



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I Unidad administrativa que clasifica: Delegación Federal en el estado de Quintana Roo.

II Identificación del documento: Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, con número de bitácora **23/MP-0072/06/22**.

III Las partes o secciones clasificadas: La parte concerniente a el RFC, número de teléfono celular, domicilio particular y el correo electrónico de persona física en páginas 5 y 6.

IV Fundamento legal y razones: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia de Acceso a la Información Pública y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia de Acceso a la Información Pública. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de clasificación y desclasificación de la Información, así como para la elaboración de versiones públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA_15_2022_SIPOT_2T_2022_ART69 en la sesión celebrada el 15 de julio del 2022

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2022/SIPOT/ACTA_15_2022_SIPOT_2T_2022_ART69.pdf

VI Firma de titular:

Lic. María Guadalupe Estrada Ramírez.

"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 39, en concordancia armónica e interpretativa Con los artículos 19 y 40, todos del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; y de conformidad con los artículos 5, fracción XIV y 84 de ese mismo ordenamiento reglamentario, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, previa designación, firma la C. María Guadalupe Estrada Ramírez, Jefa de la Unidad Jurídica". *

*Oficio 00291 de fecha 12 de abril de 2021.

¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.



CAPITULO I

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

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

I.1.1 Nombre del proyecto.

El proyecto se encuentra en proceso de regularización, toda vez, que cuenta con un oficio resolutivo número 0058/2022 del Expediente PFPA/29.3/2C.27.5/0069-17, en el cual fue inspeccionado en muelle de madera sobre pilotes de madera, en forma de L invertida en una longitud de 39 metro por 1.5 metros de ancho (58.5 metros cuadrados) conteniendo al final del muelle una palapa de madera, paredes descubiertas, piso de madera y techo de guano de 5 metros de longitud por 5 metros de ancho (25 metros cuadrados) sumando una superficies total ocupada 83.5 metros cuadrados. Por lo que se denominara "*Muelle rustico de madera Paraíso*". Así mismo, se contempla la ampliación del muelle en una plataforma en forma de L de 33 m² (ver planos anexos), así como la construcción de una plataforma de madera en forma cuadrada de 4.13 m² y la instalación de un columpio de madera el cual ocupara una superficie de 1.05 m², todas las obra dentro del cuerpo lagunar.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto "*Muelle rustico de madera paraíso*", se encuentra colindante al predio particular conocido como calle 14, manzana 05, Lote 24 de la ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, del estado de Quintana Roo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**



Figura 1.1. Ubicación general del proyecto.

De manera complementaria, al predio donde se ubica la propiedad le aplican las coordenadas en UTM que se expresan en la **Tabla 1.1**.

CUADRO DE CONSTRUCCION PREDIO MZA: 05 LOTE:24						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
18	10	S 63°59'49.68" E	35.90	18	353,465.5104	2,065,203.3009
10	17	S 21°22'49.29" W	18.01	10	353,497.7807	2,065,187.5596
17	16	S 33°44'12.82" W	23.66	17	353,491.2139	2,065,170.7863
16	22	N 47°51'50.04" W	38.66	16	353,478.0736	2,065,151.1107
22	18	N 31°31'25.60" E	30.80	22	353,449.4065	2,065,177.0463
SUPERFICIE = 1,373.97 m2						

Tabla 1.1 Coordenadas en UTM del predio colindante al proyecto “*Muelle rustico de madera Paraíso*”

Calle 14, Manzana 05, Lote 24, ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**



El predio tiene las siguientes colindancias:

Noreste: 27 m, con calle 14

Sur: 21.70 m, con Centro de Capacitación

Este: 37.80 m con Zona Federal Lagunar (Laguna de Bacalar).

Noroeste: 30.80 m con Centro de Capacitación y Diseño Industrial.

CUADRO DE CONSTRUCCION MUELLE						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				14	353,491.8809	2,065,153.6793
14	15	N 34°52'37.97" E	1.56	15	353,492.7757	2,065,154.9630
15	46	S 62°15'10.05" E	28.10	46	353,517.6449	2,065,141.8803
46	47	N 27°10'35.30" E	10.51	47	353,522.4472	2,065,151.2340
47	49	N 59°20'26.53" W	0.55	49	353,521.9756	2,065,151.5136
49	50	N 25°02'09.20" E	5.14	50	353,524.1496	2,065,156.1682
50	51	S 63°57'55.56" E	4.82	51	353,528.4806	2,065,154.0527
51	52	S 25°27'50.86" W	5.31	52	353,526.1975	2,065,149.2585
52	53	N 64°49'58.59" W	2.75	53	353,523.7110	2,065,150.4269
53	54	S 26°29'53.44" W	1.73	54	353,522.9403	2,065,148.8809
54	55	S 61°25'48.56" E	3.15	55	353,525.7030	2,065,147.3764
55	56	S 27°31'53.91" W	9.12	56	353,521.4852	2,065,139.2850
56	57	S 62°08'38.16" E	2.06	57	353,523.3084	2,065,138.3214
57	58	S 25°06'13.89" W	1.07	58	353,522.8559	2,065,137.3557
58	14	N 62°12'39.80" W	35.01	14	353,491.8809	2,065,153.6793
SUPERFICIE = 121.689 m2						

Tabla 1.2. Cuadro de coordenadas del muelle rustico de madera inspeccionado.

1.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto (acotarlo en años o meses).

Se contempla que la vida útil del proyecto sea de 50 años. No obstante, al realizarse el mantenimiento preventivo y correctivo requerido, se podrá extender este plazo.

1.1.4. Presentación de la documentación legal.

- Título de propiedad; Escritura Pública Número 16176, Volumen Octogésimo, Tomo Uno.
- Resolutivo de la PROFEPA 0058/2022 de fecha 7 de abril de 2022.
- Credencial para votar de la promovente Miriam Noemí Azueta Herrera
- Identificación del responsable técnico del estudio, referida a la credencial IFE.

