural.

PROPIEDADES MECANICAS	METODO DE PRUEBA	UNIDAD	VALORES MINIMOS PROMEDIO POR ROLLO	
			DM	DC
Resistencia Tensión Grab	ASTM D 4632	kN (kgf)	0.9 (93)	0.9 (93)
Elongación a la Tensión Grab	ASTM D 4632	%	50	50
Resistencia al Desgarre	ASTM D 4533	kN (kgf)	0.36 (36)	0.36 (36)
Resistencia a explosión Mullen	ASTM D 3876	kPa (kg/cm ²)	2756 (26)	
Resistencia al punzonamiento	ASTM D 4833	kN (kgf)	0.58 (59)	
Flujo	ASTM D 4491	l/min/m ² (gal/min/ft ²)	3866 (95)	
Permisividad	ASTM D 4491	seg ⁻¹	1.20	
Permeabilidad	ASTM D 4491	cm/s	0.28	
Abertura Aparente (AOS)	ASTM D 4751	mm (malla n°)	0.180 (80)	
Resistencia a rayos ultravioleta UV.	ASTM D 4355	% de resistencia retenida	70	

PROPIEDADES FISICAS	METODO	UNIDAD	VALORES TIPICOS
Masa/Unidad de Area	ASTM D 5261	g/m ²	280
Dimensiones del rollo	-	m	4.0 x 100.0
Area del rollo	-	m ²	400
Peso estimado del rollo	-	Kg	110

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Por las dimensiones del proyecto y el tiempo que se llevara para su construcción, se requerirá la contratación de 4 trabajadores para la construcción del muelle. Los trabajadores serán de la localidad y se desplazarán todos los días a sus casas. Las jornadas laborales diarias serán de ocho horas por lo que se requerirá para las necesidades fisiológicas del personal un sitio especial que permita confinar adecuadamente los residuos generados, en este caso los trabajadores utilizarán los baños existentes en el predio colindante a la zona federal marítimo terrestre de interés, el cual es propiedad de la sociedad denominada Caveri Servicios Inmobiliarios, S.A. de C.V.

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

Con motivo de la magnitud del proyecto, no se requerirá de bodega temporal ya que el material (madera) se trasladará al sitio conforme se vaya utilizando. En caso de requerir de su almacenamiento temporal, este se realizará en el edificio existente del predio. La herramienta requerida necesaria para el proyecto se trasladará todos los días a la obra por los trabajadores.

No se requerirá de servicio de suministro eléctrico toda vez que los turnos de trabajo serán realizados durante la mañana, además de que no se requerirá de la operación de equipo a base de electricidad. Las maderas que serán utilizadas desde el momento de su transporte hasta el predio contarán con las medidas que el muelle requiere. Respecto al suministro de agua potable para el consumo humano este será por medio de garrafones de 20 litros de presentación comercial que serán comprados en las tiendas de abarrotes situadas en la ciudad de Cancún.

II.2.4 Etapa de construcción

Las actividades que serán ejecutadas durante esta etapa consisten en las siguientes:

Colocación de Duques de Alba.-

Los Duques de Alba son estructuras aisladas que sirven para dar apoyo lateral y amarre a las embarcaciones. Los doce Duques de Alba serán colocados de la siguiente forma:

6 piezas a 1 metro de distancia de la "T" final del muelle.
3 piezas a 8.05 m de distancia de la "T" final del muelle, y
3 piezas a 14.45 m de distancia de la "T" final del muelle.

Cada uno de los Duques de Alba que se colocarán, consta de 3 (tres) troncos, unidos entre sí, de madera tratada de pino amarillo de 12 pulgadas (30 cm) de diámetro y 20 pies (6.10 m) de altura.

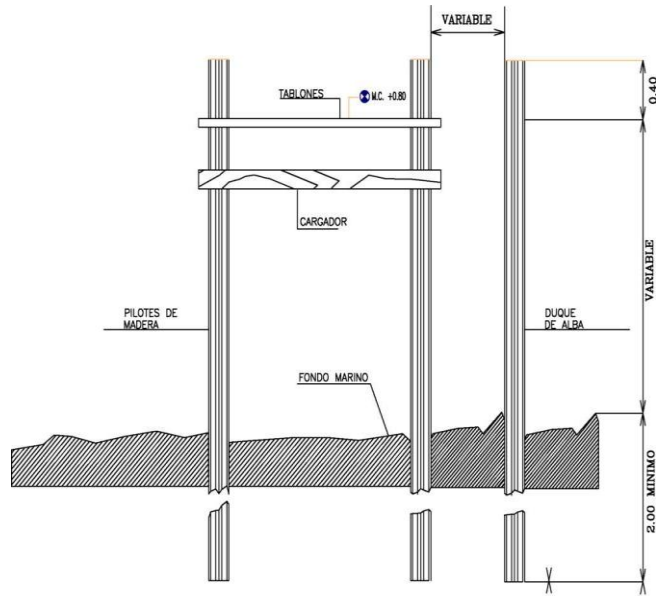
En promedio serán anclados al fondo del mar de 1.50 a 2.0 metros para garantizar su estabilidad hasta llegar a estrato firme.

La superficie de afectación será de 0.07 m² por pilote, ya que se tiene $(0.15)^2 \times 3.1416 = 0.07$. En total se colocarán 36 pilotes por los 12 duques, así que se afectaría directamente solamente 2.5 m². No habrá afectación ya que el hincado de los mismos se realizará mediante su giro y compresión.

Hincado de pilotes.-

Los pilotes serán sembrados en el fondo marino hasta encontrar terreno firme, los pilotes serán de madera dura de la región de 8" (20 cm) de diámetro como mínimo. El hincado será por medio de aire a presión hasta formar una oquedad de aproximadamente 20 cm de diámetro en la arena la cual servirá para deslizar los postes en el fondo marino. En total serán hincados 80 pilotes distribuidos a cada 3 m de distancia de manera lineal y a cada 2 m de manera paralela entre sí. Cabe añadir que cada pilote sobresaldrá unos 40 cm por encima de la duela principal (ver detalles de construcción del muelle).

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

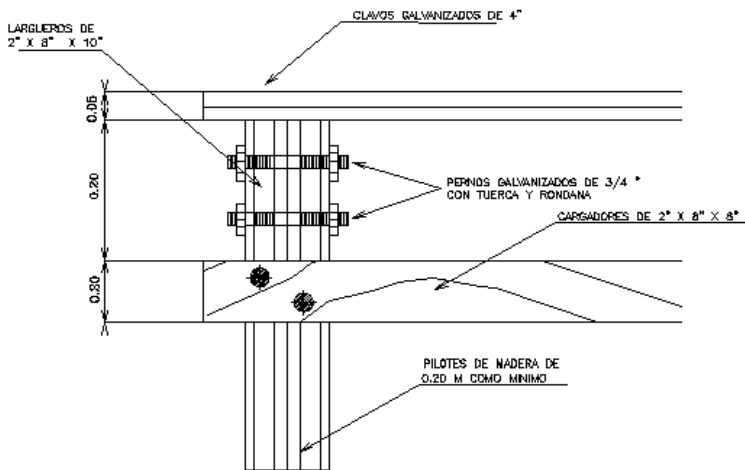


ALZADO PLANTA
SIN ESCALA

Figura 8.- Detalle de la colocación de pilotes.

Colocación de cargadores y largueros.-

La colocación de cargadores y largueros consistirá en fijar adecuadamente a los pilotes la estructura base que servirá para la colocación de la duela principal. Los cargadores de 2"x 8"x 8" tendrán una longitud de 2.50 m. Los largueros de 2"x 8"x1 0" tendrán una longitud de 3.00 m y serán distribuidos tres en cada sección de pilotes de tal modo que al término de su colocación el larguero medio tendrá una distancia de 1.25 m a cada lado respecto a los largueros laterales (Ver planos de la obra). Los cargadores y largueros serán asegurados con pernos galvanizados con rondana y tuerca (diámetro de 3/4", cortados a medida).



DETALLE 1
SIN ESCALA

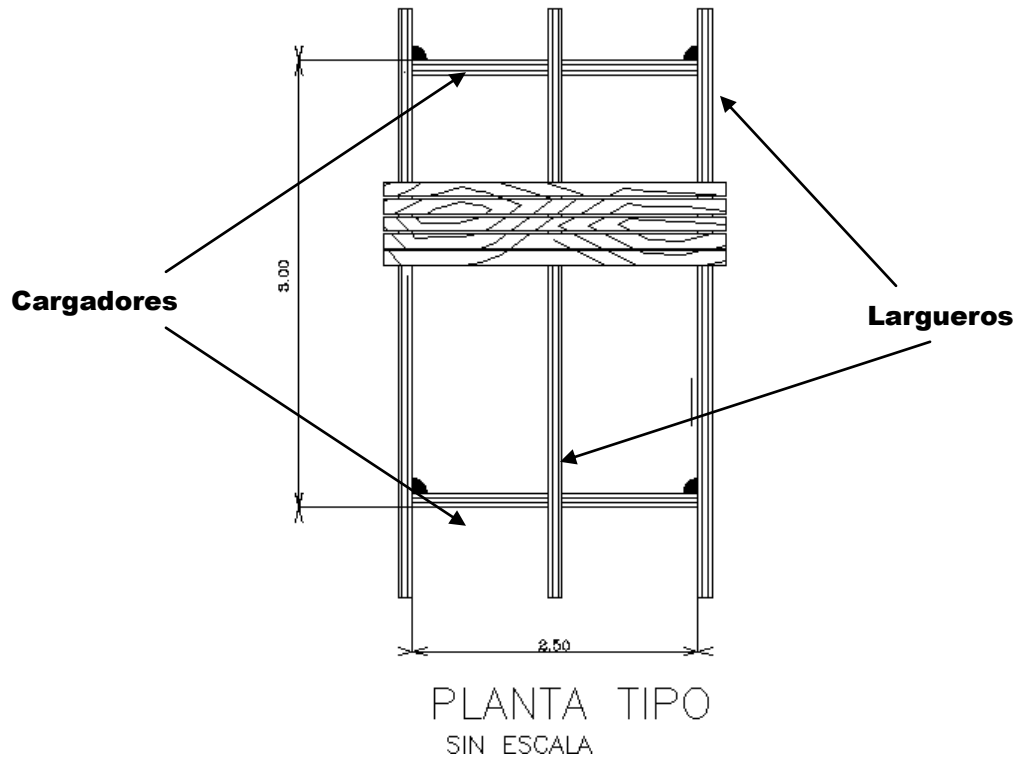


Figura 9.- Detalles de la colocación de cargadores y largueros.

Colocación de tablonés.-

Los tablonés para el piso del muelle serán de 2"x 10"x 8", con una longitud de 2.50 m cada uno colocados a manera de alfombra sobre la estructura previamente armada con los pilotes, los cargadores y largueros. Los tablonés tendrán una separación entre sí de 3 cm como máximo y estarán asegurados con clavos galvanizados reforzados de 4".

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

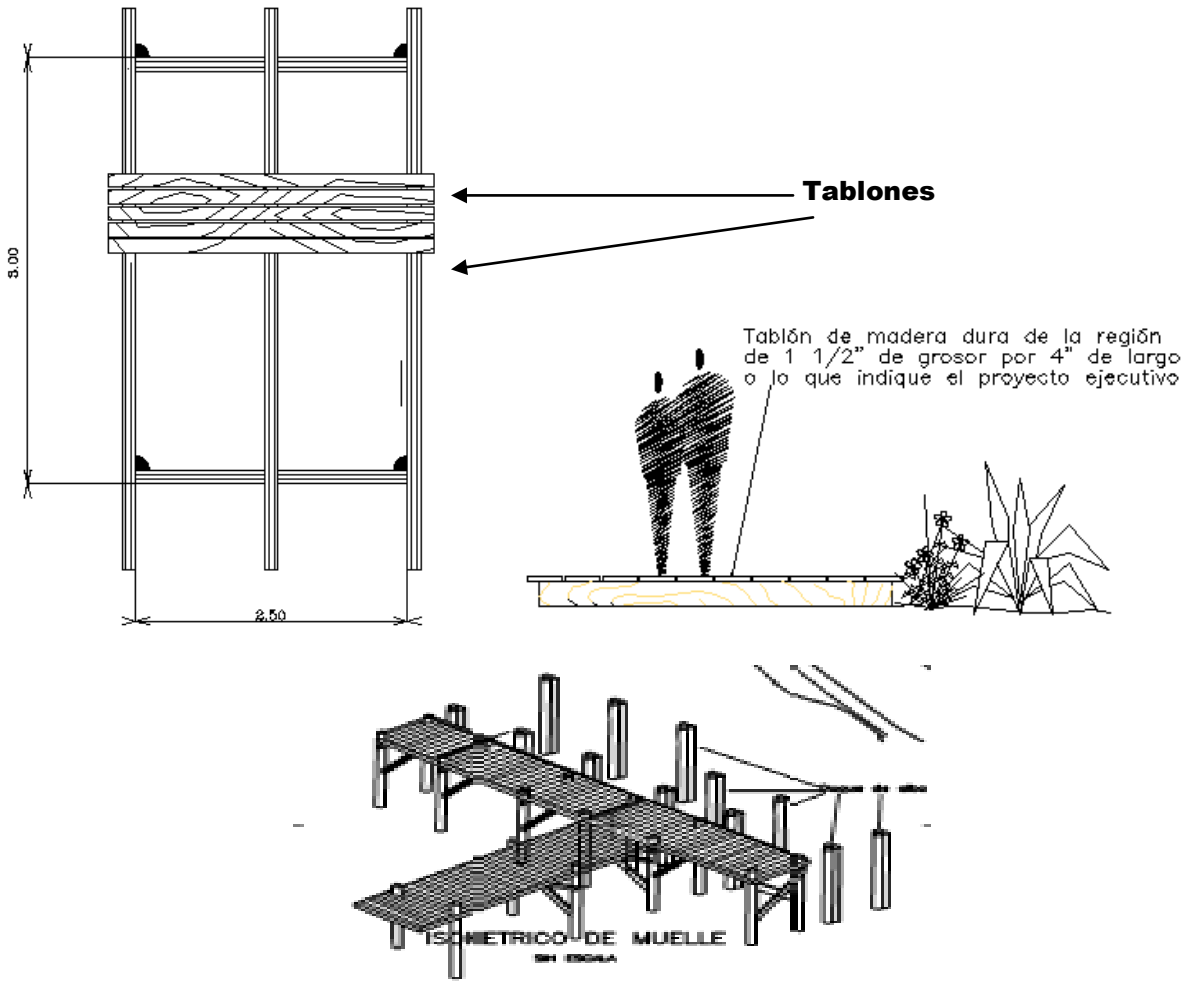


Figura 10.- Detalles de la colocación de tablones.

Los materiales requeridos para la construcción del muelle son los que se detallan a continuación:

Tabla 8.- Materiales requeridos para la construcción del muelle rústico de madera.

Material	Medidas	Cantidad	Unidad
Pilotes 8" (diversas medidas de largo)	20 cm de diámetro	80	Pieza
Cargadores de 2" x 8" x 8"	2.50 m de largo	40	Pieza
Largueros de 2" x 8" x 10"	3.00 m de largo	120	Pieza
Tablones (para piso) de 2" x 10" x 8"	2.50 m de largo	420	Pieza
Pernos galvanizados con rondanas y tuercas	¾ de pulgada	300	Pieza
Clavos galvanizados reforzados	4 pulgadas	600	Pieza
Malla geotextil	-	500	Metro

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Durante esta etapa se iniciará con el resguardo de las embarcaciones mencionadas anteriormente específicamente en temporadas vacacionales. De igual manera el muelle tendrá un mantenimiento permanente, restituyendo las partes de madera que se requieran, cada vez que sea necesario.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Como se mencionó anteriormente dada las características particulares de la obra no se requiere de obras asociadas al proyecto.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

No se contempla el abandono del sitio toda vez que el muelle será operado y mantenido periódicamente con el fin de detectar deterioros en el mismo y realizar oportunamente las reparaciones que sean necesarias con la finalidad de prolongar su vida útil.

II.2.8 Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos en ninguna etapa del proyecto.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Residuos sólidos.-

Los residuos sólidos generados durante las diferentes etapas del proyecto serán almacenados temporalmente en recipientes de metal o plástico con tapa hermética que evite el escape de malos olores y la generación de fauna nociva como moscas, cucarachas y ratas. Aunado a lo anterior se evitará la filtración de lixiviados hacia el suelo con el fin de no afectar a este elemento del medio natural. Para lograr lo anterior el responsable del proyecto verificará que los residuos acumulados en los botes no permanezcan en ellos por más de una semana. Estos residuos deberán ser entregados al servicio de recolecta municipal para ser dispuestos en un sitio autorizado.

Dispersión de sedimentos marinos.-

Los sedimentos marinos dispersados como resultado de la colocación de los pilotes en el fondo marino, serán contenidos mediante la colocación de una malla perimetral Geotextil Mirafi 180 N a ambos lados de la zona donde el muelle será construido. Cabe hacer mención que dicha dispersión será temporal y puntual al sitio donde se ejecutará la obra deteniéndose en el momento de concluir los trabajos de construcción

Residuos líquidos.-

Los residuos líquidos generados por los trabajadores contratados durante las etapas de preparación del sitio y construcción del muelle rústico de madera serán confinados en los sanitarios que actualmente existen en el predio de la zona federal marítimo terrestre de interés.

Emisiones a la atmósfera.

Dada la naturaleza del proyecto, se considera que las únicas emisiones a la atmósfera por concepto de la construcción del muelle serán los ruidos generados durante la ejecución de los trabajos propios de la obra, los cuales tendrán un efecto menor y de poca relevancia para el medio circundante. Lo anterior se fundamenta en el hecho de que para los trabajos solamente se emplearán herramientas menores y los ruidos generados serán atenuados y dispersados efectivamente por los vientos predominantes en la zona, los cuales provienen del este.

II.2.10 Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos

Residuos sólidos.-

Para el confinamiento temporal de los residuos sólidos generados durante las diferentes etapas del proyecto se utilizarán botes de metal o plástico con tapa hermética preferentemente rotulados para la adecuada separación de residuos por tipo. Los residuos serán dispuestos en un sitio autorizado por la autoridad municipal.