Calle 14, Manzana 05, Lote 24, ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022



- Cédula profesional del técnico responsable.

1.2. PROMOVENTE

1.2.1. Nombre o razón social.

Que el expediente administrativo PFPA/29.3/2C.27.5/0069-17 y el oficio resolutivo número 0058/2022 estuvo a nombre del C. Miguel Ángel Gutiérrez Castillo, quien es conyugue de la **C. Miriam Noemí Azueta Herrera**, propietaria del predio inspeccionado marcado en como [REDACTED]

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

1.2.3. Nombre y cargo del representante legal o apoderado.

Que el expediente administrativo PFPA/29.3/2C.27.5/0069-17 y el oficio resolutivo número 0058/2022 estuvo a nombre del C. Miguel Ángel Gutiérrez Castillo, quien es conyugue de la C. Miriam Noemí Azueta Herrera, propietaria del predio inspeccionado marcado en como Calle 14 sin número en el poblado.

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

1.2.5. Email.

[REDACTED]@hotmail.com

1.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

1.3.1. Nombre o Razón Social.

La responsable de la elaboración del presente estudio es la IA. Isis Osorio Reyna.

1.3.2. Número de Cédula Profesional.

Número de cédula profesional 5491580. (Ver: copia simple de la Cédula en el anexo final).

[REDACTED]

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022



1.3.3. Dirección del responsable técnico del estudio.

[Redacted]

Tel [Redacted]

Correo electrónico: [Redacted]@hotmail.com

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. Información del proyecto.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

El proyecto se encuentra en proceso de la obtención del permiso en materia de impacto ambiental, toda vez, que cuenta con un oficio resolutivo número 0058/2022 de fecha 7 de abril de 2022 y Expediente administrativo número PFPA/29.3/2C.27.5/0069-17, en el cual fue inspeccionado en muelle de madera sobre pilotes de madera, en forma de L invertida en una longitud de 39 metro por 1.5 metros de ancho (58.5 metros cuadrados) conteniendo al final del muelle una palapa de madera, paredes descubiertas, piso de madera y techo de guano de 5 metros de longitud por 5 metros de ancho (25 metros cuadrados) sumando una superficies total ocupada 83.5 metros cuadrados. Así mismo, se contempla la ampliación del muelle en una plataforma en forma de L de 33 m² (ver planos anexos), así como la construcción de una plataforma de madera en forma cuadrada de 4.13 m² y la instalación de un columpio de madera el cual ocupara una superficie de 1.05 m², todas las obra dentro del cuerpo lagunar y no se contempla llevar nada en el predio particular colindante.

Por lo que se denominara “*Muelle rustico de madera Paraíso*”. El muelle es de uso recreativo el cual se encuentra colindante al predio particular ubicado en la Calle 14, Manzana 05, Lote 24, en la ciudad de Bacalar, municipio del mismo nombre del estado de Quintan Roo.

Por lo tanto, la presente Manifestación de Impacto Ambiental tiene por objetivo obtener la autorización de impacto ambiental para la permanencia y operación de las obras descritas.

Tabla 2.1. Naturaleza del proyecto.	
NATURALEZA DEL PROYECTO.	MARCA CON UNA CRUZ LA MODALIDAD QUE CORRESPONDA.
Obra nueva	Una plataforma de madera en forma cuadrada de 4.13 m ² y la instalación de un columpio de madera el cual ocupara una superficie de 1.05 m ² , todas las obra dentro del cuerpo lagunar.
Ampliación y/o remodelación	Ampliación del muelle en una plataforma en forma de L el cual ocupara una superficie de 33.00 m ² .
Rehabilitación y/o apertura	
Obra complementaria	

Tabla 2.1. Naturaleza del proyecto.	
NATURALEZA DEL PROYECTO.	MARCA CON UNA CRUZ LA MODALIDAD QUE CORRESPONDA.
(Asociada o de servicios)	
Otras (describir)	Se somete al procedimiento de evaluación del impacto ambiental las obras y actividades circunstanciadas en el acta de inspección número PFPA/29.3/2C.27.5/0069-17 de fecha veinticuatro de julio del 2017 y de la resolución 0058/2022 de fecha siete de abril del 2022, emitidos por la PROFEPA, a fin de obtener la debida autorización en materia de impacto ambiental expedida por esta Secretaría para la permanencia y operación de las mismas, las cuales finalmente constituirán una casa habitación.

II.1.2. Selección del sitio.

El proyecto “*Muelle rústico de madera Paraíso*” se considera de carácter recreativo, y fue elegido para ser establecido en la Laguna de Bacalar, municipio de Bacalar debido a que es un lugar pintoresco en la que amantes de la naturaleza, la aventura, la historia y las manifestaciones culturales encuentran un perfecto escenario.

Así mismo, el sitio donde se encuentra establecido el proyecto, se encuentra ubicado de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Laguna de Bacalar en la UGA Ff-20, que tiene Política de Conservación, y un uso predominante de Manejo de flora y fauna. Dicha UGA tiene el nombre de Laguna de Bacalar.

El proyecto es colindante con un predio ubicado en el Boulevard Costero de Bacalar, donde se han establecido proyectos ecoturísticos como hoteles, restaurantes, balnearios, etc., así mismo, el predio tiene fácil acceso para los habitantes, ya que se encuentra ubicado de manera cercana a la Carretera Federal 307.

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.

La obra que se describe en el proyecto “*Muelle rustico de madera Paraíso*” se ubica colindante al predio particular ubicado en la calle 14, manzana 05, Lote 24 de la ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo. Es importante precisar que el proyecto se encuentra ubicado dentro del cuerpo lagunar de Bacalar.