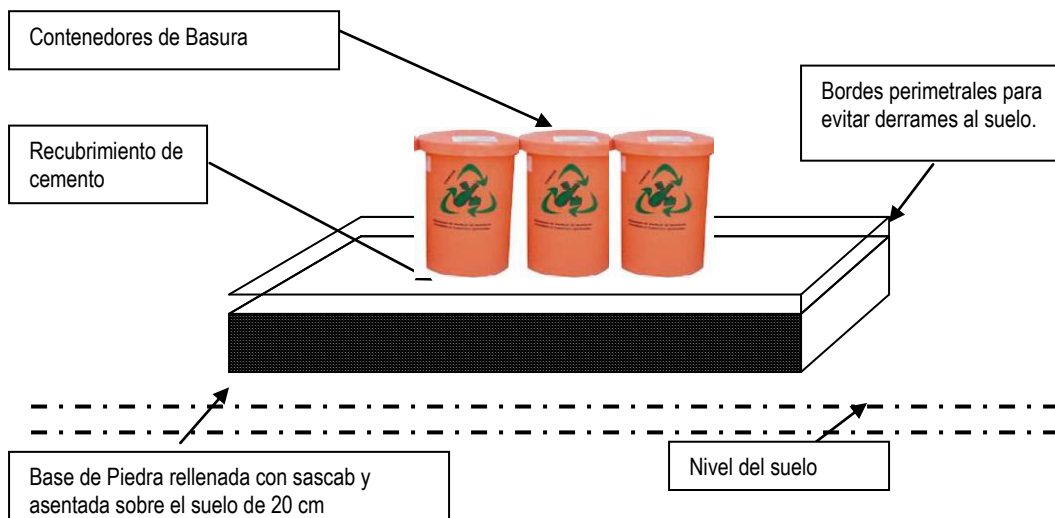


Figura 11.- Ejemplo de infraestructura básica para el confinamiento temporal de los residuos en el sitio de interés.

Con el fin de evitar filtraciones al suelo y subsuelo por concepto de lixiviados en la basura acumulada, los botes empleados deberán ser colocados en un área especial que cuente con las condiciones que garanticen este objetivo. Para lograr lo anterior, se deberá establecer un sitio impermeable construido sin cimentación, quedando básicamente “asentado” por su propio peso, la base de aproximadamente 20 cm., de altura será elaborada de piedra de la región, sascab compactado y concreto. Igualmente deberá tener bordes perimetrales que retengan los líquidos en caso de derrames accidentales.

Sedimentos marinos.-

Para contener los sedimentos marinos se utilizará una malla perimetral Geotextil Mirafi 180 N, colocada a ambos lados de los sitios de trabajo. Esta malla será retirada del lugar hasta que el muelle haya concluido su construcción.

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

Residuos líquidos.-

Para este tipo de residuos se emplearán los sanitarios que actualmente existen en el predio colindante a la zona federal marítimo terrestre, mismos que están conectados al drenaje sanitario municipal de la ciudad de Cancún.

Emisiones a la atmósfera.-

Los ruidos serán mitigados por los vientos dominantes en la zona, además de que solamente se emplearán herramientas manuales menores para los trabajos, por lo que los ruidos ocasionados serán de poca relevancia.

CAPITULO III.

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

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

III.1.- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Artículos 1, 5, 8, 25, 27 párrafo 4º, 5º, 8º; 42 IV, VI, 73 y 115.

Artículo 5.- A ninguna persona podrá impedirse que se dedique a la profesión, industria, comercio o trabajo que le acomode, siendo lícitos. El ejercicio de esta libertad sólo podrá vedarse por determinación judicial, cuando se ataquen los derechos de tercero, o por resolución gubernativa, dictada en los términos que marque la ley, cuando se ofendan los derechos de la sociedad. Nadie puede ser privado del producto de su trabajo, sino por resolución judicial.

Artículo 27.- La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada (...)

Son propiedad de la nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el derecho internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la república; (...)

En los casos a que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la nación es inalienable e imprescriptible y la

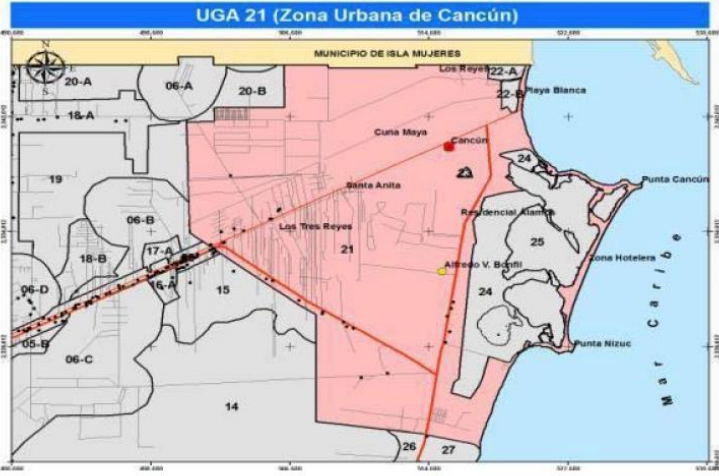
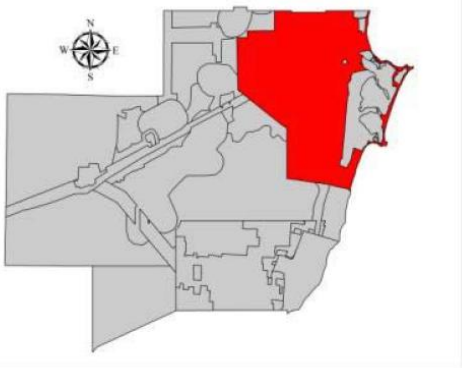
“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el ejecutivo federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes.

El sitio en donde se pretende desarrollar el proyecto se ubica dentro de la zona de hotelera de Cancún. El proyecto consiste en construcción de un muelle, tomando en cuenta los ordenamientos vigentes y aplicables al mismo, en orden de no violentar estos, pero si hacer valer el derecho que otorga el artículo 115 fracción V inciso (d), presentando la Constancia de Uso del Suelo y Licencia de Construcción otorgadas por el Municipio en donde se autoriza el proyecto en los términos presentados en el presente documento, en orden de contar con todos los elementos necesarios para que la Secretaría evalúe el presente proyecto y se manifieste al respecto.

III.2.- Vinculación del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez.

La Zona Federal donde se pretende realizar el proyecto de construcción de un Muelle, queda comprendido en la **Unidad de Gestión Ambiental (UGA) No. 21** denominada **“Zona Urbana de Cancún”**, del **PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ**, misma que a continuación se detalla:

	
<p>Superficie:</p> <p style="text-align: center;">34,937.17ha</p>	<p>Política Ambiental:</p> <p style="text-align: center;">Aprovechamiento Sustentable</p>

Criterios de Delimitación:

Esta UGA se delimitó con base en la poligonal del Centro de Población establecida en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable del Municipio de Benito Juárez (PMDUSBJ), el cual ha sido aprobado por el H. Cabildo Municipal y publicado en la Gaceta Municipal el 26 de diciembre de 2012 y en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 8 de marzo de 2013.

Condiciones de la Vegetación y Uso de Suelo:

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACION	HECTAREAS	%
ZU	Zona Urbana	10,622.07	30.40
VS2	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en recuperación	9,666.56	27.67
VSa	Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia	5,241.10	15.00
VSA	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en buen estado	2,647.59	7.58
SV	Sin Vegetación Aparente	2,302.20	6.59
AH	Asentamiento Humano	2,108.27	6.03
Ma	Manglar	1,023.16	2.93
SBS	Selva Baja Subcaducifolia	693.00	1.98
GR	Mangle Chaparro y gramínoideas	363.84	1.04
CA	Cuerpo de Agua	156.52	0.45
TU	Tular	76.68	0.22
MT	Matorral Costero	36.18	0.10
	TOTAL	34,937.17	100.00

Objetivo de la UGA:

Regular el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las zonas de reserva para el crecimiento urbano, dentro de los límites del centro de población, con el fin de mantener los ecosistemas relevantes y en el mejor estado posible, así como los bienes y servicios ambientales que provee la zona, previo al desarrollo urbano futuro.

Problemática General:

Presión de los recursos naturales por incremento de asentamientos irregulares; Expansión de la mancha urbana fuera de los centros de población; Presión y riesgo de contaminación al acuífero por la expansión urbana y falta de servicios básicos; Incremento en la incidencia y de Incendios Forestales; Carencia de servicios de recolección y disposición final de los Residuos Sólidos urbanos; Incompatibilidad entre instrumentos de planeación urbana y ambiental; Necesidades de infraestructura en zonas urbanas de Cancún; Cambios de Uso de Suelo no autorizados.

Poblados o sitios importantes en esta UGA (habitantes):

Según INEGI (2010), esta UGA cuenta con 29 localidades, siendo las dos principales Cancún y Alfredo V. Bonfil. La población total de la UGA es de 643,577 habitantes, aunque fuentes paralelas indican que la población total de la ciudad es de poco más de 800,000 habitantes. La red carretera abarca un total de 462.52 km, en su mayoría de caminos pavimentados.

Lineamientos Ecológicos:

Se contiene el crecimiento urbano dentro de los límites del centro de población, propiciando una ocupación compacta y eficiente del suelo urbano de tal manera que las reservas decrecimiento se ocupen hasta obtener niveles de saturación mayores al 70% de acuerdo a los plazos establecidos

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

en el programa de desarrollo urbano de la ciudad de Cancún, para disminuir la tasa de deterioro de los recursos naturales.

Las autoridades competentes deben propiciar que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al menos 12 m² de áreas verdes accesibles por habitante, acorde a la normatividad vigente en la materia.

Las autoridades competentes deben propiciar el tratamiento del 100% de las aguas residuales domésticas, así como la gestión integral de la totalidad de los residuos sólidos generados en esta localidad.

Recursos y Procesos Prioritarios:

Suelo, Cobertura vegetal

Parámetros 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.

Recursos y procesos prioritarios	Clave	Criterios de Regulación Ecológica											
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Agua	URB	13	14	15	16	17							
Suelo y Subsuelo		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
Flora y Fauna		30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
Paisaje		43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
		55	56	57	58	59							

Del análisis de la tabla anterior, podemos determinar que el proyecto consistente en la construcción de un muelle, está clasificado como un **USO DE SUELO CONDICIONADO**, lo que quiere decir que es posible llevarlo a cabo, siempre y cuando se dé cumplimiento a lo establecido en el presente ordenamiento.

CRITERIOS APLICATIVOS A ESTA UGA

Para esta UGA aplican todos los **Criterios Generales**, así como los siguientes **Criterios de Aplicación Específica:**

A continuación se realiza un análisis de los criterios que se determinan para esta Unidad de Gestión Ambiental y se menciona su vinculación con respecto al proyecto planteado.

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

Tabla 10.- Criterios que regulan la UGA 21 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez.

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS CRITERIOS
CRITERIOS PARA CONSTRUCCIÓN		
URB-30	EN zonas inundables, se deben mantener las condiciones naturales de los ecosistemas y garantizar la conservación de las poblaciones silvestres que la habitan. Por lo que las actividades recreativas de contemplación deben ser promovidas y las actividades de aprovechamiento extractivo y de construcción deben ser condicionadas.	El promovente del presente proyecto acatará estrictamente las indicaciones de las autoridades ambientales en lo concerniente a la protección y mantendrá en condiciones naturales los ecosistemas.
URB-34	En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se deberá incluir el sitio de reubicación de los ejemplares, aprobado por la autoridad ambiental competente.	El promovente del presente proyecto acatará estrictamente las indicaciones de las autoridades ambientales en lo concerniente a la protección de la fauna silvestre y elaborará los programas necesarios.
URB-35	No se permite introducir o liberar fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas.	El promovente del presente proyecto acatará estrictamente las indicaciones de las autoridades ambientales en lo concerniente a la protección.
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 promovente del presente proyecto, cuenta con congruencia de uso de suelo expedida por la autoridad municipal y con concesión de zona federal marítimo terrestre expedida por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros.
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.	En la construcción del proyecto, no se perderá ni afectará vegetación.
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.	El promovente del presente proyecto acatará estrictamente las indicaciones de las autoridades ambientales en lo concerniente a la protección.

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS CRITERIOS
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 de aquellas que formen parte de especies enlistadas en la NOM-059/SEMARNAT-2010.	El promovente del presente proyecto acatará estrictamente las indicaciones de las autoridades ambientales en lo concerniente a la protección.
URB-56	En las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteada (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.	El proyecto consiste en la construcción de un muelle rustico de madera piloteado y en la instalación de doce (12) Duques de Alba y tendrá como finalidad el atraque, embarque y desembarque de las embarcaciones.
CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN PARA EL TURISMO CONVENCIONAL		
TUC-11	El desarrollo turístico contará permanentemente con un programa de atención a contingencias derivadas de derrames o vertimientos accidentales al medio terrestre o acuático de sustancias contaminantes, residuos líquidos (aguas negras, tratadas o de rechazo) o peligrosos.	El proyecto consiste en la construcción de un muelle rustico de madera y en la instalación de doce (12) Duques de Alba y tendrá como finalidad el atraque, embarque y desembarque de las embarcaciones.
TUC-13	En hoteles, campos de golf y clubes deportivos, los residuos orgánicos deberán emplearse en la generación de composta para utilizarse en sus áreas verdes, en un área acondicionada para tal efecto dentro del predio.	El proyecto consiste en la construcción de un muelle rustico de madera y en la instalación de doce (12) Duques de Alba y tendrá como finalidad el atraque, embarque y desembarque de las embarcaciones. El promovente acatará las condicionantes que le impongan las autoridades.
TUC-17	Los andadores de acceso a la playa se establecerán sobre el terreno natural, sin rellenos ni pavimentos; sólo se permitirán la delimitación del mismo con rocas	El proyecto consiste en la construcción de un muelle y doce duques de alba y tendrá como

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS CRITERIOS
	u otros ornamentos no contaminantes. Se permite el establecimiento de andadores temporales y/o removibles elevados que respeten el relieve natural de la duna.	finalidad el atraque, embarque y desembarque de las embarcaciones, para uso exclusivo de los propietarios y/o promovente del presente proyecto. No se realizará obra adicional que afecte el ecosistema. Solamente se utilizarán 4 m ² de zona federal marítimo terrestre, para el arranque del muelle.
TUC-19	<p>Para permitir el tránsito y permanencia de la fauna en el predio a intervenir, se realizarán los siguientes manejos del hábitat en las áreas donde no se modificará la vegetación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Se crearán refugios artificiales para murciélagos. ○ Se crearán montículos de rocas para proteger de refugio a anfibios, reptiles y macro invertebrados. ○ Se crearán refugios artificiales para aves de la familia <i>psitacidae</i> ○ Se crearán bebederos para aves y animales terrestres que serán mantenidos con agua durante la época de estiaje. ○ Se mantendrá la hojarasca y los troncos caídos. ○ En el perímetro del predio, se sembrará una cerca viva constituida por ejemplares de las especies arbóreas más grandes y frondosas. Los ejemplares deberán provenir de plantas madre obtenidas en el municipio o el estado y estarán sujetas a cuidados fitosanitarios. ○ En los predios en los que se encuentren poblaciones de <i>Ateles geoffroyi</i> se deberán sembrar árboles de las especies de las que se alimentan con mayor frecuencia. Los árboles deberán provenir de plantas madre obtenidas en el municipio o el estado y estarán sujetas a cuidados fitosanitarios. 	El promovente del presente proyecto acatará estrictamente las indicaciones de las autoridades ambientales en lo concerniente a la protección de la fauna y mantendrá en condiciones naturales los ecosistemas. Cabe mencionar que en la superficie no se encuentran especies de las señaladas.
TUC-21	Con la finalidad de evitar los efectos de erosión de playas y dunas se deberá establecer el diseño de edificaciones respecto de los vientos dominantes, que minimicen los efectos de la erosión eólica. Este diseño debe incorporar especies nativas de matorral costero.	El proyecto consiste en la construcción de un muelle e instalación de doce (12) Duques de Alba.
TUC-23	En predios colindantes a playas y dunas no se permite el uso de animales para la realización de paseos,	El proyecto consiste en la construcción de un muelle con

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS CRITERIOS
	actividades turísticas, recreativas o de exhibición.	madera de la región e instalación de doce (12) Duques de Alba, utilizando solamente 4 m ² de zona federal marítimo terrestre para el arranque del muelle y no se tiene programado el uso de animales.
TUC-24	En las playas y dunas solo se permite el uso de vehículos motorizados para situaciones de limpieza, vigilancia y control, así como para las actividades autorizadas que hagan las personas públicas o privadas participantes en los programas de protección a la tortuga marina.	El proyecto consiste en la construcción de un muelle con madera de la región e instalación de doce (12) Duques de Alba, utilizando solamente 4 m ² de zona federal marítimo terrestre para el arranque del muelle; y no se tiene programado el uso de vehículos motorizados.
TUC-26	Todas las obras que se realicen en la franja litoral deben garantizar el libre flujo del agua subterránea hacia el mar mediante el empleo de estructuras piloteadas y/o tecnologías aplicables.	El proyecto consiste en la construcción de un muelle con madera de la región sobre pilotes e instalación de doce (12) Duques de Alba, utilizando solamente 4 m ² de zona federal marítimo terrestre para el arranque del muelle.
TUC-31	<p>En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación. • Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación. • Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto removible 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 tortugas 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: 	La superficie donde se realizará el proyecto no es una playa de anidación de tortugas. Asimismo, no se prevé que en la superficie circulen vehículos motorizados, pues el proyecto consiste en la construcción de un muelle con madera de la región sobre pilotes e instalación de doce (12) Duques de Alba, utilizando solamente 4 m ² de zona federal marítimo terrestre para el arranque del muelle.

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS CRITERIOS
	<p>a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas.</p> <p>b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactadas de luminosidad equivalente.</p> <p>c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión.</p> <p>d) La iluminación de senderos colindantes a la playa, debe ser de baja intensidad y estar colocada a una altura menor a 3 metros.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	
TUC-32	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.	La superficie donde se realizará el proyecto no se considera duna costera y no es una playa de anidación de especies.
TUC-33	En las dunas y playas, no se permite la instalación de tuberías de drenaje pluvial, la extracción de arena, ni ser utilizadas como depósito de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad de los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.	El proyecto consiste en la construcción de un muelle con madera de la región sobre pilotes e instalación de doce (12) Duques de Alba, utilizando solamente 4 m ² de zona federal marítimo terrestre para el arranque del muelle y no se prevé la instalación de tuberías de drenaje pluvial, ni la extracción de arena, así como tampoco se prevé que sea utilizada como depósito de arena, pues no se realizará dragado alguno.
TUC-45	La superficie máxima de desmonte no deberá exceder del 35% de la superficie del predio. La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales y no podrá ser intervenida en futuras ampliaciones.	El proyecto consiste en la construcción de un muelle con madera de la región sobre pilotes e instalación de doce (12) Duques de Alba, utilizando solamente 4 m ² de zona federal marítimo terrestre para el arranque del muelle y no se realizará desmonte alguno.

III.3.- Legislación Ambiental

Entre los instrumentos legales a los que atiende la elaboración del presente Estudio se encuentran:

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:

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos;

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Este reglamento señala:

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

A) Hidráulicas:

*III. Proyectos de **construcción de muelles**, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales, con excepción de los bordos de represamiento del agua con fines de abrevadero para el ganado, autoconsumo y riego local que no rebase 100 hectáreas.*

Q) Desarrollos Inmobiliarios que Afecten los Ecosistemas Costeros:

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

Ley General de Vida Silvestre.