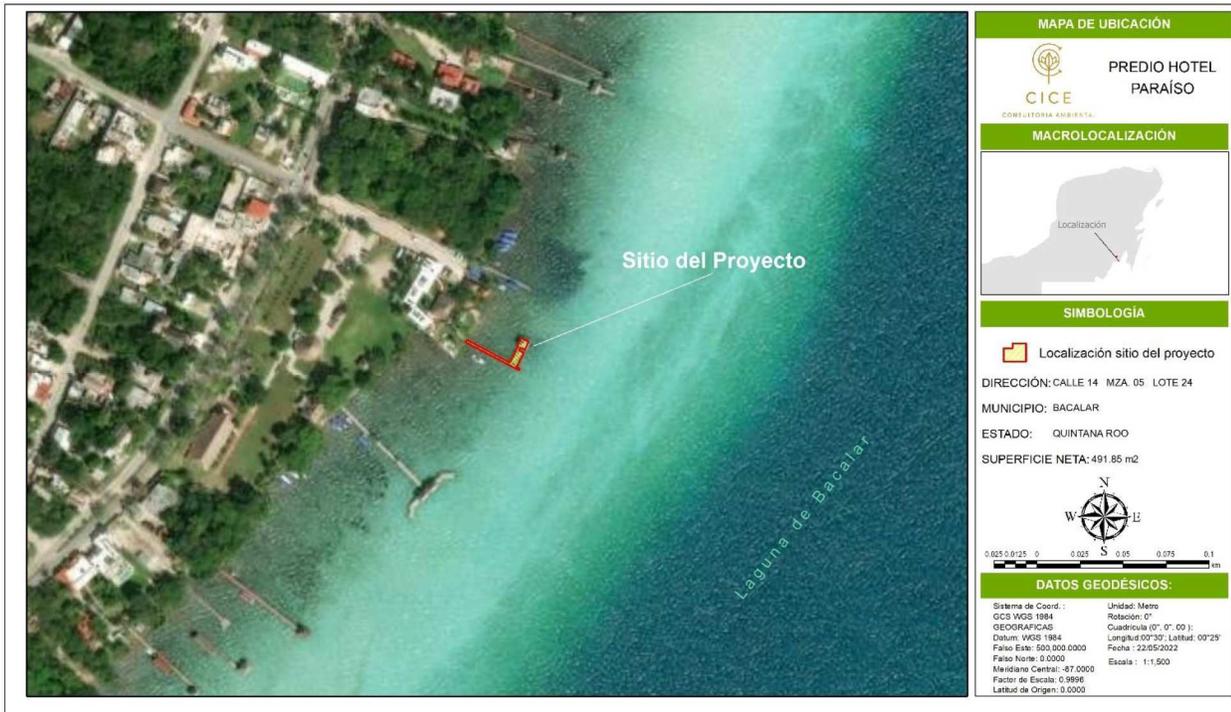


Imagen 2.1. Ubicación física del proyecto.

II.1.4. Inversión requerida.

El proyecto “*Muelle rústico de madera Paraíso*” requirió para su construcción una inversión aproximada de \$ 135,000.00 (Son: Ciento treinta y cinco mil pesos 00/100 M.N.), así mismo, para las obras nuevas y la ampliación se requerirá de una inversión de \$100,000.00 (son: Cien mil pesos 00/100 M.N.) a estas cantidades se le añaden los costos aproximados del siguiente concepto (**Tabla 2.2**):

Tabla 2.2. Estimación del costo de las actividades de supervisión ambiental en las diferentes etapas del proyecto.	
CONCEPTO	COSTO
Operación de un programa de supervisión ambiental durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento del proyecto.	\$35,000.00
Costo total de actividades de restauración	\$35,000.00

Figura 2.1. Ubicación general del predio donde se realizará el proyecto.

II.1.5. Dimensiones del proyecto.

a) Superficie total del predio (en m²).

El proyecto se encuentra inmerso en el cuerpo lagunar de Bacalar el cual tiene la siguiente descripción: muelle de madera sobre pilotes de madera, en forma de L invertida en una longitud de 39 metro por 1.5 metros de ancho (58.5 metros cuadrados) conteniendo al final del muelle una palapa de madera, paredes descubiertas, piso de madera y techo de guano de 5 metros de longitud por 5 metros de ancho (25 metros cuadrados) sumando una superficies total ocupada 83.5 metros cuadrados. Así mismo, se contempla la ampliación del muelle en una plataforma en forma de L de 33 m² (ver planos anexos), así como la construcción de una plataforma de madera en forma cuadrada de 4.13 m² y la instalación de un columpio de madera el cual ocupara una superficie de 1.05 m², todas las obra dentro del cuerpo lagunar y no se contempla llevar nada en el predio particular colindante.

Además de que se confirma la factibilidad del aprovechamiento de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico de la región Laguna de Bacalar que lo ubica dentro de la UGA Ff-20 con uso predominante de Manejo de flora y fauna.

b) Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.

En el caso particular del proyecto, no se afectara cobertura vegetal, toda vez que el proyecto corresponde a un muelle de madera sobre pilotes de madera, en forma de L invertida en una longitud de 39 metro por 1.5 metros de ancho (58.5 metros cuadrados) conteniendo al final del muelle una palapa de madera, paredes descubiertas, piso de madera y techo de guano de 5 metros de longitud por 5 metros de ancho (25 metros cuadrados) sumando una superficies total ocupada 83.5 metros cuadrados. Así mismo, se contempla la ampliación del muelle en una plataforma en forma de L de 33 m² (ver planos anexos), así como la construcción de una plataforma de madera en forma cuadrada de 4.13 m² y la instalación de un columpio de madera el cual ocupara una superficie de 1.05 m², todo se encuentra ubicado en dentro de la laguna de Bacalar.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022



c) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

Como ya se mencionó anteriormente, el proyecto objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se refiere a un muelle de madera sobre pilotes de madera, en forma de L invertida en una longitud de 39 metro por 1.5 metros de ancho (58.5 metros cuadrados) conteniendo al final del muelle una palapa de madera, paredes descubiertas, piso de madera y techo de guano de 5 metros de longitud por 5 metros de ancho (25 metros cuadrados) sumando una superficies total ocupada 83.5 metros cuadrados. Así mismo, se contempla la ampliación del muelle en una plataforma en forma de L de 33 m² (ver planos anexos), así como la construcción de una plataforma de madera en forma cuadrada de 4.13 m² y la instalación de un columpio de madera el cual ocupara una superficie de 1.05 m², dicha obra se encuentra dentro de la Laguna de Bacalar.