Las obras y actividades del proyecto se apegarán estrictamente a lo dispuesto por la Ley General de Vida Silvestre, aun cuando el promovente no pretende afectar el germoplasma silvestre, de flora

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

y fauna colindante al predio en su parte lagunar; nos ajustaremos en materia de vida silvestre a lo establecido en los Artículos 18, 19 y 60 TER.

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

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

Vinculación.-

Es importante mencionar que para el establecimiento del proyecto de nuestro interés, el promovente hará uso de la zona federal marítimo terrestre colindante al predio marcado como Lote D-04, Manzana 29, ubicado en el Km 3.5 de la Zona Hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo.

Sin embargo y con el fin de cumplir lo establecido en este artículo y contribuir a la conservación del hábitat de la vida silvestre, el promovente pretende utilizar exclusivamente, la superficie solicitada para las obras expresadas en el proyecto. Así tenemos que el muelle será establecido ligeramente hacia el Norte de la parte central de la zona federal antes referida, sitio que actualmente presenta una vegetación altamente perturbada e integrada por especies herbáceas.

Cabe hacer mención que el propietario deberá ornamentar con especies locales las partes de la zona federal que puedan ser destinadas a este fin con el objetivo de mejorar las deterioradas condiciones naturales que ésta presenta en la actualidad.

Artículo 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.

Vinculación.-

El promovente manifiesta estar en acuerdo con este artículo y coadyuvar con las respectivas autoridades federales, estatales y/o municipales en beneficio de la conservación de la vida silvestre y su hábitat, no olvidando que el predio se encuentra en un Área Natural Protegida.

III.4.- En materia de Zona Federal Marítimo Terrestre.

La Ley General de Bienes Nacionales y el Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar, así como la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, señalan la Zona Federal Marítimo Terrestre

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

como un bien de la Nación y enmarcan la base legal para el uso y aprovechamiento de esta zona federal.

Como parte de las acciones a realizar para el desarrollo del proyecto construcción y operación de un muelle de uso público, para ser utilizado como atracadero o resguardo de embarcaciones, se deberá tramitar la solicitud para obtener la concesión de la zona federal marítimo terrestre una vez obtenido el dictamen de impacto ambiental procedente por parte de la SEMARNAT, así como la carta de uso del suelo emitida por el Municipio de Benito Juárez. Dicha solicitud se tramita ante la Dirección General de Zona Federal de la SEMARNAT, con la presentación de un plano topográfico con curvas de nivel y en coordenadas geodésicas en donde se señalen los polígonos de esta zona federal, el predio y la superficie constructiva, señalando el tipo de uso que se le dará a la zona federal marítimo terrestre.

La Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y el Reglamento Interior de la SEMARNAT, faculta a la SEMARNAT para que sea esta Secretaría la que regule la zona federal marítimo terrestre, así mismo le da las facultades para otorgar las concesiones a los solicitantes con base en la Ley de Bienes Nacionales y su Reglamento.

La promovente del proyecto, se encuentra al corriente de sus pagos de derechos por el uso y aprovechamiento de la zona federal marítimo terrestre, con base en el Marco Tributario, el cual se regula con la Ley de Hacienda y Crédito Público, Ley Federal de Derechos, el Acuerdo de Coordinación del Estado de Quintana Roo, así como de el Convenio de colaboración en materia fiscal federal. Dichos pagos fueron realizados ante el Municipio de Benito Juárez, encargado de realizar los cobros por el uso y aprovechamiento de la zona federal marítimo terrestre.

III.5.- Con relación con la construcción y operación de un muelle.

El marco jurídico que regula la construcción y operación de un muelle de uso privado comprende las siguientes leyes y reglamentaciones: Ley de Comunicaciones y su Reglamento para la ocupación y construcción de obras en el mar territorial, vías generales, playas y zonas federales, para solicitar el permiso de construcción, uso y aprovechamiento y/o explotación de bienes del dominio marítimo afecto a las vías generales de comunicación por agua. La Ley de Navegación y Comunicación Marítima, así como y la Ley de Vías Generales de Comunicaciones, así como a la Ley Federal del Mar. En este sentido, el promovente del proyecto, una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental, y otorgado la concesión por el uso de la zona federal marítimo terrestre, deberá tramitar ante la Capitanía de Puerto dependiente de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) el permiso de construcción y operación del muelle,. Para ello se deberá presentar un plano batimétrico en el que se señale la Zona Federal Marítimo Operacional y cubrir los derechos por el trámite correspondiente.

III.6.- Normas Oficiales Mexicanas

Con base en la diversidad de acciones que conlleva la instrumentación de un proyecto de la naturaleza y alcances como el aquí propuesto, se hace necesario su análisis a partir de la normatividad aplicable, mismo que se presenta a continuación:

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

- a) Norma Oficial Mexicana 052-SEMARNAT-2005, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, como sería el caso de los desechos de hidrocarburos, solventes orgánicos, botes de pinturas, los cuales deberán tener un manejo adecuado, aunque cabe señalar que el muelle que se pretende construir es básicamente para embarque y desembarque de la tripulación, y el mantenimiento de las embarcaciones se realizará en talleres especializados para tal fin.
- b) Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, Aplicable a vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible (gases). Se aplica para determinar la cantidad y calidad de las emisiones a la atmósfera, generadas de la combustión del combustible diesel, con el cuál operan las embarcaciones, por lo que se deberá dar un adecuado mantenimiento a las embarcaciones para minimizar éstas emisiones.
- c) Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición. Se aplica a los niveles de ruido que se emitirán a la atmósfera por la operación de los vehículos durante las actividades de preparación del sitio, construcción del muelle y en la etapa de operación. Estas actividades se realizarán al aire libre, lo que permitirá una dispersión de los sonidos generados durante el desarrollo del proyecto.

CAPITULO IV.

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

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

Delimitación y justificación del Sistema Ambiental (SA) del proyecto.

El estado de Quintana Roo está situado al este de la península de Yucatán, en la frontera con Centroamérica. Colinda con los estados de Yucatán hacia el noroeste y Campeche al oeste; al norte con el Golfo de México; al sur con los países de Belice y Guatemala. Es junto con Baja California Sur la entidad más joven del país (ambas promovidas de Territorio Federal a Estado Libre y Soberano, el 8 de octubre de 1974).

Por su parte el municipio de Benito Juárez, es uno de los diez municipios que integran el estado de Quintana Roo, colinda al norte con el municipio de Isla Mujeres y Lázaro Cárdenas, al sur con el municipio de Solidaridad y al este con el Mar Caribe. Su cabecera municipal es la ciudad de Cancún, destino turístico internacional. Cancún es el más importante destino turístico de playa en el país, su fama es de alcance mundial por la belleza de su mar y playas, el entorno de zonas arqueológicas muy importantes como Chichén Itza en Yucatán y Tulum y Cobá en Quintana Roo y sus instalaciones hoteleras y servicios de primera categoría. En menos de 3 décadas su población creció de unas cuantas decenas de habitantes a ser la localidad más poblada del estado con 426,386 habitantes. Su distancia a Chetumal, la capital del Estado es de aproximadamente 382 km.

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular



Figura 13.- Ubicación del municipio de Benito Juárez en el Estado de Quintana Roo.

Las principales localidades después de Cancún, que conforman este municipio son Alfredo V. Bonfil, Leona Vicario y Puerto Morelos.

El área de la ciudad de Cancún donde se pretende establecer el proyecto denominado “Construcción de un muelle rústico de madera de la región en el Boulevard Kukulcán, Km. 3.5, Playa, Zona Hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo”, se ubica en la porción Noreste de la misma, específicamente dentro de la región conocida como Zona Hotelera.

Para la delimitación del Sistema Ambiental (SA), se realizó un análisis integral de los elementos físicos, biológicos y sociales localizados en las inmediaciones del proyecto así como dentro de su área de influencia, con el fin establecer en base a su uniformidad y continuidad, el área geográfica del SA.

Otro criterio utilizado para delimitar el SA, fue la aplicación para esta región en particular, de Planes de Desarrollo Urbano, Programas de Ordenamiento Territorial y/o decretos de áreas naturales protegidas, ya que en este tipo de instrumentos normativos ambientales existe una zonificación integral en donde han sido tomadas en cuenta las características físicas, biológicas y sociales de la región, para establecer los diferentes Usos de suelo.

De acuerdo con la ubicación geográfica del proyecto, actualmente la zona de interés se encuentra dentro de ámbito de aplicación de Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, publicado en el periódico oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 3 de julio del año 2014.

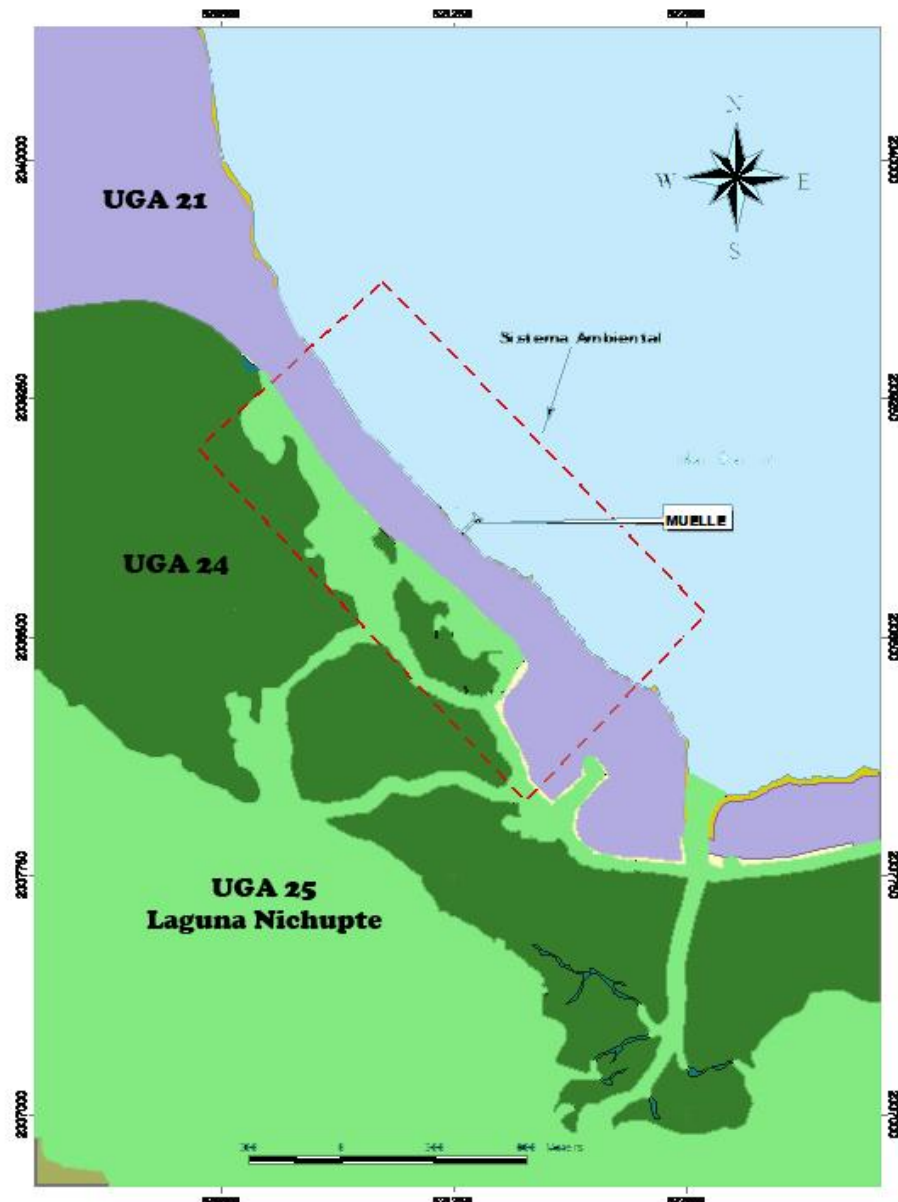


Figura 15.- Ubicación del Sistema Ambiental del proyecto con base en el POEL de Benito Juárez.

Con base en lo expresado anteriormente y partiendo de las dimensiones previstas para el proyecto (304.00 m²) así como de sus características particulares, fue posible determinar el área de estudio o Sistema Ambiental del mismo, cuya superficie incluyendo la del proyecto, es de **122 hectáreas**, de las cuales 50 hectáreas aproximadamente corresponden a la zona marina y 72 hectáreas a la porción terrestre y de la Laguna Nichupté.



Figura 16.- Delimitación del Sistema Ambiental (S.A.) del proyecto.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

El proyecto, motivo del presente estudio, se pretende realizar en la zona marina y zona federal marítima terrestre concesionada a través del título de concesión número DGZF-1109/11 correspondiente al expediente 1854/QROO/2011.

IV. 2.1 Área de influencia directa

El área de influencia directa del proyecto se define como aquella zona en la que los recursos naturales sufrirán conversión parcial o total por los efectos de la obra. En este caso corresponde estrictamente al polígono que circunscribe al muelle y su área de operación.

IV.2.2 Aspectos abióticos

a) Clima

Ubicación de la Estación Meteorológica.

Con el propósito de definir el tipo climático predominante en la zona de interés, se recurrió al análisis de los parámetros atmosféricos (temperatura y precipitación) que se registran en la Estación Meteorológica Cancún, en el Km. 0+0 del Boulevard Kukulcán, zona hotelera de Cancún.

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

Esta Estación pertenece a la Comisión Nacional del Agua (CNA), Gerencia estatal en Quintana Roo. Su periodo de actividad comprende desde el mes marzo del año 1991 a la fecha.

Tipo de clima.

Con base a la aplicación de los datos de temperatura y precipitación, de la Estación meteorológica de referencia, a la metodología de interpretación generada por Enriqueta García (1988), misma que se diseñó de acuerdo a la clasificación climática de Köppen. Se tiene que en el predio predomina el tipo climático: $Aw_0(x')_i$, correspondiente a un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano.

Temperaturas promedio. En la tabla 11 siguiente, se expresan los valores promedio mensual de la temperatura ambiental, registradas hasta ahora, en la Estación Meteorológica de referencia.

TABLA 11 REGISTROS DE TEMPERATURA PROMEDIO MENSUAL DE LA ZONA DE CANCÚN, QUINTANA ROO.													
MESES	ENERO	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	PROMEDIO ANUAL
TEMPERATURA PROMEDIO	24.4	24.4	25.2	27.4	28.3	29.1	29.2	29	28.5	27.3	26.2	26.2	26.2

De acuerdo a esta información, se tiene que la temperatura máxima en la zona es de 29.2°C, correspondiente al mes de julio; mientras que la temperatura mínima es de 24.4°C, registrada en los meses de enero y febrero. La temperatura media anual corresponde a 26.2 °C.

b) Precipitación promedio anual (mm).

El régimen de lluvias está afectado por los ciclones que se originan en los centros de presión del Océano Atlántico y Mar Caribe. Quintana Roo sufre la mayor incidencia ciclónica debido a su ubicación dentro de la trayectoria que sigue la mayoría de las tormentas tropicales y ciclones que se originan en el Atlántico.

Para la zona donde se localiza el proyecto, se reporta un promedio de precipitación de 1,200 mm., por lo que se puede constatar con la información registrada en la estación meteorológica de referencia.

TABLA 12 PRECIPITACIÓN PLUVIAL PROMEDIO MENSUAL DE LA ZONA DE CANCÚN, QUINTANA ROO.													
MESES	ENERO	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	PROMEDIO ANUAL
PRECIPITACIÓN PROMEDIO	191. 5	1 7	6 4	31. 3	116. 5	147. 6	51. 4	114. 3	252. 4	173. 9	94. 4	79. 4	1291. 8

En relación con la tabla anterior, la precipitación promedio mensual es de 107.6 mm., la variación del régimen pluvial corresponde a 235.4 mm. La precipitación promedio anual es de 1291.8 mm. La

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

mayor precipitación se recibe en el mes de septiembre contando con un promedio mensual de 252.4 mm. y el mes más seco corresponde a Abril con 17.0 mm.

El lugar donde se localiza el proyecto de interés, tiene temperaturas que oscilan entre 21 y 33° C, con un promedio de 26° C, asimismo presenta una oscilación térmica entre 5 y 7°C. El cociente precipitación / temperatura es menor que 43.2, los meses más calientes son entre junio y agosto, lo cual se puede observar en la figura 17.

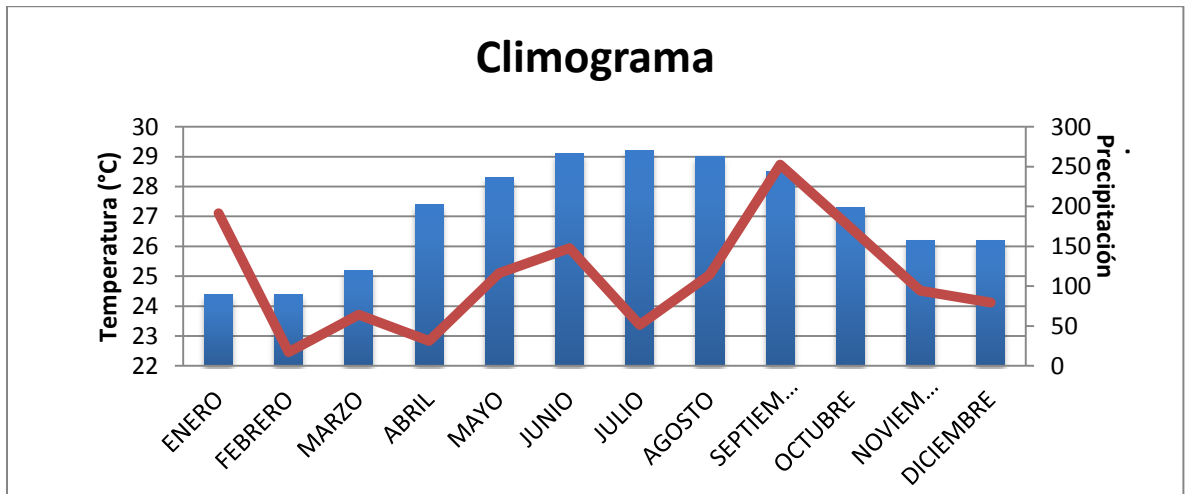


Figura 17. Climograma de Temperatura y precipitación del Municipio de Benito Juárez.

c) Humedad relativa, presión atmosférica y nubosidad.

La humedad relativa fluctúa entre 67 y 99 por ciento. La dirección y fuerza de los vientos dominantes es noroeste a sureste, con una velocidad de 1 a 5.3 m/s. No se cuenta con datos sobre presión media del aire. La estación Puerto Morelos de la UNAM cuenta con observaciones de la cobertura nubosa del cielo como despejado, medio nublado y nublado, las cuales se realizaron entre 9 y 10 de la mañana durante un año y se presentan en la tabla 13. De acuerdo con estos datos 12.5 y 2.4 días son nublados y medio nublados, el resto del año está despejado.

Tabla 13. Comportamiento nuboso durante un año en Cancún y área del predio.													
Número y tipo de días	ENERO	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
Despejado	6	5	9	7	9	5	26	19	18	20	13	13	150
Medio nublado	16	16	17	18	18	12	4	10	5	6	13	14	149
Nublado	8	5	5	2	26	4	0	1	6	5	3	3	42

d) Intemperismo.