Elemento	Superficie en m ²
Muelle rustico de madera en forma de L invertida, con palapa de madera	83.5
Ampliación del muelle rustico	33.0
Plataforma cuadrada y columpio de madera	5.18
Total	121.68

d) Superficie(s) del predio(s), de acuerdo con la siguiente clasificación: Conservación y aprovechamiento restringido, producción, restauración y otros usos, además considerar las dimensiones del proyecto.

El proyecto objeto de la presente Manifestación de Impacto ambiental se refiere únicamente a la obra referida en el oficio resolutivo número 0058/2022 al cual se le denominara “Muelle rustica de madera Paraíso”, el cual se encuentra dentro de la laguna de Bacalar el cual tiene las siguientes descripción: muelle de madera sobre pilotes de madera, en forma de L invertida en una longitud de 39 metro por 1.5 metros de ancho (58.5 metros cuadrados) conteniendo al final del muelle una palapa de madera, paredes descubiertas, piso de madera y techo de guano de 5 metros de longitud por 5 metros de ancho (25 metros cuadrados) sumando una superficies total ocupada 83.5 metros cuadrados. Así mismo, se contempla la ampliación del muelle en una plataforma en forma de L de 33 m² (ver planos anexos), así como la construcción de una plataforma de madera en forma cuadrada de 4.13 m² y la instalación de un columpio de madera el cual ocupara una superficie de 1.05 m², En este caso no se contempla ninguna obra en el predio.

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

a) *De acuerdo a sus condiciones naturales.*

La zona donde se ubica el predio está prevista para su aprovechamiento como centro de población, por lo tanto, esta se encuentra urbanizada, en el cual se han establecido casas habitación, restaurantes, hoteles, balnearios públicos y privados, entre otros.

Como se describe en el acta de inspección No. PFFPA/29.3/2C.27.5/0069-17, la obra que fue inspeccionada implica la afectación a un ecosistema lagunar costero, sin embargo es colindante al predio marcado como calle 14, manzana 14, lote 24, Región 10 de la ciudad de Bacalar. Dicho predio se encuentra en un ecosistema Lagunar Costero, observándose fraccionado por las diversas obras y actividades que se han desarrollado en la zona.

b) *De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico.*

De acuerdo a la obra inspeccionada en el oficio Resolutivo 0058/2022 el proyecto se encuentra ubicada en la zona lagunar al cual se le denomina “*Muelle rustico de madera Paraíso*” se localiza dentro de una zona en donde el uso del suelo se encuentra regulado por el *Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Laguna de Bacalar* (publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo, del 15 de mayo del 2005). Por lo que de manera precisa, el sitio recae en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Ff-20, misma que se ha denominado con el nombre de “Laguna Bacalar”. En lo que se refiere a la política ambiental y la vocación del uso del suelo, en la **Tabla 2.6.** se señalan las actividades que están permitidas, además de aquellas que son incompatibles y que en ningún caso son recomendables llevar a cabo.

Tabla 2.6. Uso de suelo para la UGA Ff-20, en la que se localizan los predios de interés.				
POLÍTICA ECOLÓGICA	USO DEL SUELO			
	PREDOMINANTE	COMPATIBLE	CONDICIONADO	INCOMPATIBLE
CONSERVACIÓN	Manejo de flora y fauna	Corredor natural, Turismo Alternativo	Caza, Pesca	Acuacultura, Agricultura, Agroforestería, ANP, Apicultura, Aprovechamiento acuífero, Asentamiento humano, Centro de población, Equipamiento, Extracción pétreo, Forestal, Ganadería, Industria, Infraestructura, Silvicultura, Turismo hotelero intensivo

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAÍSO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**



Figura 2.2. Ubicación del predio conforme al POET de la región Laguna de Bacalar.

Así mismo, y de acuerdo con lo que ha sido señalado en el Programa de Ordenamiento, es evidente que la zona de interés es apta para llevar a cabo la construcción o instalación de muelles.

d) Presencia de cuerpos de agua.

El proyecto se ubica inmerso en la Laguna de Bacalar, toda vez que éste se refiere a un muelle rustico de madera sobre pilotes de madera, en forma de "L" invertida en una longitud de 39 m por 1.5 metros de ancho (58.5 metros cuadrados) conteniendo al final del muelle una palapa de madera, paredes descubiertas, piso de madera y techo de guano de 5 metros de longitud por 5 metros de ancho (25 metros cuadrados) sumando una superficies total ocupada 83.5 metros cuadrados. Es importante señalar, que dicho muelle se encuentra en operación y fue sancionado a través de la resolución número 0058/2022 de fecha 7 de abril de 2022, por lo que el cuerpo de agua lagunar es de gran importancia para la permanencia y operación de dicha estructura.

e) Indicar en caso de que el proyecto se localice en alguna condición especial como son las zonas de atención prioritaria.

Áreas Naturales protegidas.

La zona donde se ubica el proyecto, no se encuentra incluida dentro de ningún Área Natural Protegida.

Áreas de atención prioritaria.