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

En la zona norte de Cancún, al igual que en el resto del estado e incluso la península de Yucatán y la zona sur-sureste del país, se manifiestan una serie de intemperismos atmosféricos, que ocasionan cambios significativos al medio en donde se manifiestan. Los registrados para la zona de interés son de dos tipos los Severos y los no severos, mismos que se describen a continuación.

Severos.

Los fenómenos atmosféricos clasificados en esta categoría se manifiestan anualmente, entre los meses de mayo a noviembre y arrastran consigo grandes volúmenes de humedad, mismos que se precipitan por medio de ráfagas y fuertes chubascos. Su formación es de tipo ciclónica, generando además fuertes vientos que prácticamente remueven todo lo que encuentran a su paso.

Para la zona de interés, se reconocen dos sitios denominadas matrices porque en ellas es donde se inicia su formación y evolución. La primera se localiza en el mar Caribe, frente a las costas de Venezuela y Trinidad, cuyos fenómenos se desplazan hacia el noroeste sobre el mar Caribe, atravesando América Central y las Antillas Menores, dirigiéndose finalmente hacia el norte hasta las costas de Florida, Estados Unidos de Norteamérica, afectando a su paso las costas del estado de Quintana Roo.

La segunda, comprende desde el frente de las Antillas Menores en el Caribe oriental hasta el océano Atlántico tropical, por el área de Cabo Verde frente a las costas del continente Africano. Los fenómenos originados tienen un rumbo general hacia el oeste, cruzando entre las Islas de las Antillas de sotavento y barlovento, para encausarse hacia la península de Yucatán, y luego continuar al Golfo de México, afectando los estados de Veracruz y Tamaulipas, en México y Texas y Florida en los Estados Unidos de Norteamérica.

Para la zona norte de Quintana Roo, de 1961 a la fecha se ha llevado a cabo el registro de los fenómenos que se enlistan en la tabla 13, siguiente.

TABLA 14. EVENTOS CICLÓNICOS RELEVANTES QUE HAN AFECTADO LA ZONA NORTE DE QUINTANA ROO			
FECHA	NOMBRE	CATEGORÍA	VELOCIDAD (KM/H)
Septiembre, 1961	Carla	Huracán Intensidad 1	120
Octubre, 1964	Hilda	Depresión Tropical	50
Septiembre, 1965	Debbie	Tormenta Tropical	90
Octubre, 1966	Inés	Huracán Intensidad 3	200
Septiembre, 1967	Beulah	Huracán intensidad 1	120
Octubre, 1969	Laurie	Depresión Tropical	55
Septiembre, 1970	Ella	Tormenta Tropical	120
Junio, 1972	Agnes	Tormenta Tropical	115
Septiembre, 1973	Delia	Depresión Tropical	55
Agosto, 1975	Caroline	Depresión Tropical	55
Septiembre, 1975	Eloise	Tormenta Tropical	65
Septiembre, 1979	Henry	Depresión Tropical	55
Agosto, 1980	Allen	Huracán Intensidad 4	240
Noviembre, 1980	Jeanne	Tormenta Tropical	65
Junio, 1982	Alberto	Huracán intensidad 1	137
Agosto, 1985	Danny	Huracán intensidad 1	144
Octubre 1987	Floyd	Huracán intensidad 1	130

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

Septiembre, 1988	Gilbert	Huracán intensidad 5	295
Noviembre, 1988	Keith	Tormenta Tropical	115
Septiembre, 1995	Opal	Tormenta Tropical	
Octubre, 1995	Roxanne	Huracán intensidad	
Agosto 1996	Dolly	Tormenta Tropical	
Octubre, 1999	Match	Huracán intensidad 5	250
Octubre, 2002	Isidore	Huracán intensidad 3	200
Junio 2005	Emily	Huracán intensidad 4	240
Octubre 2005	Wilma	Huracán intensidad 4	240

No severos

En la zona de interés, también año con año, durante los meses de noviembre a febrero, descienden desde Norteamérica, frentes fríos de tipo anticiclónico, conocidos comúnmente como *Nortes*.

Al considerar la magnitud de sus características, en lo que respecta a cambios en la temperatura ambiente, aportes a la precipitación pluvial y dirección de sus vientos, los *Nortes* no representan un fenómeno natural que produzca alguna alteración significativa del paisaje por donde pasen, razón por la cual se les denomina intemperismos no severos.

Su arribo se manifiesta por medio de la formación de masas húmedas y frías provenientes de la región polar del continente y el norte del océano Atlántico. Estos fenómenos tienen un desplazamiento hacia el sudeste hasta que son disipados por la predominancia de condiciones cálidas en las cercanías del Ecuador. En la época invernal en que se manifiestan, los días despejados pueden reducirse hasta un 50%, debido a que estos frentes fríos arrastran grandes extensiones de nubosidad e incrementan de manera importante la precipitación pluvial.

Altura de la capa de mezclado del aire.

Considerando que en la actualidad en la zona norte del estado de Quintana Roo, no se han presentado problemas referentes a afecciones ocasionadas por corrientes de aire. Las dependencias que efectúan registros de los parámetros atmosféricos, no se han visto en la necesidad de aplicar medidas técnicas para determinar la velocidad de dispersión de contaminantes.

Calidad del aire.

En lo referente a este punto, para la zona donde se llevará a cabo el proyecto no existen estaciones de monitoreo de la calidad del aire. Esto debido a la carencia de actividades industriales que puedan producir algún tipo de contingencia ambiental. Además, los contaminantes emitidos por la actividad vehicular, se considera que son dispersados de manera natural y absorbidos por las áreas verdes y selváticas que aún imperan en la región, favorecidos además por intensidad de los vientos dominantes que para la zona son del este y sudeste en la época del verano y del norte en la época del invierno.

e) Geología.

La formación de la península de Yucatán es muy reciente y puede definirse como una amplia losa o masa rocosa constituida de calizas y sedimentos marinos que datan del Cenozoico. Desde

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

entonces ha sufrido hundimientos, durante el Mioceno, lo cual dio origen a bahías de poca profundidad, canales e islas. La losa está constituida por calizas granulosas, blanquecinas y deleznales llamadas popularmente saskab. Las rocas y arenas del litoral de Quintana Roo contienen 9% y 1% y 95% y 3% de CaCO_3 y MgCO_3 , respectivamente. Las calizas son de textura ooespatíticas, bioespatíticas y bioesparrudíticas y están formadas por fragmento de pelecípodos, gosterópodos y con abundancia de hexacorales y esponjas.

Se reconoce la aparición de tres formaciones: una Eocénica que comprende una pequeña franja en el margen nororiental de la Bahía de Chetumal y con dirección hacia la Bahía del Espíritu Santo: una Miocénica que corresponde a la totalidad de la superficie suroriental de esta región: y una Pleistocénica en la cual aflora todo el resto del área peninsular que colinda con el mar. De acuerdo con lo anterior, se considera que esta área tiene una edad entre 12 y 2 millones de años. Los materiales geológicos expuestos, son modificados por la acción de las lluvias, dando una apariencia uniforme producto de la disolución del material calcáreo del que están conformados. Estos procesos están gobernados por las variaciones de pH y las características mineralógicas de las diferentes zonas del estado y en función de su edad geológica. De hecho, estos fenómenos son más comunes en áreas cercanas a las costas, en donde se encuentran cambios importantes en los valores de pH. En la parte continental, estos procesos ocurren a una menor velocidad, generando las diferentes formas de cenotes.

f) Geomorfología general.

La zona norte de Quintana Roo, pertenece a la Provincia Fisiográfica denominada Llanura Costera del Atlántico Norte. Esta tiene su origen geomorfológico debido a una serie de levantamientos epirogenéticos sucesivos que se iniciaron desde el Cenozoico Superior y que hoy día continúan de manera imperceptible.

Por otra parte se tiene que esta región se incluye dentro de la Formación denominada Carrillo Puerto. Asimismo se manifiesta que es de origen reciente ya que se pertenece a los periodos geológicos denominados Plioceno y Pleistoceno, mismos que a su vez corresponden al terciario superior de la era cenozoica y a la era cuaternaria respectivamente.

Las rocas que conforman el subsuelo de esta zona son de tipo caliza que datan del periodo Cretácico, perteneciente a la era mesozoica. Actualmente se aprecia que estas rocas están cubiertas con material sedimentario, lo que explica que los suelos sean de origen aun más reciente.

De acuerdo a algunos autores en la materia, las formaciones ocurridas por sedimentación de calizas tropicales forman una costra muy dura en la superficie, debido a la exposición constante bajo condiciones de lluvias y alta evaporación. Sobre la roca expuesta, se distribuyen suelos que adicionalmente se encuentran recubiertos con una coraza de calcio secundario, por lo que superficialmente se hacen más resistentes que las capas de los estratos profundos.

En los primeros 50 cm de profundidad se manifiesta un estrato de caliza dura y fragmentada con porciones medianas sueltas, mezclada con arcilla y tierra de origen vegetal.

Posteriormente de 1 a 1.5 m de profundidad se presenta un tipo de roca dura, poco fragmentada, con fósiles arrecifales y material calizo consolidado. En los niveles mayores a los 4 m la constitución del suelo es de caliza del tipo denominado en la región como saskab, el cual está compuesto por una gran cantidad de restos de moluscos y corales

g) Descripción de las características del relieve.

La zona norte del estado de Quintana Roo prácticamente carece de relieve, particularmente al ser comparada con las importantes formaciones montañosas que se forman en otras regiones del país (Escobar, 1981). De hecho se ha considerado a la zona como una gran área de carácter ondulado en donde se presentan muy ligeros lomeríos y algunas depresiones.

En el predio de interés, las depresiones tampoco son de gran magnitud, aunque se observan algunas hondonadas ligeras, de forma circular y dimensiones relativamente pequeñas denominadas localmente como rejolladas. Dentro de ellas se favorece la infiltración del agua pluvial hacia el subsuelo.

h) Susceptibilidad de la zona.

Sismicidad.

Toda la Península de Yucatán, en el aspecto sísmico se clasifica como Zona 0, misma que es la categoría más baja registrada para la República Mexicana. En esta zona, aunque se han registrado temblores con intensidades de 4 a 7 grados según la escala de Mercalli, de acuerdo a los registros llevados hasta el momento, presentan una recurrencia poco significativa de 108 años. Por esta razón, se considera que en la zona de interés, no se presentan movimientos tectónicos de significancia.

Deslizamientos.

De acuerdo a las características geológicas predominantes para la zona norte de Quintana Roo, el sustrato predominante, se caracteriza por presentar grandes formaciones rocosas de carácter sedimentario, por lo que se considera que estas presentan una consistencia firme y rígida, la probabilidad de deslizamientos es prácticamente nula. Sin embargo, por efecto de intemperismos severos (huracanes), sí es probable que ocurran movimientos de suelo, esto ocurrió en 1988 donde el huracán Gilberto provocó una remoción de 15 m de frente de playa.

Derrumbes.

La losa que integra la Península de Yucatán presenta una naturaleza cárstica, es decir, esta sujeta a procesos de disolución de la roca caliza por la acción del agua subterránea. Esta acción está reflejada en la gran cantidad de cenotes y pequeñas depresiones características de la zona, lo cual puede suponer que algún tipo de derrumbe se puede presentar en la región. No obstante, se carece de registros recientes que demuestren que estos fenómenos se puedan manifestar en el área del proyecto.

Hundimientos

El basamento tipo losa que integran las capas profundas de la plataforma Yucateca, en la que se encuentra asentado el predio de interés no permite que la columna de suelo y subsuelo tenga alteraciones en su topografía por la manifestación de hundimientos.

Flujo de lodos

Como ya se mencionó, la topografía sensiblemente plana de la zona no permite la formación de algún tipo de flujo lodoso.

Posible Actividad Volcánica.

De manera general, toda la Península de Yucatán se encuentra fuera de la influencia de zonas de actividad volcánica.

i) Edafología.

La península de Yucatán, se considera una gran placa calcárea de origen reciente, por lo que los suelos que aquí se distribuyen son de igual manera muy jóvenes, por tanto someros y susceptibles a los procesos de erosión. Por esta razón, el uso que se les debe dar esta considerado dentro del rubro de conservación de las cubiertas vegetales originales.

En la franja costera, donde se ubica el sitio de interés, se encuentran rocas y suelos con las siguientes características:

- Rocas calizas (cz) del terciario y cuaternario, formadas por algas rojas, fragmentos de corales, esponjas y gasterópodos y poliquetos, las del cuaternario forman la barrera arrecifal y el Banco Chinchorro.
- Suelos de litoral O(li), depósitos de arena fina a gruesa formados por corales, equinodermos, moluscos, ostrácodos, briozarios y esponjas. Palustre formada por sedimentos lodosos y materia orgánica, sustenta áreas de manglar. Lacustre Olla: se encuentra en zonas someras o cuencas, están constituidos por lodos finos, arenas y lodos calcáreos. Aluvial O(al) depósito laminar de sedimentos finos, principalmente arcillas de descalcificación.

j) Suelo.

Las unidades de suelo representadas en el estado de Quintana Roo corresponden: a) regosol cálcicos, b) litosoles rendzinas y c) solonkchac-órtico. En el área de estudio se reconoce el tipo de suelo denominado Litosol + Rendzinas, con clase textural media, (I+E/2),

Los suelos se originaron a partir de la intemperización de la roca madre, en algunos lugares críticos existe únicamente una capa de hojarasca que yace directamente sobre las rocas, formando manchones rodeados de afloramientos rocosos en cuyas fracturas se acumula algo de arcilla y humus que permiten el desarrollo de vegetación.

Composición del suelo (Clasificación FAO).

El suelo identificado en el predio, se integra con dos tipos de acuerdo con la clasificación de la FAO, estos cuentan con las características físicas que se describen a continuación.

1. *Suelos de tipo Litosol (I)*. Son suelos muy someros y con un espesor de 0 a 10 cm, limitados por un estrato duro, continuo y coherente. Presentan una estructura granular fina y bien desarrollada, la textura es arcillosa y son de color pardo oscuro. Tienen un contenido de materia orgánica relativamente alto. Debido a la escasa profundidad de estos suelos se recomienda, que no se lleven

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

a cabo prácticas agrícolas en ellos, por lo cual se deberá mantener la cubierta vegetal natural que en ellos se desarrolla.

2. *Suelos tipo Rendzinas (E)*. Estos son suelos someros, que para la zona presenta un espesor no mayor a los 16 cm. son de color pardo claro, ricos en materia orgánica, el drenaje interno es eficiente y con buena penetración de agua. Además, tienen una presencia moderada de carbonato de calcio y la textura es arcillosa.

Este tipo de suelo cuando se ubica en partes altas, en lomeríos suaves o llanuras sensiblemente planas, al poseer poco espesor se considera que tienen un carácter sumamente erosionable, por lo que se deberá mantener la capa vegetal que ahí se desarrolla de manera natural.

Capacidad de saturación del suelo.

Distintos factores influyen de manera íntima con la capacidad de saturación del suelo. El primero está relacionado con el régimen de lluvias que se presenta en la zona, ya que un fenómeno extraordinario de sequía o exceso de humedad, puede rebasar todas las expectativas del buen aprovechamiento del suelo, afectando directamente el comportamiento de la vegetación que en el se desarrolla.

La textura de igual manera es importante, ya que los suelos de textura fina poseen una mayor retención de la humedad, permitiendo que el agua se distribuya de una manera homogénea y a manera de una película que cubre los espacios entre los finos granos de sustrato. De acuerdo con Daubenmire (1947) un suelo de textura gruesa y con alto contenido de roca apenas tiene la expectativa de almacenar un 25 % de humedad, que la que retiene uno de textura fina.

De esta manera, estudios realizados recientemente demuestran que los suelos Litosol+Rendzinas, con clase textural media, presentan una capacidad de saturación del suelo que varía entre 78 y 130 %, dependiendo por supuesto de la cantidad de lluvia que se pueda presentar en la zona. Esto quiere decir que las posibilidades de fenómenos de inundación son prácticamente nulos.

k) Hidrología.

El área a desarrollar pertenece a la unidad hidrológica RH32 "Yucatán Norte" y ocupa 28.6 por ciento de la superficie estatal. El sistema hídrico de la península forma una "y" invertida fluyendo hacia el norte y centro-este de Quintana Roo, la mayor parte del agua subterránea escurre del centro y sur de la Península. El 80 por ciento de la precipitación media anual penetra al subsuelo incorporándose al acuífero.

Principales ríos o arroyos cercanos.

Las características que presenta esta cuenca son correspondientes con las que se aplican a toda la provincia fisiográfica de la Península de Yucatán, es decir, existe una carencia total de corrientes superficiales. De hecho estas se presentan únicamente hacia su extremo sur en el imite con Belice y Guatemala y al sudoeste con los límites de Tabasco y Chiapas. Según su ubicación estos desembocan sus aguas hacia el Golfo de México o hacia el mar Caribe.

Para la zona de estudio, se aplica esta misma condición Peninsular, por lo que el río más cercano es el Hondo que sirve de límite con el país de Belice. De esta manera, se registra que no hay una

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

corriente superficial de importancia en la zona, por lo que la mayor cantidad de agua de lluvia que cae contribuye a la recarga del manto freático y fluye de manera laminar hacia las porciones de terreno bajo.

Embalses o cuerpos de agua cercanos (Lagos, presas etc.).

Para la zona de interés el cuerpo de agua interior se localiza hacia el Sur, el cual corresponde al denominado Sistema lagunar Nichupté, mismo que se caracteriza por la dominancia de aguas salobres que se comunican con el mar Caribe, a través de dos pequeños canales uno localizado en la zona norte (Canal Cancún) y otro hacia su extremo sur (Canal Nizuc).

l) Hidrología subterránea

En el estado de Quintana Roo, el 80 % de la precipitación anual que se registra se infiltra en el suelo entre las grietas de la masa rocosa y un 72.2% del agua infiltrada (35,000 mm³/año) es retenida por las rocas que se encuentran arriba de la superficie freática y posteriormente es extraída por la transpiración de las plantas, el otro 27.8 % constituye la recarga efectiva del acuífero unos 13,500 mm³.

El acuífero de Quintana Roo se explota en varios cientos de captaciones. La mayoría de las cuales están emplazadas en las porciones centro-oriental y norte de la entidad. En la zona norte se explotan 80 pozos: 77 son para la ciudad de Cancún y los restantes son para los poblados de Leona Vicario, Puerto Morelos y Central Vallarta. En la zona sur, la principal área de captación se localiza en Álvaro Obregón-Pucté, donde se construyeron y explotan 120 pozos para sustentar el desarrollo de una zona cañera y el resto de la región.

En la mayor parte de la costa del estado, el manto freático presenta una profundidad 2.5 m y un espesor de 50 m. Debido a la gran permeabilidad e infiltración del acuífero, el movimiento del agua es producido por un gradiente hidráulico, en la zona costera, presenta una franja de 10 a 50 km. de amplitud y de hasta 2 msnm en donde la carga hidráulica de 2 a 20 cm. por km.

La recarga y descarga del acuífero provoca oscilaciones estacionales en el nivel de agua (abatimiento durante el estiaje y ascenso durante la temporada de lluvias), Además de cambios en la presión atmosférica, la evaporación y la influencia de las mareas en la faja costera provocan fluctuaciones diarias y estacionales de nivel estas diferencias de nivel provocan fuertes movimientos de la interface que separa el agua dulce de la marina y en consecuencia originan variaciones en el espesor aprovechable del acuífero.

El aprovechamiento intensivo de los acuíferos del estado está restringido por el riesgo que implica el deterioro de la calidad del agua: la cuña de agua marina que subyace al agua dulce en los acuíferos costeros impone severas limitaciones a los abatimientos permisibles en los pozos y por tanto en sus caudales de extracción. La salinidad total del agua subterránea varía de 3000 a 2950 ppm y decrece gradualmente de la costa hacia la zona continental, es mayor a 1500 ppm en una franja de 5 Km. a partir del litoral.

Debido a las características geológicas de la región. La presencia de corrientes subterráneas es muy baja excepto aquella que se refiere al movimiento del agua que forma el manto freático y cuya dirección es de la zona continental hacia el Mar Caribe. Sin embargo, se ha detectado circulación de agua subterránea con dirección noroeste-sureste, la cual se interrumpe en ciertas zonas como cavernas que se encuentran en la región.

m) Oceanografía.

Batimetría.

En Cancún, como en toda la costa de Quintana Roo se presenta una laguna arrecifal protegida por el arrecife coralino. La distancia entre la línea de costa y el arrecife es variable, se encuentra entre 400 y 1,000 m. Posterior a la barrera arrecifal, se encuentran profundidades de 15-30 m, con un fondo arenoso principalmente, después se da un abrupto cambio de profundidad hasta los 800m, en la zona del canal de Yucatán. Los sedimentos marinos, se componen de arenas medianas y gruesas con poca padecería de coral.

Características batimétricas del área marina de interés.

Metodología y equipo utilizados.-

Con la intención de tener un levantamiento batimétrico actual de la zona marina correspondiente al Mar Caribe, mismo que se localiza en la parte Norte del predio, para la realización del proyecto de interés, se llevó a cabo un muestreo para elaborar un plano batimétrico del área.

A. Puntos de control geodésico

Para hacer ligar el levantamiento topográfico de la batimetría del sitio, se utilizaron las mojoneras m-3541 y m-3542 de la SEMARNAT, mediante una poligonal abierta de apoyo.

El estudio topográfico se basó en las mojoneras con coordenadas en la Proyección UTM Datum ITRF 92, Zona 16, localizadas en campo, sus valores son los siguientes:

COORDENADAS EN LA PROYECCION UTM, ITRF 92			COTA
Vértice	X	Y	Z
m-3542	523623.7226	2337700.1342	2.491
m-3541	524463.0573	2337204.5542	2.490

- 1.- Sistema de coordenadas UTM Zona 16, Datum ITRF 92, Epoca 1988
- 2.- Las elevaciones de las isobatas están referidas al nivel medio del mar con equidistancia de isobatas de 0.20m
- 3.- El nivel de la pleamar máxima registrada es de 0.790 m, referida al nivel de bajamar media inferior.
- 4.- El nivel de la bajamar mínima registrada es de -0.260 m

Se utilizó el plano topográfico de Clave F16D41-2517, de fecha noviembre de 2007, escala 1:1000, realizado por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros, adscrita a la SEMARNAT.

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

Se trazaron puntos auxiliares utilizados para realizar el replanteo topográfico de los vértices de los polígonos de la zona federal marítimo terrestre referente a las Concesiones de Zona Federal Marítimo Terrestre Nos.: DGZF-925/11, Exp. 1928/QROO/2011, DGZF-166/11, Exp. 1899/QROO/2010 y DGZF-1109/11, Exp. 1854/QROO/201, a favor de CAVERI Servicios Inmobiliarios S.A. de C.V. Así también el levantamiento topográfico de construcciones, caminos, esteros, cuerpos de agua, cercas y detalles relevantes de la zona en estudio, por el método de radiaciones.

B. Descripción del equipo topográfico utilizado

Los trabajos topográficos fueron realizados con una Estación Total Electrónica Marca South con las siguientes especificaciones:

Tipo de Estación: Estación Total Laser
Resolución en Pantalla: 1
Alcance sin Prisma: 300 M
Alcance con Prisma: 2000.00m
Memoria Interna: Mas de 10000 Puntos
Observaciones: Dos Pantallas

Un Nivel Fijo Automático con Compensador Auto basculante, Marca Leica.

Las profundidades se midieron directamente con un estadal graduado y Equipo GPS Marca Astech Modelo Promark 3, con las siguientes especificaciones: Funcionamiento de Medición Cinemático, Utilizando Post Proceso; Precisión: Horizontal: 12 Milímetros + 2.5 Ppm y Vertical 15 Milímetros.

Con estos elementos se tomaron las profundidades existentes a distintas distancias partiendo de la línea de costa hacia mar adentro; los datos de profundidad levantados y referencias geográficas fueron relacionados con la finalidad de elaborar un mapa batimétrico actualizado del área de estudio.

Resultados obtenidos.

Descripción general del área marina.

En general la zona marina estudiada está marcada por la presencia de pastizales en prácticamente el 60% del área de interés, el 40% restante estuvo representado por blanquiales o arenales dispersos en el área. Así tenemos que los primeros 5 m partiendo de la línea de costa en sentido perpendicular se caracterizan por la escasez de pastos marinos y la poca profundidad, de los 10 m en adelante se observa la dominancia de pastizales; finalmente los arenales o blanquiales fueron observados de manera aislada a diferentes distancias de la línea de costa, estas zonas fueron las más profundas, debido al desnivel natural existente entre el fondo marino cubierto de pastos y el descubierto.

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

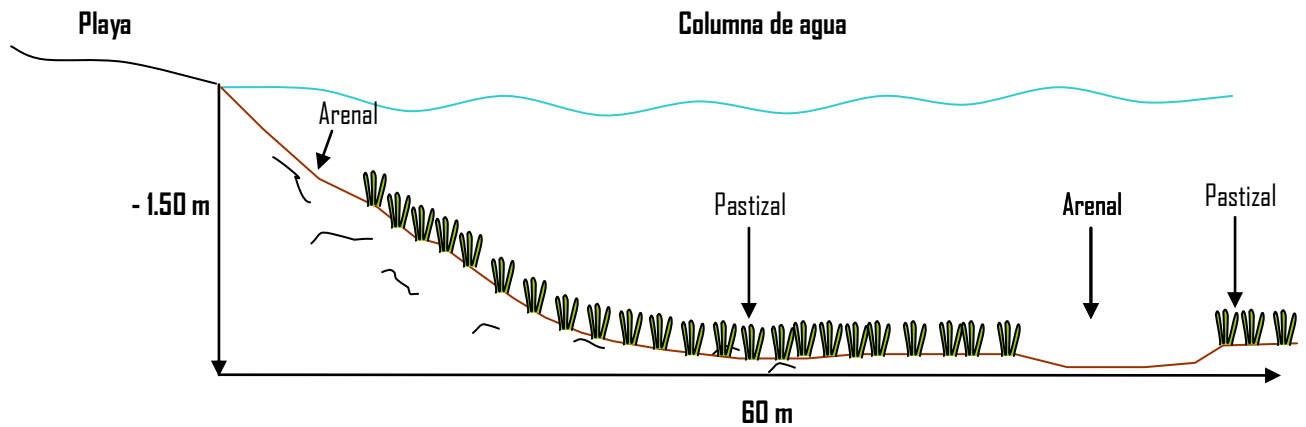


Figura 18.- Representación esquemática del perfil batimétrico observado en el área de estudio.

Batimetría.

Los resultados de la batimetría muestran una relación directa con la estructura y composición del ambiente marino estudiado. La orilla es la parte más somera que se encuentra pegada a la línea de costa, con profundidades que oscilaron en los 0.4 m; la parte media de la zona de estudio presentó profundidades que iban de 0.6 m a los 1.0 m; la parte final de la zona de estudio presentó las mayores profundidades que fueron de 1.0 m a 1.20 m. Cabe hacer mención que las partes más profundas observadas en las diferentes zonas donde fueron levantados los datos de profundidad correspondieron a los blanquiales o arenales presentes en el área.

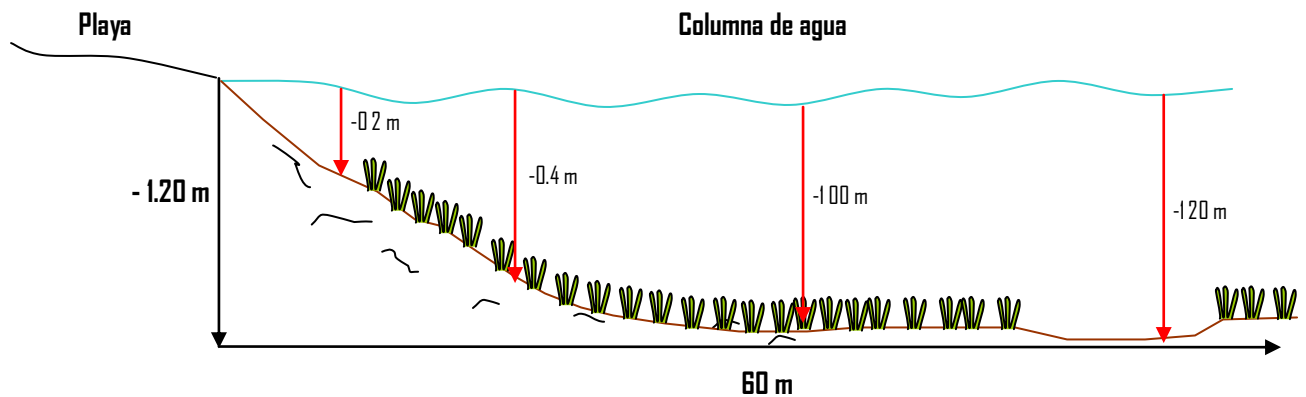


Figura 19.- Representación esquemática de las profundidades registradas en el área de estudio.

El mapa batimétrico de esta zona marina donde se pretende construir el muelle se presenta en el plano batimétrico anexo al presente estudio.

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

- Visibilidad.

La visibilidad de las aguas marinas es buena pudiéndose apreciar el fondo marino cubierto por pastos marinos y las áreas descubiertas (arenales) desde la superficie. Lo anterior atiende a la escasa profundidad que la zona presenta siendo de 1.20 m como máximo, y a la claridad característica de las aguas del mar caribe.

- Mareas.

El tipo y rango de mareas en el Mar Caribe se considera como micromareal, de tipo mixto semidiurno, con un rango típico de menos de 20 cm.

En estos sitios, las corrientes marinas presentes se ven influenciadas directamente por efecto de las mareas, que según se reporta en trabajos realizados presenta variaciones máximas de hasta 0.4 m y una variación promedio de 0.17 m. Sin embargo, a pesar que los valores son bajos, estas variaciones en la marea presentan una influencia definitiva para estas corrientes, ya que fomentan corrientes paralelas a la costa, cuya dirección son dependientes del incremento o decremento de la marea.

- Corrientes

De acuerdo con la información bibliográfica existente para el área de estudio, el flujo de agua dominante en el Mar Caribe es hacia el oeste-noroeste, hasta arribar a las costas de Yucatán, por lo que en la región donde se pretende establecer el proyecto las corrientes se presentan de sur a norte con velocidades de 1 a 2 nudos, el movimiento de agua en el caribe mexicano está determinado principalmente por la corriente de Yucatán (Sur-Norte), y la existencia de pequeñas contracorrientes cerca de la costa. Las velocidades llegan a alcanzar hasta los 4 nudos; cerca de la costa las velocidades son variables y dependen en gran medida del viento dominante.

Por lo que hace a las corrientes marinas superficiales en la costa del estado de Quintana Roo, estas presentan una dirección permanente que corre de Sur a Norte, debido a la Corriente de las Antillas, que presenta un movimiento en sentido de las manecillas del reloj, la cual recorre toda la cuenca del Caribe, yendo desde las Islas de las Antillas (de Norte a Sur), hasta la costa de América Central y la Costa de Quintana Roo (de Sur a Norte). Por ello, a nivel local, esta dirección de la corriente puede variar debido a la presencia de bahías, islas, puntas rocosas y bajos fondos.

Las corrientes marinas en la región corren paralelas a la línea de costa, lo cual es debido a que el viento normalmente sopla de mar a tierra (de Este a Oeste), dada la posición geográfica del área de interés, este se encuentra expuesto a los vientos provenientes del este los cuales determinan el oleaje y corrientes existentes en la zona.

- Temperatura.

La superficie de las aguas del Caribe se caracteriza por tener temperaturas y salinidad altas. La temperatura superficial promedio va de un mínimo de 25.6 °C en febrero hasta un máximo de 29.1 °C en agosto con promedio anual de 27.6 °C. Durante los meses de octubre y hasta marzo, puede haber vientos fuertes del norte, que hagan disminuir las temperaturas de la superficie marina.

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

- Salinidad.

La salinidad promedio del agua de mar en esta región no presenta variaciones, teniendo valores constantes de 36 ppm.

- Sedimentos

Los sedimentos son en su mayoría biogénicos y calcáreos y originados de las algas marinas calcáreas y de la erosión de los arrecifes. A lo largo de las secciones de baja energía de las costas, especialmente donde existe evidencia de manantiales de agua dulce, las comunidades de manglar están desarrolladas. Desde la línea de costa y hacia el mar, los sedimentos y sustrato de arena está en algunos lugares cubiertos por comunidades de pastos marinos diseminadas en las playas y formaciones arrecifales.

Para el caso particular del sitio donde se pretende construir el muelle, los sedimentos observados están formados por arenas calcáreas cuyo color era claro y de textura estable. Lo anterior es atribuido a la buena circulación de agua así como a la carencia de materia orgánica acumulada en el fondo marino. Gran parte de las algas y pastos muertos son arrastrados efectivamente por las corrientes hacia la playa evitando así su acumulación y descomposición en el lecho marino. El fondo marino está conformado por zonas de pastos y por arenales libres de vegetación.

IV.2.3 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre en el predio y zona federal de interés.

Con base a lo observado en los límites del predio y sus inmediaciones, podemos definir que la vegetación observada corresponde a un matorral costero altamente perturbado por las actividades humanas y por los fenómenos naturales como los huracanes acontecidos en el pasado.

Las especies de flora silvestre es la característica de playa y dunas costeras, entre las que tenemos: riñonina (*Ipomoea pes-caprae*) y pasto (*Sporobolus virginicus*), también se observan algunos ejemplares arbóreos adultos de palma de coco (*Cocos nucifera*), huaxim (*Leucoena leucocephala*), palma chit (*Thrinax radiata*) almendro (*Terminalia cattapa*), maculix (*Tabebuia rosea*) y noni (*Morinda citrifolia*), entre otras

En virtud de lo anterior, no se realizaron análisis estadísticos para la vegetación presente, toda vez que los datos obtenidos en los muestreos fueron insuficientes y poco representativos para el sitio por lo que solamente se procedió a registrar las especies presentes en el mismo. Además cabe señalar nuevamente que la construcción del muelle de madera se realizará fuera de este predio, en la zona federal colindante la cual cuenta con escasa vegetación, por lo que no existirá desmonte de ningún ejemplar vegetal presente.

Especies de interés comercial.

En el área no se aprovecha perteneciente a la flora acuática con interés comercial.

Especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.

No se encuentran especies endémicas o con algún estatus de protección.

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

b) Fauna

En el área de influencia del predio, se reporta la presencia de fauna asociada a la vegetación de matorral costero. De las observaciones de campo (senderos, sitios de descanso, huellas y excretas) realizadas en las inmediaciones del predio, y con base a la información observada en el estudio y referencias bibliográficas, se reconoció la presencia de poblaciones de insectos, reptiles, aves y pequeños mamíferos, lo cual indica una amplia diversidad de fauna silvestre.

Lista de especies de fauna presente en el área de estudio:

	Familia	Nombre científico	Nombre común
AVES	Emberizidae	Quiscalus mexicanus	Zanate Pájaro Negro
	Laridae	Sterna maxima	Gaviota
	Pandionidae	<i>Pandion heliaetus</i>	Águila pescadora
CRUSTÁCEO	Gecarcinidae	Cardisoma guanhumi	Cangrejo azul
	Gecarcinidae	Gecarcinus lateralis	Cangejo rojo

Especies con valor comercial.

No se detectaron especies con interés comercial.

Especies de interés cinegético.

De acuerdo al calendario cinegético de la República Mexicana, la zona norte del Estado de Quintana Roo se ubica en una zona decretada con veda permanente. No obstante, en el predio de interés están ausentes las condiciones que favorecen el desarrollo y crecimiento de especies cinegéticas.

Vegetación y fauna acuática zona marina del Mar Caribe.-

Descripción del método de muestreo utilizado.

Para llevar a cabo la caracterización de la flora béntica presente en la zona marina de interés se realizó un monitoreo (censo visual) con visor, patas de rana y esnorkel en el área frontal del predio.

En esta superficie se ubicaron 4 líneas de muestreo de 50 m de largo por 4 m de ancho (2 m a cada lado de la línea), perpendiculares a la línea de costa y distanciados entre sí de manera equitativa de tal modo que se abarcara todo el frente del predio de interés. Se realizó un censo visual tanto en la columna de agua como en el fondo marino para el reconocimiento de la flora acuática presente con el objeto de registrar las especies encontradas y en caso de no poder determinarlas en el sitio, proceder a su recolección para su posterior identificación taxonómica en gabinete.

Las muestra vegetales observadas fueron fotografiadas. Posteriormente dichas fotografías fueron comparadas con catálogos ilustrados para su identificación y registro.

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

Resultados.

Vegetación acuática.

Con base en el muestreo realizado del área de estudio, se distinguieron dos conjunto bénticos diferenciables compuestos por elementos bióticos y abióticos. Los conjuntos considerados fueron:

1. Pastizal marino: dominado por pastos de las especies *Thalassia testudinum* y *Siryngodium filiforme*; y especies de algas de los géneros *Penicillus sp.*
2. Arenal: arenal descubierto o con presencia de escasas algas.