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), con el apoyo de la Fundación David y Lucille Packard (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial de la Naturaleza (WWF), crearon el Programa de Regiones Prioritarias. El objetivo de este programa fue desarrollar un marco de referencia para contribuir a la conservación y manejo sostenido de los diferentes ambientes y ecosistemas, tomando en consideración los sitios de mayor biodiversidad, de uso actual y potencial del país.

Dentro del Programa de Regiones Prioritarias Marinas y Limnológicas de México se identificaron, delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas de importancia por su alta biodiversidad, por la diversidad en el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre la biodiversidad. Para el caso, precisamente la Región Marina Número 66 en la lista corresponde al área de la Bahía de Chetumal y se extiende hasta la zona donde se ubicarán las instalaciones del proyecto “*Casa de descanso Rivera*” y que se ha catalogado como un área que presenta alguna amenaza para la biodiversidad (AA). De manera complementaria en la Figura 2.3 se muestra la distribución del área señalada.

De igual manera, el sitio se ubica dentro de la Región Hidrológica Prioritaria 109 denominada Humedales y lagunas de la Bahía de Chetumal (Figura 2.4), la cual, de acuerdo al Programa referido, ha sido catalogada como de alta biodiversidad (AAB), región de uso por sectores (AU) y región amenazada (AA).



Figura 2.3. Región Prioritaria Marina 66 Bahía de Chetumal.

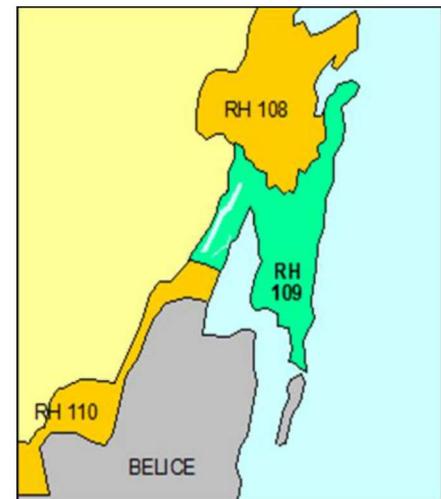


Figura 2.4. Ubicación de la Región Hidrológica Prioritaria 109.

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

El área del proyecto se encuentra ubicada en centro de la localidad de Bacalar, cabecera del municipio del mismo nombre, en una zona que presenta desarrollo de infraestructura urbana de tipo casa habitación y hotelera, así como diversos muelles con fines turísticos y particulares. La zona cuenta con cobertura telefónica móvil, así como con los servicios de agua potable y electricidad.

En el sitio del proyecto se cuenta con el servicio de drenaje sanitario, así como energía eléctrica que es dotada por los servicios de la CFE. Para llegar al destino se cuenta con el Boulevard Costero de Bacalar.

II.2. Características particulares del proyecto.

II.2.1. Descripción de obras y actividades principales del proyecto.

El proyecto fue sancionada por la PROFEPA a través del procedimiento administrativo número PFPA/29.3/2C.27.5/0069-17 y oficio resolutivo número 0058/2022, el cual se refiere a Muelle de madera sobre pilotes de madera, en forma de “L” invertida en una longitud de 39 m por 1.5 metros de ancho (58.5 metros cuadrados) conteniendo al final del muelle una palapa de madera, paredes descubiertas, piso de madera y techo de guano de 5 metros de longitud por 5 metros de ancho (25 metros cuadrados) sumando una superficies total ocupada 83.5 metros cuadrados, mismos muelle que se observó en operación. . Así mismo, se contempla la ampliación del muelle en una plataforma en forma de L de 33 m² (ver planos anexos), así como la construcción de una plataforma de madera en forma cuadrada de 4.13 m² y la instalación de un columpio de madera el cual ocupara una superficie de 1.05 m². Para llevar a cabo la construcción y operación de la obra del proyecto se requiere de parte de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) la autorización en materia de impacto ambiental para el desarrollo de actividades en lagunas, con base en lo referido en el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en sus apartados IX y X. Así como por el Artículo 5º del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en sus apartados Q y R, los cuales se refieren a aquellos:

Q) “**Construcción y operación** de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicio 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 afecten ecosistemas costeros, ...”,

R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:

I. **Cualquier tipo de obra civil**, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliar para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y La descripción de los componentes del proyecto es la siguiente:

Calle 14, Manzana 05, Lote 24, ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.