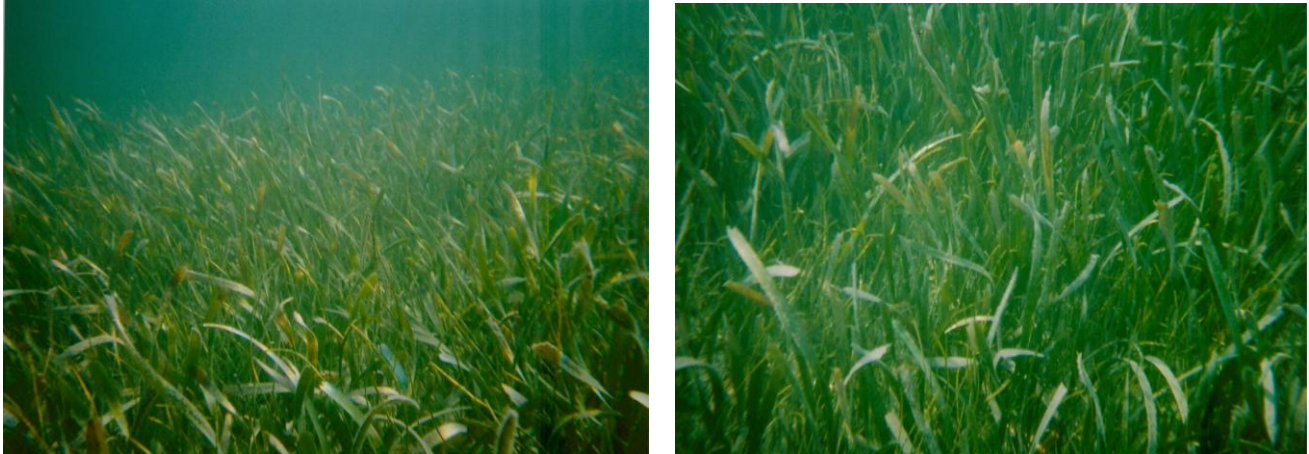


Figura 20.- Vistas de zona de pastizal observado en el área marina de interés.

Fauna acuática.

Por lo que hace a la fauna, no se encuentran poblaciones en riesgo enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, ni de importancia para la actividad pesquera debido a la situación de ubicación del área, así como de las condiciones hidrológicas ocasionadas por el escaso intercambio de las masas de agua. No obstante lo anterior, se lograron observar ejemplares juveniles de las siguientes especies de peces: mojarras *Gerres cinereus* (*Gerridae*), pez aguja (Beloniforme), pargos *Lutjanus griseus* y *L. mahogany* (*Lutjanidae*), mariposa *Chaetodon capistratus* (*Chaetodontidae*), *Abudefduf saxatilis* (*Pomacentridae*) *Haemulon flavolinatum*, *Haemulon csiurus* (*Haemulidae*) Todas estas especies fueron distribuidas en 8 familias perciformes encontradas en la zona de pastos y blanquizal en la zona marina.

En conclusión, el área en la que se pretende construir el muelle no presenta comunidades coralinas, ni de pastizal marino bien desarrolladas. Los pastizales presentes y organismos asociados, están sujetos a un régimen de elevada turbidez y competencia por el substrato por algas. No existe cobertura de especies de coral. No se registró la presencia de especies de coral protegidas bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010.

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

IV.2.3 Paisaje

El paisaje actualmente corresponde a un sitio alterado por actividades antropogénicas y fenómenos naturales; la vegetación primaria ha sido afectada por el desarrollo turístico y poblacional, por lo actualmente se puede observar escasa vegetación secundaria derivada de un matorral costero y de la selva baja costera.

Con la realización del proyecto la calidad escénica será modificada de manera puntual y de manera positiva, sin ser este un impacto significativo, ya que se utilizarán materiales de la región para la construcción del muelle dentro de la zona federal y área marina adyacente.

IV.2.4 Medio socioeconómico

a) Población.

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010 INEGI, el municipio de Benito Juárez contaba con una población total de 661,176 habitantes, de estos, el 95% (628,306) habitaban la ciudad de Cancún, cabecera municipal de dicho municipio.

El crecimiento poblacional del municipio de Benito Juárez, se puede observar en las tablas siguientes:

TABLA 15.- CRECIMIENTO POBLACIONAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ					
AÑO	HABITANTES	HOMBRES	%	MUJERES	%
1980	37,190	19,110	51.38	18,080	48.62
1990	176,765	96,641	54.67	84,124	45.33
2000	419,815	215,352	51.29	204,463	48.71
2010	661,176	334,945	50.65	326,231	50.35

TABLA 16.- CRECIMIENTO POBLACIONAL DE LA CIUDAD DE CANCÚN					
AÑO	HABITANTES	HOMBRES	%	MUJERES	%
1980	33,273	17,074	51.31	16,199	48.69
1990	167,730	87,152	51.96	80,578	48.04
2000	397,191	203,471	51.23	193,720	48.77
2010	628,306	317,990	50.61	310,316	50.39

Como podemos observar, la distribución de la población por sexo, es muy equilibrada, predominando con un pequeño porcentaje, la población masculina.

Población Económicamente Activa (P.E.A.)

Según datos oficiales del Censo de Población y Vivienda 2010, la población económicamente activa para la ciudad de Cancún era de 293,994 personas, un 46.80% del total de su población.

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

Tabla 17.- Población económicamente activa.

POBLACIÓN TOTAL (CANCÚN)	POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA		POBLACIÓN ECONOMICAMENTE INACTIVA		POBLACIÓN OCUPADA	
	MASCULINA	FEMENINA	MASCULINA	FEMENINA	MASCULINA	FEMENINA
628,306	189,715	104,279	45,507	126,554	181,775	101,650
TOTAL	293,994		172,071		283,425	

b) Factores socioculturales.

Grupos étnicos.

En el área específica de interés no se han registrado grupos étnicos, debido a su origen reciente y actividad turística. Sin embargo, el municipio Benito Juárez sí cuenta con población de origen maya-yucateco, que es el grupo étnico dominante en la Península de Yucatán. La población migrante proviene, principalmente, de los estados de Yucatán, Campeche y Veracruz. Se hablan las siguientes lenguas: Maya, Mave, Nahuatl, Chol y Quiche.

Salario mínimo vigente.

El salario mínimo vigente en el municipio Benito Juárez es de aproximadamente \$66.45 pesos tanto para el medio urbano como para el rural. Sin embargo, el salario puede alcanzar hasta \$250.00 diarios o más dependiendo del área y especialidad. Es importante señalar, que aun cuando el salario parezca alto es insuficiente para satisfacer las necesidades de una familia, debido a que Cancún es la ciudad que registra el mayor crecimiento económico del país; lo cual repercute en el incremento de los precios de productos y servicios.

c) Servicios

Medios de comunicación.

Radio y televisión.- En Benito Juárez se cuenta con 6 radiodifusoras de Amplitud modulada y con 8 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 automática 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.

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

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 Anuario Estadístico del Estado de Quintana Roo 2011 (INEGI), se tenía que en el municipio de Benito Juárez se contaba 143,571 automóviles, 1,355 camiones de pasajeros, 35,056 camiones y camionetas de carga y 28,285 motocicletas.

En general la red carretera municipal cuenta con 58 Km. de carreteras federales de cuota, 291 km. de carretera pública, de las cuales 149 son federales, 137 son alimentadoras estatales, 60 pavimentadas y 77 revestidas, mientras que también se cuenta con 5 km de caminos rurales únicamente revestidos.

Aéreo.- El municipio de Benito Juárez cuenta con 1 aeropuerto internacional de 3,500 metros de longitud en pista y 2 aeródromos. De los cuales se registraron 107,260 vuelos civiles entre el 2009 y 2010.

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.

d) Servicios Públicos

Salud

La ciudad de Cancún cuenta con centros médicos o clínicas de especialidades particulares. Asimismo, es común que los hoteles de la zona proporcionen servicio médico a sus huéspedes. Las unidades médicas del IMSS, ISSSTE y SSA se encuentran a una distancia máxima de 25 km del predio de interés.

En lo concerniente a este rubro, para el municipio de Benito Juárez se tenían reportados hasta el 2010, un total de 38 unidades de consulta médica externa, 3 de hospitalización general y 2 de hospitalización especializada, para ello se contaba con 662 médicos destinados a este rubro y 51,485 derechohabientes. A continuación se presenta una tabla en la que se observa la distribución por tipo de servicio y personal médico participante en las clínicas hospitales del sector salud.

TABLA 18.- CONSULTAS EXTERNAS DEL SECTOR PÚBLICO DE SALUD Y TIPO DE CONSULTA MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ					
Tipo de consulta	IMSS	ISSSTE	SEDENA	SEMAR	SESA
GENERAL	590,375	54,397	ND	0	218,208
ESPECIALIZADA	162 817	26,553	ND	0	48,621
DE URGENCIA	177 959	4,403	ND	0	44,329
ODONTOLÓGICA	47 393	2,359	ND	0	37,868
TOTALES	862,980	87,712	-	-	349,026

Fuente INEGI 2010. Elaboración propia.

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

Educación

En el municipio de Benito Juárez existe una amplia cobertura educativa, misma que se ve reflejada en la siguiente tabla.

TABLA 19.- INFORMACIÓN BÁSICA DE LOS NIVELES DE EDUCACIÓN EN EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO			
Nivel	Alumnos Inscritos	Personal Docente	Escuelas
Preescolar	23,194	836	200
Primaria	82,350	2,452	266
Secundaria	36,318	2,729	98
Profesional Técnico	4,830	239	8
Bachillerato	17,088	865	56
Total	163,780	7,121	628

Fuente INEGI 2010. Elaboración propia.

En cuanto al nivel superior, las principales instituciones educativas en el municipio son el Instituto Tecnológico de Cancún, Universidad La Salle Cancún, Universidad Anáhuac de Cancún, Universidad Interamericana para el Desarrollo Unidad Cancún, Universidad Tecnológica de Cancún y Universidad del Sur Plantel Cancún, por mencionar algunas.

Analfabetismo

El total de población analfabeta de 15 años y más para el municipio era de 12, 847 personas, de las cuales 4,685 eran hombres y 8,162 mujeres (INEGI, 2010).

Abasto

El Municipio cuenta con una red de bodegas que funcionan por temporadas de acuerdo a la actividad agrícola; se tienen, en la ciudad de Cancún, varios mercados y tiendas departamentales, entre los que destacan, Soriana, Comercial Mexicana, Chedraui, Aurrera, etc., etc.

e) Actividades Productivas.

Agricultura

En cuanto a este rubro y en lo concerniente a los cultivos cíclicos, en el municipio solamente se siembra maíz, y la cantidad sembrada es muy pequeña con respecto a otros municipios de la entidad (85 toneladas). Esto se debe principalmente a que los suelos en la parte norte del estado, tienen menor uso para siembra, lo que claramente se ve reflejado en el aspecto agrícola.

Ganadería

Dada las características naturales del estado y principalmente del municipio, la actividad ganadera comparada con otros estados, es pequeña, sin embargo sirve para abastecer a la población. Los principales tipos de ganado existentes en la entidad y referidos al 2007 se presentan a continuación.

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

TABLA 20.- EXISTENCIAS DE GANADO AL 2007								
Municipio	Bovino	Porcino	Aves de corral	Ovino	Caprino	Abeja	Equino	Conejos
Benito Juárez	930	959	21,958	2,012	89	225	144	129

Fuente INEGI 2010. Elaboración propia.

Forestal.

La actividad forestal en el municipio es casi inexistente, a pesar de que existen 10 unidades de producción que reportan cortes de árboles, sin embargo no se tienen datos sobre los metros cúbicos aprovechados o las superficies.

Pesca.

Los principales productos pesqueros son diversas clases de peces, langosta, tiburón, caracol y escama.

Industria.

Existe una zona industrial en la ciudad de Cancún la cual tiene una importancia económica relativa, por la cantidad de empresas que ahí se encuentran establecidas y por la cantidad de empleos que generan.

Comercio

El comercio es una actividad importante en la ciudad de Cancún, debido al turismo, que es el principal consumidor de lo que ahí se genera. En total existen en el municipio 14 tiendas Diconsa, 23 Tianguis, 30 mercados públicos, 2 rastros, 2 centrales de abastos y un centro de acopio.

Turismo.

Dadas las características de biodiversidad del municipio, así como sus playas y centros comerciales, recreativos y de diversión, Cancún tiene una alta demanda de turismo nacional e internacional, siendo sede de eventos de gran magnitud.

En cuanto a infraestructura hotelera y a cuartos y unidades de hospedaje registrados por estado y municipio, se tiene lo siguiente:

TABLA 21.- infraestructura hotelera y a cuartos y unidades de hospedaje registrados por estado y municipio.

Municipio	Total	Cinco estrellas	Cuatro estrellas	Tres estrellas	Dos estrellas	Una estrella	Sin categoría
Estado	82,983	60,731	9,771	5,842	1,993	1,189	3,457
Benito Juárez	35,023	26,22	4,750	2,515	509	371	56

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

El diagnóstico ambiental se realiza de forma integral considerando la situación actual del medio natural, reconociendo las relaciones entre los diferentes componentes del sistema. Resaltando las formas en que se han llevado a cabo estas interacciones y valorando el estado de sus componentes. En el análisis se reconocen los factores críticos en el sistema, por su fragilidad, estado de conservación, y por su participación como elemento básico del sistema, como son el suelo, que se puede reflejar o ser resultado de las condiciones de la vegetación.

El diagnóstico ambiental se presenta en forma de cuadro gráfico, donde se le asigna un valor de acuerdo a caracteres universales y que no requieren de metodologías especiales para su apreciación se califican el estado de conservación, fragilidad y capacidad de carga de acuerdo a los fundamentos descritos en la siguiente tabla:

Tabla 22. Calificaciones diagnóstico ambiental

Calificaciones Del Diagnóstico Ambiental			
	Alto	Medio	Bajo
Estado De Conservación	Cuando Las Condiciones No Han Sido Modificadas, O Han Sido Modificadas De Forma Poco Significativa.	Cuando Se Ha Modificado El Estado Original, Pero Existe Un Grado Aceptable De Conservación.	La Afectación Del Factor Es Relevante Y Su Naturaleza Ha Sido Modificada Significativamente.
Fragilidad	Un Elemento Frágil Se Degrada Con Facilidad Y Se Recupera Con Dificultad, Es Vulnerable.	Se Encuentra En Un Término Medio De Susceptibilidad Y Capacidad De Recuperación.	Cuando El Componente Tiene Una Alta Capacidad De Regeneración Y No Se Ve Afectado Con Facilidad.
Capacidad De Regeneración	Cuando Un Elemento Se Recupera En Un Intervalo De Tiempo Corto De Un Efecto Impactante.	Cuando Un Elemento Se Recupera De Forma Pautalina De Un Impacto.	Cuando No Se Recupera O Es Un Proceso A Muy Largo Tiempo.

Diagnóstico General de la Zona Marítima Terrestre					
Factor Ambiental	Elemento Indicador	Descripción de la situación Actual	Estado de Conservación	Fragilidad	Capacidad de Regeneración
Atmósfera	Calidad de Aire	En la zona no existen emisiones por industria o acciones extractivas	Alto	Baja	Alto
	Nivel de ruido	El medio ambiente ha sido modificado, aún cuando no existen emisores de ruidos que modifiquen el ambiente actual.	Bajo	Baja	Medio
	Microclima	El clima y microclima es cálido-húmedo, que por la cobertura vegetal, no se ha modificado.	Alto	Baja	Alto
Hidrología	Subterránea	En la zona no existen afloramientos de agua subterránea.	-	-	-
	Calidad de agua	En la zona no existe afectación en la columna agua	Medio	Media	Media
Suelo	Calidad de	El suelo está conformado por arena con	Baja	Baja	Baja

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

	Suelo	afloramientos calcáreos, se observan factores antropogénicos aparentes que hubieren modificado la calidad del suelo.			
	Erosión	En el medio la dinámica de erosión es la natural. Con el paso de los huracanes Wilma y Emily disminuyó el sedimento en la playa.	Baja	Media	Baja
Relieve	Relieve	El nivel medio de la playa no rebasa un metro en la zona de más alta; no se observa la presencia de duna costera por la existencia de construcciones.	Bajo	Baja	Baja
Vegetación	Terrestre	En la zona federal marítimo terrestre no hay vegetación, solo se encuentra un individuo de mangle botoncillo.	Baja	Media	Media
	Marina	Se encontraron algunos pequeños parches de pastos marinos. Las especies observadas corresponden a la <i>Thalassia testudinum</i> y el <i>siryngodium filiformes</i> , que en conjunto formaban áreas de pastizales. Igualmente se observaron blanquizales dispersos en la zona.	Media	Media	Baja
Fauna	Terrestre/Marina	El área no representa una zona de reproducción ya que no representa las condiciones de resguardo para las especies. Derivado de las actividades antropogénicas que se llevan a cabo en el sitio del proyecto no se observó la presencia de fauna en el área.	Baja	Baja	Baja
Paisaje	Naturalidad, Fragilidad Calidad Paisajística	Los elementos que se han descrito antes generan un paisaje con una naturalidad baja, que se percibe afectada desde cualquier punto del polígono, por lo que la calidad paisajística se considera medio impactada, la fragilidad del paisaje es media ya que de modificarse cualquiera de los componentes naturales se afecta esta percepción de naturalidad.	Baja	Baja	Baja

CAPITULO V.

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

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

El proyecto “Construcción de un muelle rustico de madera de la región en la zona federal marítimo terrestre ubicada en el km. 3.5 del boulevard Kukulkán, zona hotelera de Cancún, municipio de Benito Juárez, Quintana Roo”, tendrá efectos a nivel puntual y local, y tienen su origen en la interacción que se establece entre el área de desarrollo del proyecto y su área de influencia.

Considerando lo anterior y a partir de las características particulares del proyecto y su incidencia en el ambiente terrestre del área, se procedió a analizar y evaluar los impactos ambientales que pueden generar las diversas acciones y proyectos que se desarrollan en el medio ambiente.

De esta manera y a efecto de poder identificar los posibles impactos ambientales que se pueden generar debido al desarrollo del proyecto, se empleó el Método de Leopold, el cual inicia con la identificación o predicción de los impactos ambientales a partir de la información disponible sobre la planeación del proyecto y el sistema ambiental en donde éste se inserta, de manera que se determinen las posibles interacciones entre causa-efecto entre el proyecto y los componentes ambientales que conforman el sistema ambiental.

V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales

A diferencia de las listas, las matrices son bidimensionales y no simétricas, en las que se enlistan las acciones propuestas del proyecto (columnas) y los componentes del sistema (filas). Los impactos son tipificados según su grado de severidad en categorías relativas. Un ejemplo claro de estas es la Matriz de Leopold (Leopold *et al*, 1971). Dicha matriz fue desarrollada originalmente para proyectos de construcción (Canter, 1977).

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

Se consideran como máximo 100 posibles Acciones del Proyecto, las cuales se enlistan en un eje, y 88 Elementos del Ambiente (humano y naturales) en el otro.

Se sugiere para la evaluación de los impactos, una escala del 1 al 5; identificando los impactos positivos y negativos, con un signo positivo (+) o negativo (-), respectivamente. Leopold sugiere la evaluación de los impactos en base a dos criterios; la magnitud y la importancia.

El primero considera el grado de amplitud del impacto (extensión del área afectada o severidad del impacto). Mientras que en el segundo, la significancia del impacto para el hombre.

Como cualquiera de las metodologías existentes, la matriz de Leopold tiene una serie de ventajas y desventajas, las cuales se describen a continuación:

a).- Ventajas:

- Permite presentar los impactos de manera sistemática y resumir de manera concisa los efectos provocados, dándoles una puntuación empírica según su importancia.
- Permite la utilización de simbología diferente a la tradicional, elaborando una matriz modificada.
- Se pueden seleccionar sólo las celdas más importantes, elaborando una matriz reducida.

b).- Desventajas:

- Es una lista de mayor tamaño para diferentes acciones.
- Es un método que demanda mucho tiempo para su elaboración, siendo difícil de evaluar los resultados clave finales.
- Este método potencialmente permite el cuantificar repetidamente ciertos parámetros.

Considerando las características del proyecto a evaluar y la posibilidad, tanto de utilizar simbología diferente a la tradicional como de seleccionar las celdas más importantes, se optó por emplear como herramienta de identificación la Matriz de Leopold Modificada y Reducida.

Como se pudo observar, las metodologías seleccionadas presentan tanto ventajas para su aplicación como desventajas, lo cual fue previamente analizado, sin embargo, las características del proyecto y el tipo de medio natural y socioeconómico que predomina en el área de estudio, permiten la aplicación de estas herramientas con la plena seguridad de que la identificación de impactos ambientales que se realizó fue la correcta.

El criterio usado para evaluar el proyecto, considera las características naturales del área, observando el cumplimiento de todas las normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto, con la finalidad de que los impactos negativos o adversos se minimicen.

V.1.1 Indicadores de impacto

Con motivo de la ejecución de las obras y actividades del proyecto, se considera que los elementos del medio que pueden ser potencialmente afectados por el mismo se identificaron tres tipos: físicos,

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

biológicos y socioeconómicos, mismos indicadores que se usarán como índices cualitativos por ser representativos y de fácil identificación.

De esta manera cada uno de los elementos descritos del ecosistema permitirá identificar la intensidad del cambio provocado por los impactos determinados por el proyecto. Cabe señalar que los indicadores pueden variar según la etapa del proyecto, pero considerando la magnitud y tipo de este, se considera que los indicadores escogidos son los adecuados para el muelle.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Con respecto a los factores que se verán afectados por la ejecución del proyecto **“CONSTRUCCIÓN DE UN MUELLE RUSTICO DE MADERA DE LA REGION EN LA ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE UBICADA EN EL KM. 3.5 DEL BOULEVARD KUKULCÁN, ZONA HOTELERA DE CANCÚN, MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO”** podemos mencionar lo siguiente:

Suelo Terrestre.- Se debe de considerar que con las actividades de preparación, construcción y operación del muelle, se generaran residuos sólidos domésticos, líquidos, residuos sanitarios, que si no se tiene un adecuado manejo podría ocasionar problemas de contaminación al suelo.

Lecho marino.- Con la colocación de los pilotes del muelle, se afectará el lecho marino. Esto ocasionará la remoción de sedimentos.

Agua.- Debido a la colocación de los pilotes durante la etapa de construcción, se generará turbidez en el agua ocasionado por la remoción de los sedimentos marinos.

Vegetación Marina.- Es importante mencionar que para la colocación de los pilotes, será necesario la remoción de sedimentos marinos, por lo que se verá afectada la vegetación.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

La técnica empleada es la Metodología Matricial de Leopold, que ha sido usada ampliamente, es un sistema de identificación y evaluación comparativa de impactos ambientales de escenarios alternativos, se utiliza como evaluación de proyectos con impacto ambiental, en el que además de los aspectos ecológicos, intervienen fenómenos sociales, económicos y políticos derivados de la intervención de la sociedad.

Esta técnica se refiere al análisis de interacciones que se presentan en las diversas actividades del proyecto y los factores o atributos del ambiente potencialmente afectados. Para ello se utilizan cribados o mallas, por lo que a esta matriz también se le denomina de Cribado Ambiental.

Su utilidad en el presente proyecto, además de la identificación de efectos biológicos y socioeconómicos, es que permite seleccionar las opciones que aseguran el mínimo impacto y un efectivo proceso de desarrollo sostenible en el marco de la Ley, los Reglamentos y Normas. Por medio de esta matriz, se identifican todas las acciones antropogénicas que pueden alterar en el

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

medio ambiente y que tienen lugar en el proyecto propuesto tales como nivelación, sembrado de los postes para la construcción del muelle de madera, etc.

En las filas que comprenden la matriz, se indican las características ambientales que pueden ser afectadas, tales como aire, agua, suelo, paisaje, entre otros. Para después pasar a la identificación, evaluación y discusión de los impactos generados por el proyecto.

Para la evaluación de los impactos en la matriz de interacción de Leopold modificada se consideraron los siguientes parámetros.

a).- Carácter de Evaluación.

Se refiere a la consideración de las alteraciones, la cual proyecta la respuesta de los componentes del medio físico, natural y socioeconómico que se estiman que sean modificadas por alguna actividad de las etapas de desarrollo que comprende el proyecto. Estas pueden ser benéficas (positivas +) o adversas (negativas -).

b).- Importancia.

Con base a la metodología seleccionada, se presenta la matriz de evaluación, la cual ha sido calificada con valores positivos y negativos, dependiendo del impacto (benéfico o adverso). Además se agregan un rango de valores del 1 al 3, quedando de la siguiente manera:

1= se considera no significativo cuando el impacto puede dejar de ejercer acción en cuanto la actividad se detiene.

2= se considera significativo, cuando el impacto modifica las características del medio, pero en un lapso de tiempo puede recuperarse.

3= se considera muy significativo cuando el impacto afecta de manera permanente, las condiciones del medio.

c).- Duración del Impacto.

Se refieren al efecto que tiene el impacto potencial sobre los elementos afectados, se calificó como:

Temporal: Cuando la duración del impacto y sus consecuencias tienen el mismo periodo de tiempo que la actividad que lo produce.

Permanente: Cuando el impacto y sus efectos permanecen en el ambiente por un tiempo indefinido (mayor de 5 años).

d).- Magnitud del Impacto.

Se refiere a la dimensión físico-espacial que se puede ver afectada, con relación al desarrollo del proyecto. Se consideraron dos niveles.

Local: cuando se presenta una alteración a una distancia menor a 5 kilómetros alrededor de la obra que produce el impacto.

Regional: Cuando se presenta a una distancia mayor de 5 kilómetros.

La evaluación global de las posibles repercusiones o beneficios que el proyecto tendrá sobre los factores del medio, se muestran en la matriz de evaluación de impactos.

V.1.3.2 Identificación de Impactos.

a) Etapa de preparación del sitio y construcción.

Medio físico.

Las acciones sobre el medio físico ocasionarán que la mayoría de los impactos detectados se registren durante las actividades que se llevarán a cabo en las etapas de preparación del sitio y la construcción.

En este caso no se tendrá afectación al suelo debido a los derrames de hidrocarburos de los equipos menores utilizados durante la etapa de desarrollo del proyecto, toda vez que la madera llegará cortada y ajustada a las necesidades de su colocación, por lo que se consideran como impactos nulos, ya que existen medidas de prevención para aminorar sus efectos.

Es en esta etapa de construcción que la actividad humana podría ocasionar impactos sobre los componentes físicos, debido a la generación de residuos sólidos diversos, así como a la defecación al ras del suelo que se pudiera presentar, ya que esta última, si no se previene, podría generar focos de infección de cierta magnitud.

La acción del hincado de los pilotes será la mayor afectación al fondo marino, debido al levantamiento de sedimento y afectación a la columna de agua, ya que al hincar los pilotes a una profundidad promedio adecuada bajo el nivel del fondo marino serán generados sedimentos que provocarán turbidez temporal en el agua.

Medio Biológico.

Debido a la escasa presencia de fauna terrestre en la zona, esta no sufrirá mayor afectación, ya que pudiera desplazarse hacia otros sitios aledaños. Es importante mencionar que tanto la zona federal marítimos terrestre de interés como su zona marina adyacente, sitios donde se pretende realizar la ejecución del proyecto, está prácticamente dentro de la Zona Hotelera de la Ciudad de Cancún y por el constante tráfico de personas y lanchas con motor fuera de borda, es probable que la fauna que existente en él, ya haya sido afectada y desplazada.

Medio socioeconómico.

Este es uno de los aspectos más positivos del proyecto, toda vez que en este medio la mayoría de los impactos detectados serán de beneficio para la población, ya que la construcción del proyecto, creará fuentes de empleos temporales durante la etapa de preparación del sitio, construcción y operación.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Construcción del Muelle de madera

a). Etapa de Preparación del sitio.

Colocación de la Malla Geotextil.

Agua.- Durante esta etapa se considera la colocación de la malla geotextil para evitar la dispersión de sedimentos. Con esto se considera que se producirá un impacto de carácter positivo (+), de importancia muy significativa (3), de duración temporal (T), de magnitud local (L).

Paisaje.- La colocación de la malla geotextil, cambiara la vista del paisaje, pasando de un escenario con vista al mar, a uno con una vista de los trabajos que se realizan para la construcción del muelle. Es por ello que este impacto se considera un impacto de carácter negativo (-), de importancia no significativa (1), de duración temporal (T), de magnitud local (L).

Socioeconómico.- En este aspecto se ocasionara un impacto de carácter positivo (+), de importancia significativa (2), de duración temporal, (T), de magnitud local (L). Lo anterior se debe a que se tendrá que contratar personas para la colocación de la malla geotextil, para poder dar inicio con la etapa de construcción.

b). Etapa de Construcción

Construcción del arranque de muelle.

Suelo.- En este caso, el desplante del arranque del muelle requerirá de realizar las perforaciones donde se colocaran los pilotes, acción que afectara al suelo, aunque hay que hacer la aclaración que será en un área pequeña; Es por ello que este impacto se considera de carácter negativo (-), de importancia no significativa (1), de duración permanente (P), de magnitud local.

Aire.- El desplante del arranque del muelle, no obstante que se encuentra en un sitio húmedo por la cercanía con el agua (mar caribe) se afectará la calidad del aire por la emisión de partículas fugitivas de polvo que se originarán durante la perforación de los huecos donde se colocaran los pilotes para el muelle; Este impacto se considera de carácter negativo (-), de importancia no significativa (1), de magnitud local (L) y de duración temporal (T).

Colocación de los pilotes del muelle.

Aire.- Para la construcción del muelle será utilizado únicamente equipo y herramienta manual, al igual que para la colocación de los tablonces del arranque, lo que generará pequeñas emisiones de ruido hacia la atmósfera. Este impacto se considera de carácter negativo (-), de importancia no significativo (1), de duración Temporal (T), de magnitud local (L), esto es debido a que no se rebasaran los límites establecidos en la Norma Oficial Mexicana, respectiva.

Lecho Marino.- Este será uno de los principales impactos que se generarán durante la construcción de los muelles, debido a que se tendrá que perforar el lecho para la colocación de los pilotes del muelle. Es por ello que este impacto se considera de carácter negativo (-), de importancia muy significativa (3), de magnitud local (L), de duración permanente (P).

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

Agua.- La colocación de los pilotes del muelle en el fondo marino, se hará por medio de inyección de aire, removerá los sedimentos y los suspenderán en el agua, con lo cual se ocasionará turbidez, por lo que se afectará la calidad del agua. Por tal motivo, se colocará una malla geotextil para evitar la dispersión de los sedimentos. Sin embargo este impacto se considera de carácter negativo (-), de importancia significativa (2), de duración temporal (T), de magnitud local (L).

Flora Marina.- Es inevitable que durante el sembrado de los pilotes para la construcción del muelle de madera se afectará la flora marina, como resultado de la suspensión y asentamiento de los sedimentos marinos removidos. Esta flora corresponde principalmente a parches de pastos marinos integrados de *Thalassia filiformes* y *Sirigodium testudinum*. Es por ello que este impacto se considera de carácter negativo (-), de importancia significativa (3), de magnitud local (L) y de duración permanente (P).

Fauna Marina.- A pesar que los trabajos que se realizaran no afectarán considerablemente a la fauna marina, debido a ellos las especies presentes se desplazaran hacia otros sitios alternativos. Esto generará un impacto de carácter negativo (-), de importancia no significativa (1), de duración temporal (T), de magnitud local (L).

Socioeconómico.- Para el establecimiento del muelle de madera será necesaria la contratación de personal que ayude a la construcción del mismo. Es por ello que este impacto se considera de carácter positivo (+), de importancia significativa (2), de duración temporal (T), de magnitud local (L).

Colocación de duques de alba.

Aire.- Para la instalación de los Duques de Alba, requerirá la utilización de herramienta tales como taladros, martillos, que provocan ruido a baja escala, lo que generará pequeñas emisiones de ruido hacia la atmósfera. Este impacto se considera de carácter negativo (-), de importancia no significativa (1), de duración Temporal (T), de magnitud local (L), esto es debido a que no se rebasarán los límites establecidos en la Norma Oficial Mexicana, respectiva.

Lecho Marino.- Este será uno de los principales impactos que se generarán durante la construcción de los muelles, debido que para la colocación de los 12 (doce) Duques de Alba, se tendrá que perforar el lecho para la colocación de los pilotes del muelle. En promedio serán anclados al fondo del mar de 1.50 a 2.0 metros para garantizar su estabilidad hasta llegar a estrato firme. El hincado de pilotes habrá de generar un impacto considerado de carácter negativo (-), de importancia muy significativa (3), de magnitud local (L), de duración permanente (P).

Agua.- La colocación de los Duques de Alba en el fondo marino, se hará por medio de inyección de aire, removerá los sedimentos y los suspenderán en el agua será por medio de aire a presión hasta formar una oquedad de aproximadamente 30 cm de diámetro en el lecho marino la cual servirá para deslizar los postes en el fondo marino lo que generará un disturbio menor al provocar la remoción de sedimentos, con lo cual se ocasionará turbidez, por lo que se afectará la calidad del agua. Por tal motivo, se colocará una malla geotextil para evitar la dispersión de los sedimentos. Sin embargo este impacto se considera de carácter negativo (-), de importancia significativa (2), de duración temporal (T), de magnitud local (L).

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

Flora Marina.- Es inevitable que durante el sembrado de los pilotes para la construcción del muelle de madera se afectará la flora marina, como resultado de la suspensión y asentamiento de los sedimentos marinos removidos. Esta flora corresponde principalmente a parches de pastos marinos integrados de *Thalassia filiformes* y *Sirigodium testudinum*. Es por ello que este impacto se considera de carácter negativo (-), de importancia significativa (3), de magnitud local (L) y de duración permanente (P).

Fauna Marina.- En el área donde se instalarán los doce (12) Duques de Alba la diversidad de fauna acuática es muy baja, ya que se presenta una plataforma muy somera la cual va descendiendo ligeramente desde los 0 m hasta 1.20 m a una distancia de 150 m desde la línea litoral. A pesar que los trabajos que se realizaran no afectarán considerablemente a la fauna marina, debido a ellos las especies presentes se desplazarán hacia otros sitios alternativos. Esto generará un impacto de carácter negativo (-), de importancia no significativa (1), de duración temporal (T), de magnitud local (L).

Socioeconómico.- Para el establecimiento del muelle de madera será necesaria la contratación de personal que ayude a la construcción del mismo. Es por ello que este impacto se considera de carácter positivo (+), de importancia significativa (2), de duración temporal (T), de magnitud local (L).

Generación de Residuos.

Suelo.- Se generaran residuos producto de los alimentos de los trabajadores que laboren durante esta etapa de construcción. En caso de que no se tenga un adecuado control de los residuos sólidos que se generen en el sitio donde se pretende la construcción del muelle, se pudiese ocasionar un problema de contaminación del suelo en el sitio, así como en los predios aledaños. Este impacto se considera de carácter negativo (-), de importancia significativa (2), de duración temporal (T), de magnitud local (L).

Agua.- Debido al mal manejo de los residuos que se generen, se podría ocasionar la acumulación y dispersión de estos residuos hacia el agua (Mar Caribe). Es por ello que este impacto se considera de carácter negativo (-), de importancia muy significativa (3), de magnitud local (L), de duración temporal (T).

Fauna.- Si no se tiene un adecuado manejo de los residuos, se puede originar la dispersión y acumulamiento de basura en el área, esto podría ocasionar la proliferación de fauna feral que pudiera desplazar a la fauna nativa de la zona, es por ello que este impacto se considera de carácter negativo (-), de importancia significativa (2), de magnitud local (L), de duración temporal (T).

Paisaje.- Es de considerar que si no se tiene un adecuado manejo de los residuos, se puede originar la dispersión y acumulamiento de basura en el área, afectando la armonía visual y escénica del lugar. Este impacto se considera de carácter negativo (-), de importancia significativa (2), de magnitud local, de duración temporal (T).

Defecación al aire libre.

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

Suelo.- Las defecación al aire libre de los trabajadores que laboren durante esta etapa de construcción pudiese ocasionar un impacto de carácter negativo (-), de importancia significativa (2), de duración temporal (T), de magnitud local (L).

Paisaje.- Durante la construcción del muelle se modificará temporalmente la imagen del sitio debido a la presencia de los trabajadores así como de los materiales propios de la obra. Este impacto se considera de carácter negativo (-), de importancia poco significativa (1), de magnitud local (L), de duración temporal (T).

c). Etapa de Operación y mantenimiento

Mantenimiento

Suelo.- En los momentos de otorgar el mantenimiento preventivo al muelle y en caso de no tener precaución con los productos y sustancias utilizados para tratar la madera en este proceso, se pueden ocasionar derrames accidentales y ocasionar contaminación al suelo. Este impacto se considera de carácter negativo (-), de importancia significativa (2), de duración temporal (T), de magnitud local (L).

Agua.- En el caso de emplear solventes y barnices para los muelles durante esta etapa, si no son manejados adecuadamente podrían ocasionar un impacto negativo (-), de importancia significativa (2), de duración temporal (T), de magnitud local (L) por posibles derrames e infiltraciones, contaminando el agua.

Paisaje.- Es de considerar que si no se tiene un adecuado manejo de los residuos, se puede originar la dispersión y acumulación de basura en el área, afectando la armonía visual y escénica del lugar. Este impacto se considera de carácter negativo (-), de importancia significativa (2), de magnitud local, de duración temporal (T).

Socioeconómico.- Para los trabajos de mantenimiento será necesaria la contratación de personal que ayude a la realización de esta tarea. Es por ello que este impacto se considera de carácter positivo (+), de importancia significativa (2), de duración temporal (T), de magnitud local (L).

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

Tabla 23- Matriz de Impactos por la Construcción del muelle rustico con madera de la región.