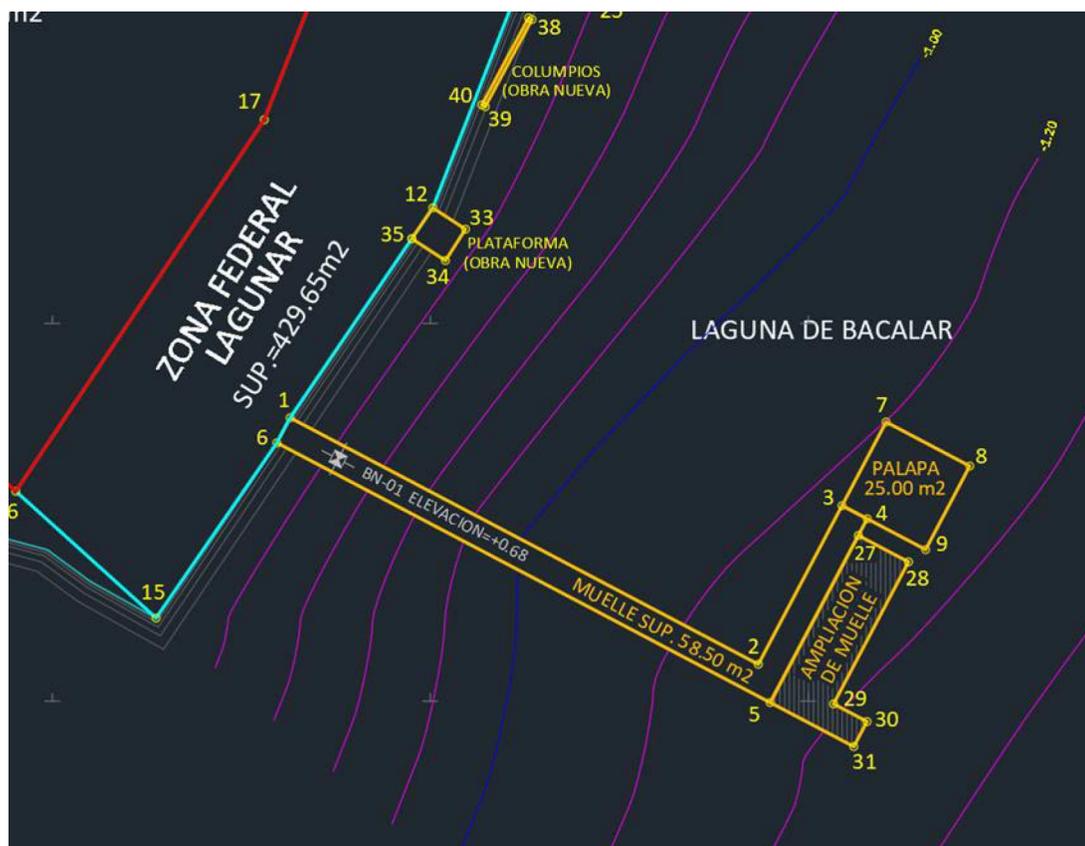


Figura 2.5. Plano de conjunto del proyecto.

Muelle rustico de madera: Muelle de madera sobre pilotes de madera, en forma de “L” invertida en una longitud de 39 m por 1.5 metros de ancho (58.5 metros cuadrados) conteniendo al final del muelle una palapa de madera, paredes descubiertas, piso de madera y techo de guano de 5 metros de longitud por 5 metros de ancho (25 metros cuadrados) sumando una superficies total ocupada 83.5 metros cuadrados.

Ampliación del muelle: el proyecto pretende la ampliación del muelle con una plataforma en forma de L el cual ocupara 33 m², dicha ampliación será de madera de la región.

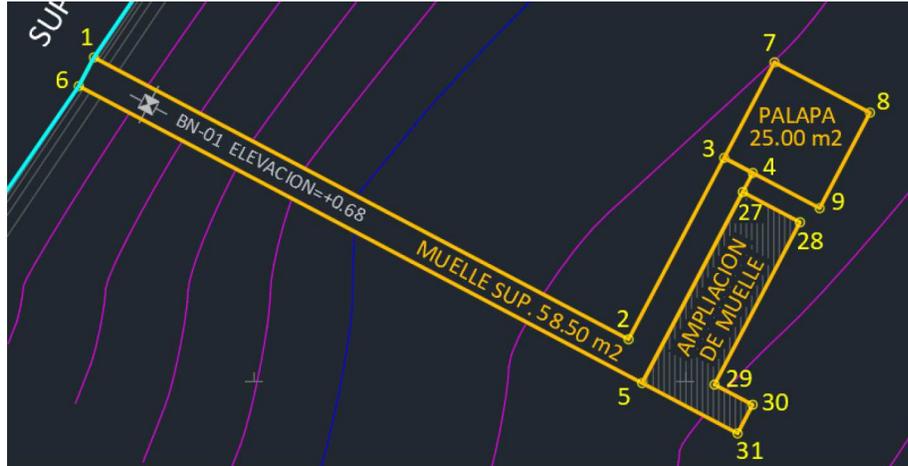


Figura 2.6. Ampliación del muelle.

Plataforma de madera: se contempla la instalación de una plataforma de madera en forma cuadrada de madera el cual ocupara una superficie de 4.13 m² dentro de la zona lagunar.



Figura 2.7. Plataforma de madera.

Columpio de madera: es contempla la instalación de un columpio de madera dentro del cuerpo lagunar el cual está formado por troncos con un diámetro de 0.60 m y una longitud de 1.8 m de largo, los cuales formaran la estructura.

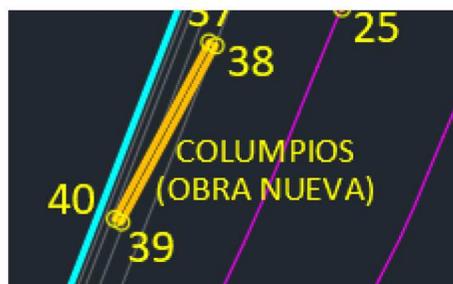


Figura 2.8. Columpio de madera.

II.2.2. Programa general de trabajo.

Como se ha mencionado con anterioridad, el proyecto ya se encuentra construido, sin embargo se pretende la ampliación del muelle en una plataforma de 1.5 m por 2 m, sobre la misma estructura presente, así mismo se pretende la instalación de una plataforma cuadrada y un columpio, es por ello que se presenta el programa de trabajo para la ampliación y para la etapa de operación y mantenimiento. Se espera que el proyecto tenga una permanencia de 50 años, llevando a cabo las acciones que a continuación se presentan en la **Tabla 2.7.**

Tabla 2.7. Construcción de las obras adicionales

ACTIVIDAD	MES 1	MES 2	MES 3
Hincado de pilotes en el agua			
Armado de plataformas			
Armado de columpio			
Acabados			

Tabla 2.7. Programa de Actividades para la operación del proyecto.

ACTIVIDAD	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 50
	1 SEMESTRE	2 SEMESTRE							
Limpieza a presión de la pasarela de madera									
Revisión gral. De la estructura de madera y tornillería									
Cambio o reemplazo de madera de la plataforma dañada									
Sustitución del pasto de la palapa									
Pintura de la pasarela o palapa con Uuoox (pintura especial para muelles), para alargar la vida de la madera									

II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

El proyecto no requiere de obras y servicios de apoyo, toda vez que ya se encuentra construido y las obras contempladas como ampliación y obra nueva no requieren de actividades provisionales al proyecto.

II.2.4. Etapa de construcción.

El proyecto únicamente contempla la ampliación de una plataforma de madera de 3 m² sobre la misma estructura presente, en la cual se realizarán los trabajos siguientes:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022



Toda la madera que se utilizará en el muelle, así como en la plataforma de madera, tendrá su legal procedencia de aserraderos de las comunidades de tres garantías, Nohobec y petcacab; Sitios en donde se cuentan con permisos adecuados para su extracción y venta, así como la facturación, lo cual nos garantiza su procedencia para su adecuada transportación y construcción del muelle y plataforma.

Toda la madera se transportará al lugar definitivo ya prefabricada; esto para que cuente con los cortes, dimensiones y perforaciones determinados para su armado y así evitar trabajos inadecuados en la zona de la laguna. Toda la tornillería que se utilizará, será de acero inoxidable, ya que este evita a largo plazo la oxidación. Dicha tornillería se encontrará oculta utilizando clavo cote. Tampoco se le realizará ningún tratamiento a la madera, ya que la madera de las especies de árboles que se pretende emplear es resistente al paso del tiempo y no requiere protección, además, esto permite observar sus colores naturales y vetas de formación.

- **Colocación de poste de estructura:** Primeramente se arma o construye la estructura que consiste en hincar los postes que se entierra en el subsuelo de la laguna utilizando un andamio y con golpe de marro se entierra de acuerdo al punto al tocar roca firme, de esta forma se garantiza la solidez de la estructura; la distancia entre postes varía entre 2 a 3 metros por las características de subsuelo.
- **Armado de estructura:** Se comienza la labor de armado con tornillería de dimensiones varias donde se colocarán en la parte superior los deck.
- **Colocación de deck:** los trabajos de armado de los deck sobre la estructura ya armada, se realizará con tornillería de acero inoxidable y clavo cote para que quede oculta, ya que los deck estarán en dimensiones listas para armar.
- **Instalación del columpio:** se hincaran los postes para armar la estructura del columpio dentro del cuerpo lagunar, para después colocar una trabe que será otro tronco de madera en la parte superior de los troncos hincados para darle soporte a la estructura, será amarrado con cuerda especial para columpios que tiene larga vida de duración. Una vez instalada la estructura se colocaran los columpios (asientos) de la estructura.

Personal requerido:

Como se mencionó en el párrafo anterior, el proyecto se encuentra en la etapa de operación y mantenimiento, por lo que derivado del análisis de los requerimientos de mano de obra calificada y no calificada y el número de trabajadores que se requerir para esta etapa es la que se muestra en la **Tabla 2.8.**

Tabla 2.8. Personal requerido	
PERSONAL	CANTIDAD
Carpintero	2
Herrero	1
Ayudante general	3
Total	6

Es importante mencionar que el personal no se encontrará en el sitio de manera permanente, este será contratado de acuerdo a las actividades marcadas en el programa de trabajo.

El personal que será empleado tanto en la ampliación del muelle como para el mantenimiento son residente de la ciudad de Bacalar y de la localidad de Limones, principalmente.

Equipo a utilizar en la obra.

Para la construcción de la ampliación del muelle no se requerida ningún tipo de maquinaria, toda vez que los trabajos serán de manera manual y se hará uso de herramientas básicas. En cuanto al mantenimiento de éste también será de manera manual y con herramientas manuales como desarmador, martillo, pinzas, Karcher, etc.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.

El proyecto en etapa de operación y mantenimiento, por lo que las acciones que se deberán llevar a cabo se refieren a la limpieza de la pasarela de madera, al cambio de tornillería, cambio del pasto de la palapa y pintura especial para muelles para su mayor durabilidad.

Durante los trabajos de mantenimiento se deberán considerar actividades de protección al entorno, principalmente las necesarias para la prevención de la contaminación, las orientadas al adecuado manejo y disposición de los residuos sólidos y líquidos que se generen y al tipo de sustancias que se usen.

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.

No se contemplan obras asociadas al proyecto. Todas las obras que se llevarán a cabo se encuentran descritas en apartados anteriores.

II.2.7. Etapa de abandono del sitio.

El proyecto contempla una vida útil de 50 años, sin embargo, se darán los mantenimientos preventivos y correctivos para alargar la vida del mismo.

Por la dinámica en la que se encuentra la Laguna de Bacalar y debido a que el muelle es con fines turísticos no se prevé un abandono del sitio, en caso de abandono del sitio, podría ser como parte de una contingencia meteorológica o desastre natural, que ponga en riesgo a los usuarios del proyecto o que deje inservibles las instalaciones, se procederá a realizar el desalojo del lugar tomando las medidas necesarias de acuerdo a lo solicitado por las instancias correspondientes.

II.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Contaminantes del factor suelo:

- Etapa de construcción.

El proyecto contempla la ampliación de una plataforma, instalación de una plataforma cuadrada y la instalación de una estructura para columpios, para la cual se tendrá a 5 trabajadores en el sitio del proyecto, por lo que se dispondrá de un bote de basura y un sanirent para su uso durante la jornada laboral.

- *Etapa de operación.*

Es importante recalcar que el proyecto se refiere exclusivamente a la operación de la obra inspeccionada y sancionada por la PROFEPA que se refiere al muelle de madera sobre pilotes de madera, en forma de "L" invertida en una longitud de 39 m por 1.5 metros de ancho (58.5 metros cuadrados) conteniendo al final del muelle una palapa de madera, paredes descubiertas, piso de madera y techo de guano de 5 metros de longitud por 5 metros de ancho (25 metros cuadrados) sumando una superficies total ocupada 83.5 metros cuadrados, el cual se encuentra ubicado dentro del cuerpo de agua de la Laguna de Bacalar, sin embargo, durante su operación se dispondrá de botes de basura en un sitio estratégico para la recolección de los mismo, así como letreros alusivos a la correcta disposición de éstos.