Características del Medio		Preparación del sitio		Construcción				Operación y Mantenimiento	Cuantificación de Impactos			
		Colocación de la malla	Construcción del arranque del muelle	Colocación de los pilotes	Colocación de duques de alba	Generación de Residuos	Defecación al aire libre	Mantenimiento	Temporal		Permanente	
									(-)	(+)	(-)	(+)
Aire	Calidad del Aire		-1TL	-1TL	-1TL		-2TL	-2TL	5	0	0	0
	Nivel de Ruido	-1TL	-1TL	-1TL	-1TL			-2TL	5	0	0	0
Suelo	Características de la superficie		-2PL	-3PL	-3PL	-3TL	-2TL	-2TL	3	0	3	0
	Lecho Marino		-2PL	-3PL	-3PL				0	0	3	0
Agua	Calidad del Agua	+3TL		-2TL	-2TL	-3TL		-2TL	4	1	0	0
	Caridad del agua	+3TL		-2TL	-2TL	-3TL			3	1	0	0
Flora	Composición y Diversidad de Especies			-3PL	-3PL				0	0	2	0
	Especies en Estatus de Protección								0	0	0	0
Fauna	Composición y Diversidad de Especies			-1TL	-1TL				2	0	0	0
	Especies en Estatus de Protección								0	0	0	0
Sociocultural	Paisaje y Recreación	-1TL		-1TL	-1TL	2TL	-2TL	-2TL	6	0	0	0
Socioeconómico	Generación de Empleos	+2TL	+2TL	+2TL	+2TL	+2TL		+2TL	0	6	0	0
Balance									28	8	8	0

CAPITULO VI.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

a). Etapa de Preparación del sitio.

Limpieza

Dada la escasa presencia de vegetación natural en el sitio de trabajo, no se realizará trabajos que impliquen el desmonte o retiro de vegetación alguna, únicamente se retiraran los residuos presentes y se nivelará el sitio. Cabe mencionar que el área requerida para establecer el arranque de muelle en la zona federal de interés, es de solo 4 m² (2 m x 2 m).

Como medida adicional el promovente ornamentará con vegetación nativa los sitios más afectados de esta área con la intención de contribuir con su mejora ambiental. Cabe señalar que debido a que esta zona es utilizada como paso de servidumbre a las playas, la ornamentación de la misma, deberá realizarse de manera estratégica y con especies herbáceas y rastreras, de tal manera que no afecte el libre tránsito.

Medición y Nivelación

Durante esta etapa no se tiene establecido ninguna medida de mitigación o compensación dada la naturaleza de los impactos y la pequeña superficie de terreno que se requiere utilizar para construir el arranque de muelle (4 m²); en el caso de las partículas fugitivas de polvo estas se dispersarán de manera natural.

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

Tabla 24. Medidas de mitigación y compensación de impactos en el MEDIO FÍSICO para la ejecución del proyecto.

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO POR FACTOR	MEDIDA DE MITIGACIÓN U OPTIMACIÓN
MEDIO FÍSICO	
Atmósfera	
Las afectaciones principales a la atmósfera provienen de la emisión de gases contaminantes productos de la combustión interna de los motores de maquinaria y vehículos que transportan el material, además de bombas de agua.	Para evitar problemas al respecto, el Promovente deberá exigir a la empresa constructora que toda maquinaria o vehículo con motor de combustión interna deberá contar con certificados de baja emisión de contaminantes, mismos que deberán ser supervisados al menos cada 2 meses.
Otra fuente de contaminación atmosférica puede provenir de los malos olores producidos por mal manejo de desechos o mal manejo de aguas residuales y que pueden derivar en mala imagen, enfermedades o molestias para los empleados y turistas	Toda vez que no se prevé la generación de aguas residuales en la etapa de operación del proyecto, se manifiesta que las instalaciones sanitarias existentes en la Playa pública las perlas son las que serán utilizadas por los turistas que visiten el área.
Suelo	
Un mal manejo de los residuos sólidos y líquidos provenientes de los desechos de la construcción, de restos de alimentos y utensilios empleados, ocasionarán problemas de contaminación al suelo.	Debe implementarse y verificarse constantemente un Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos para todas las etapas del proyecto.
Calidad del Agua	
Un mal manejo de los residuos sólidos y líquidos provenientes de los desechos de la construcción, de restos de alimentos y utensilios empleados, así como la defecación al aire libre, ocasionarán problemas de contaminación al manto freático.	Colocación de la Malla Geotextil previo a los procesos que involucren una posible dispersión de sedimentos. Para evitar la dispersión de los sedimentos marino al momento de sembrar los pilotes y duques de alba en el lecho marino, se colocará una malla geotextil. Con esto se minimizará el impacto que tendrá sobre la calidad y claridad del agua. La malla tendrá una estructura no tejida con fibras de polipropileno, las cuales forman un arreglo estable, cuyas fibras retienen siempre su posición relativa. Es inerte a la degradación biológica y con estabilidad dimensional, resistente a los ácidos y álcalis encontrados de manera natural. Por otro lado también se pondrá en suspensión la materia orgánica del sedimento y habrá afecciones pero por ser un sistema abierto, el recambio del agua es constante, por lo que el descenso en los niveles de oxígeno sería en un lapso muy pequeño, sin verse incluso afectado los pastos o algas marinas que se encuentren cerca del sitio.

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

Tabla 25. Medidas de mitigación y compensación de impactos en el MEDIO BIÓTICO para el proyecto.

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO POR FACTOR	MEDIDA DE MITIGACIÓN U OPTIMACIÓN
MEDIO BIÓTICO	
Vegetación Terrestre	
El transporte y descarga de materiales de construcción para el muelle de madera y los Duques de Alba pueden afectar los espacios cubiertos de vegetación natural que deben estar destinados a su conservación, lo que contribuye a la pérdida de la diversidad florística de la zona. Es por ello que el tipo de impacto que se habrá de generar sobre la vegetación será de carácter Adverso compatible. Este bajo calificativo se aplica debido a que se espera su manejo adecuado al ser descargados exclusivamente en aquellos espacios que no cuenten con vegetación	<p>Durante esta fase se evitará llevar a cabo el desmonte de la vegetación existente en el inmueble aledaño a la ZOFEMAT. Por lo que solo se aceptará el aprovechamiento de los espacios requeridos para realizar el desplante de las obras que se habrán de realizar.</p> <p>Previo a la preparación del sitio se deberá contar con un programa para Colecta Selectiva de Flora con algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 ubicada en la zona de desplante del arranque del muelle, para poder efectuar el recate de las mismas. Mediante este programa, se debe de esperar que se evite la afectación directa a la biodiversidad propia de la región.</p>
Flora Marina	
La remoción de vegetación se refleja como perdida de individuos presentes, incrementando la superficie de afectación.	Durante la ejecución de la obra, sólo se afectarán aquellos individuos que se ubiquen bajo el sitio en donde serán colocados los Pilotes; se implementará un programa de rescate y reubicación de fauna hacia un sitio en donde se encuentren las condiciones para su sobrevivencia y desarrollo.
Fauna Terrestre	
La presencia de trabajadores fomentará la migración y desplazamiento de las especies de fauna presentes en el área.	Previo al inicio de actividades, se deberá realizar un Programa de Capacitación al personal y establecer un reglamento de conducta para los usuarios del muelle. Lo anterior deberá incluirse en el Programa Permanente de Vigilancia Ambiental.
El manejo inadecuado de residuos sólidos durante las diferentes etapas del proyecto puede provocar el incremento y proliferación de la fauna nociva.	Para prevenir este impacto, se deberá contar con un Programa adecuado de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos, mismo que deberá ser supervisado en todas las etapas del proyecto.
Fauna Acuática	
La presencia de trabajadores durante la etapa de construcción puede ocasionar a la captura de fauna acuática (pesca y caza furtiva), lo que puede contribuir a la reducción de las	El Programa de Vigilancia dentro del predio, para supervisar los aspectos ambientales, debe incluir en el reglamento evitar la captura, aprovechamiento y consumo de cualquier

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

poblaciones naturales que permanecen en el área.	especie animal o vegetal dentro de los límites y colindancias del predio.
--	---

Tabla 26. Medidas de mitigación y compensación de impactos en el MEDIO SOCIOECONÓMICO para el proyecto.

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO POR FACTOR	MEDIDA DE MITIGACIÓN U OPTIMACIÓN
MEDIO SOCIOECONÓMICO	
Empleo	
En todas las etapas del proyecto se generarán fuentes de empleo; siendo temporales en la etapa de construcción y permanente en la etapa de operación, lo que resulta adecuado para atender la demanda de trabajo en la localidad.	De preferencia debe ocuparse fuerza de trabajo local para atender la demanda de empleo en la localidad
La contratación de trabajadores que cuenten con las prestaciones laborales de ley resulta positiva al brindar una mayor seguridad a los trabajadores eventuales y permanentes.	Los trabajadores temporales y permanentes deberán contar con contratos de trabajo que cumplan con las disposiciones establecidas en la legislación y reglamentación laboral.
Finanzas Públicas	
Se obtendrá una mayor captación de recursos derivados de permisos, licencias, impuestos y contribuciones que incrementarán la capacidad del municipio para atender las demandas de la población municipal.	Cumplir en tiempo y forma con las obligaciones fiscales y reglamentarias en materia hacendaria vigentes para la localidad.
Impulso a la Industria	
Se ampliará la oferta turística de la localidad para atender las demandas recreativas y de servicios de los turistas.	Es indispensable que se mantenga una elevada calidad de servicio para contribuir a la oferta turística que demanda el centro turístico de Cancún.

VI.2 Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. En el presente proyecto, que se proponen medidas de reversión de impactos residuales derivados de la “Construcción de un muelle rustico de madera de la región en la zona federal marítimo terrestre ubicada en el km. 3.5 del boulevard Kukulcán, zona hotelera de Cancún, municipio de Benito Juárez, Quintana Roo”, y se estima que los posibles impactos residuales asociados a ciertas acciones del proyecto serán reducidos al llevar a cabo las medidas de mitigación y compensación propuestas anteriormente.

Estas medidas reducirán en magnitud los factores causales de impacto y por su aplicación no causarán impactos residuales permanentes. Los posibles impactos residuales estarán asociados directamente con las actividades de manejo de residuos y su disposición final. Las medidas propuestas, al implementarse reducirán los impactos residuales que se puedan causar al medio inerte y biótico tanto de las zonas a intervenir como las adyacentes durante el tiempo de los trabajos propuestos.

CAPITULO VII.

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Por otro lado las acciones correspondientes a la etapa de operación y mantenimiento, al realizarse durante la vida útil del proyecto indicarán el éxito del proyecto en el contexto “antes y ahora”, por lo que se estará también en posibilidad de abordar impactos no determinados y de mantener el sitio con una alta calidad ambiental.

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

VII.1 Pronóstico del escenario

El escenario ambiental que se pronostica en caso de construir el muelle sin la implementación de medidas de prevención y mitigación, es de impactos de mediana y alta magnitud; pudiendo llegar a ocasionar daños irreversibles que podrían poner en riesgo el equilibrio ecológico del ecosistema en estudio. Sin embargo el promovente se compromete a realizar todas las medidas de mitigación y compensación necesarias para no impactar severamente el ambiente.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

Con la finalidad de que las medidas preventivas y de mitigación establecidas en el presente documento sean cumplidas, el promovente ha generado una ruta crítica que permita en el transcurso, verificar que se dé cumplimiento a:

- a) Lo establecido por las leyes federales, estatales y locales en materia ambiental.
- b) Lo comprometido en el contenido de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.
- c) Lo determinado por la autoridad en caso de considerar procedente el proyecto.

Para lo anterior se ha determinado como estrategia definitiva:

- La presencia de un equipo especializado de supervisión ambiental durante el proceso de construcción del muelle de madera.

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

- La capacitación técnica a las personas involucradas en la construcción del muelle sobre los temas establecidos en la presente Manifestación.
- La verificación final de los trabajos por el equipo de Supervisión Ambiental llevando a cabo el levantamiento de información técnica suficiente que permita la evaluación de las medidas de mitigación y la corrección de los daños no previstos ocasionados por el proyecto.

Conclusiones:

Partiendo de la propuesta presentada y en función del espacio estudiado, se valoraron los impactos potenciales y se estimó que son pocos los impactos negativos, además de que en su mayoría son temporales y mitigables. Estos impactos fueron determinados, descritos y contrastados, centrandó la atención sobre los más importantes para definir y aplicar medidas de protección adecuadas.

Debido a que el sistema se encuentra previamente impactado y carente de vegetación y fauna en la zona terrestre; mientras que en el área marina el desarrollo es incipiente con respecto a la flora y fauna que no se observó, se considera que se generarán impactos positivos en el sitio al instalarse áreas con vegetación y un programa de vigilancia ambiental que redundará en beneficio del área.

Por lo anteriormente expuesto, se infiere que, estrictamente en términos ambientales, el proyecto “Construcción de un muelle rustico de madera de la región en la zona federal marítimo terrestre ubicada en el km. 3.5 del boulevard Kukulcán, zona hotelera de Cancún, municipio de Benito Juárez, Quintana Roo” es viable, toda vez que no representa riesgos a poblaciones de especies protegidas, no se prevé la generación de afectaciones significativas que pudieran desencadenar un desequilibrio ecológico, asimismo, tampoco implica fragmentar un ecosistema y no conlleva riesgos a la salud humana.

CAPITULO VIII.

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

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

VIII.1 Formatos de presentación

En respuesta a los requerimientos de la autoridad con lo que respecta a la identificación de los instrumentos metodológicos y los elementos técnicos que sustentan la información señalada en los capítulos anteriores, en el presente estudio se anexan:

VIII.1.1 Planos definitivos

Los planos definitivos que se presentan en este estudio corresponden a:

Plano de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), correspondiente al frente Sur del Lote D-04, Manzana 29, ubicado en el Km 3.5 de la Zona Hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo.

Plano batimétrico actualizado de la zona marina situada en el frente Sur del Lote D-04, Manzana 29, ubicado en el Km 3.5 de la Zona Hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo.

VIII.1.2 Fotografías

En el cuerpo del documento se presentan fotografías con las condiciones actuales del predio y la vegetación presente en los mismos, se presentan imágenes aéreas del predio, zona federal y área marina.

VIII.1.3 Videos

No se presenta ningún video en este estudio.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

En vista de la escasa vegetación observada y registrada en el predio y su zona federal aledaña, las especies vegetales fueron enlistadas y descritas en los capítulos II y IV, respectivamente.

VIII.2 Otros anexos

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

Con el fin de acreditar la legal propiedad del predio y la personalidad del propietario del predio se presentan los siguientes anexos documentales:

1.- Copia simple con Copia Certificada para cotejo, de la Escritura Pública No. 342, Volumen Primero, Tomo 5 de fecha 4 de febrero de 2010, pasada ante la fe del Lic. José Antonio Arjona Iglesias, Notario Público No. 8 del estado de Quintana Roo, en ejercicio y con residencia en la ciudad de Tulum; mediante la cual da fe de la constitución de la Sociedad denominada CAVERI, Servicios Inmobiliarios, S.A. de C.V. e inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio de Cancún. En esta misma Escritura se da fe del otorgamiento de un Poder general para Pleitos y Cobranzas, así como para Actos de Dominio al Lic. Anuar Fayad Hassan, como Representante Legal de la Empresa CAVERI, Servicios Inmobiliarios, S.A. de C.V.

3.- Copia simple con Copia Certificada para cotejo del Título de Propiedad de fecha 02 de abril de 2014, emitido por el Instituto del Patrimonio Inmobiliario de la Administración Pública del Estado de Quintana Roo a favor de la Empresa CAVERI, Servicios Inmobiliarios, S.A. de C.V. mediante el cual se acredita la legal posesión y propiedad del predio colindante a la zona federal marítimo terrestre marcado como Lote D-04, Manzana 29, ubicado en el Km 3.5 de la Zona Hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo.

4.- Copia simple de la credencial de elector del Lic. Anuar Fayad Hassan, Promovente del proyecto, otorgada por el Instituto Federal Electoral con Folio: No. 0175002709236.

5.- Copia simple con Copia Certificada para cotejo del Título de Concesión No. DGZF.-1109/11, Expediente 1854/QROO/2011 asignado a la Empresa CAVERI, Servicios Inmobiliarios, S.A. de C.V. con una vigencia de 15 años por un uso autorizado de instalación de mobiliario de playa removible, camastros, sillas, mesas y sombrillas con un Uso General, autorizado por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la SEMARNAT para poder realizar el proyecto de interés.

6.- Plano de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), colindante al Lote D-04, Manzana 29, ubicado en el Km 3.5 de la Zona Hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo.

7.- Plano batimétrico actualizado de la zona marina colindante al predio marcado como Lote D-04, Manzana 29, ubicado en el Km 3.5 de la Zona Hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo. En dicho plano también se ubica el muelle de madera a construir.

VIII.3 Glosario de términos

No se incluye glosario de términos.

CAPITULO IX.

ANEXO. MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

IX. ANEXO. MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

La identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales fueron evaluadas en el Capítulo V, del presente estudio, la matriz fue agregada en este mismo capítulo.

CAPITULO X.

BIBLIOGRAFÍA.

X. BIBLIOGRAFÍA.

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Ley General de Vida Silvestre.
- Aguilera, Nicolás. 1959. "Los suelos" en *Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento*. E. Beltrán, editor, IMRNR, México, pp. 117-212.
- Andrews, A., T. Gallareta N., F. Robles C., R. Cobos P. y P. Cervera R. 1980. "Isla Cerritos: and itzá trading port on the North Coast of Yucatan, México." *National Geographic* 4(2):196-207.
- Barrera, M. Alfredo, Alfredo Barrera Vázquez, Rosa María López F. 1976. *Nomenclatura Etnobotánica Maya. Una interpretación taxonómica*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, S.E.P. Centro Regional del Sureste. Colección Científica: Etnología. No. 36. México, D.F.
- Bezaury, C. Juan. 1989. "La Casuarina, una amenaza a la flora y fauna de nuestras costas." *Boletín Amigos de Sian Ka'an*, 5:10-11
- Miranda, F. 1959. "La vegetación de la península yucateca" en *Los Recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. II Parte: Estudios particulares*. IMRNR, México, pp. 215-271.
- Navarro L., D., T. Jiménez A. y J. Juárez G. 1990. "Los mamíferos de Quintana Roo" en *Diversidad Biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México*. Centro de Investigaciones de Quintana Roo/Universidad de Florida, pp. 371-450.
- Navarro L., D. 1992. *Ecological restoration of a tropical dry forest after a human-made*

“Construcción de un muelle rústico de madera de la región.”
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

disturbance. CIQRO. Documento inédito. Navarro L., D. 1992a. *Los mamíferos de Quintana Roo, en peligro de extinción*. CIQRO. Serie Divulgación, n° 3. Noguez Gálvez, Ana María. 1991. *Changes in soil properties following shifting cultivation in Quintana Roo, México*. Master of Science Thesis, University of Florida, Gainesville, 65 págs.

- SEDUE, 1991. "Acuerdo por el cual se establecen los criterios ecológicos CT-CERN-001-91 que determinan las especies raras, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial y sus endemismos de la flora y la fauna terrestres y acuáticas en la República Mexicana." *Gaceta Ecológica* Vol.111, No.15, p.p. 2-27. Mayo 1991. SEDUE, México, D.F.
- Sosa, Victoria., J. Salvador Flores, V.Rico-Gray, Rafael Lira, J.J. Ortiz. 1985. *Etnoflora yucatenense. Lista florística y sinonimia maya*. Fascículo 1. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Ver. Mayo 1985