Contaminantes al factor Agua:

- *Etapa de Construcción.*

Los trabajos se refieren a la instalación de una plataforma de 3m² unida al muelle existente, se hincara los pilotes de madera dentro del lecho lagunar de manera manual, por lo que será necesario instalar una malla geotextil para evitar la dispersión del suelo lagunar. Quedará prohibido a los trabajadores el uso de alguna sustancia que pueda causar contaminación al agua o ingerir alimentos durante los trabajos para evitar la dispersión de grasa.

El proyecto objeto del presente estudio se encuentra colindante al predio marcado como Calle 14 Región 10, Manzana 10, Lote 27, el cual es propiedad de la promovente, y cuenta con instalaciones de sanitarios, por lo que para la operación del proyecto los usuarios podrán hacer uso de esas instalaciones.

- *Etapas de operación.*

Como se mencionó con anterioridad, el proyecto objeto del presente estudio se encuentra colindante al predio marcado como Calle 14 Región 10, Manzana 10, Lote 27, el cual es propiedad de la promotora, y cuenta con instalaciones de sanitarios, por lo que para la operación del proyecto los usuarios podrán hacer uso de esas instalaciones. Dichos sanitarios se encuentran conectados a la red de drenaje sanitario existente en la zona.

Contaminantes a la Atmósfera:

- *Etapas de Construcción.*

Debido al que el proyecto se encuentra en la Laguna de Bacalar, no se prevé ningún tipo de contaminación a la atmósfera, toda vez que los trabajos se harán de manera manual sin el uso de alguna maquinaria que pudiera producir polvo o materiales articulados.

- *Etapas de operación.*

Los impactos que se pueden generar en la atmósfera durante la fase de operación se relacionan con un ligero incremento en la generación de gases y humos debido al uso de los vehículos que accederían al sitio del proyecto. No obstante, este fenómeno se considera mínimo y dentro de lo permisible.

II.2.9. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Los desechos sólidos que se generarán durante la ejecución del presente proyecto tendrán la disposición, tratamiento y destino final que se detalla en los siguientes rubros:

- *Residuos sólidos de carácter doméstico.*

El proyecto se refiere a la operación de un muelle rustico de madera, en el cual los residuos sólidos orgánicos que los usuarios pudieran generar durante su estancia en el sitio serán confinados en recipientes de plástico y/o contenedores metálicos con tapa hermética para su posterior entrega a los servicios públicos municipales, quienes son encargados de la recolecta en la zona del proyecto.

- *Residuos sólidos de carácter constructivo.*

Los desechos de materiales que serán usados para la ampliación del muelle se refieren específicamente a los trozos de madera que pudieran sobrar, toda vez que el encargado de la

ampliación del muelle deberá hacer las mediciones de la ampliación previa a su instalación, por lo que todo el materia a utilizar ya se encontrara preparado y listo para su colocación y armado, así evitar la generación de los residuos sólidos de carácter constructivo.

- *Aguas residuales generadas durante el proceso constructivo.*

Durante la etapa de construcción para la ampliación del proyecto los trabajadores podrán hacer uso de los sanitarios presentes en el predio colindante, que como ya se menciona es propiedad de la promovente, los cuales se encuentran conectados a la red de drenaje sanitario de la zona.

- *Aguas residuales durante la etapa de operación.*

Generación de agua residual

El proyecto objeto del presente estudio se encuentra colindante al predio marcado como Calle 14 Región 10, Manzana 10, Lote 27, el cual es propiedad de la promovente, y cuenta con instalaciones de sanitarios, por lo que para la operación del proyecto los usuarios podrán hacer uso de esas instalaciones. Dichos sanitarios se encuentran conectados a la red de drenaje sanitario existente en la zona.

II.2.10. En caso de utilizar materiales pétreos, comprobar su legal procedencia.

Para la construcción de la ampliación del muelle y la instalación de las obras nuevas no se requerirá material pétreo.

II.2.11. Requerimientos de agua cruda o potable.

Para la construcción de la ampliación del muelle y la instalación de las obras nuevas no se requerirá agua cruda o potable.

II.2.12. Fuentes de suministro de energía eléctrica.

En el sitio del proyecto se cuenta con el servicio de energía eléctrica proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), sin embargo para la operación del proyecto no se requiere de energía eléctrica, toda vez, que las actividades únicamente serán en horario diurno.

CAPITULO III

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

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**



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

De acuerdo al oficio resolutivo número 0058/2022 de fecha 7 de abril de 2022 y Expediente administrativo número PFFA/29.3/2C.27.5/0069-17, en el cual fue inspeccionado en muelle de madera sobre pilotes de madera, en forma de L invertida en una longitud de 39 metro por 1.5 metros de ancho (58.5 metros cuadrados) conteniendo al final del muelle una palapa de madera, paredes descubiertas, piso de madera y techo de guano de 5 metros de longitud por 5 metros de ancho (25 metros cuadrados) sumando una superficies total ocupada 83.5 metros cuadrados. Por lo que se denominara "*Muelle rustico de madera Paraíso*". El muelle es con uso recreativo y es colindante al predio particular ubicado en la Calle 14, Manzana 05, Lote 24, en la ciudad de Bacalar, municipio del mismo nombre del estado de Quintan Roo.

III.2. DINÁMICA DEL DESARROLLO SECTORIAL.

Bacalar es el ayuntamiento de más reciente creación de los 10 municipios que integran el estado mexicano de Quintana Roo, ya que fue decretado por el Congreso de Quintana Roo el día 2 de febrero de 2011. Su territorio fue segregado del municipio de Othón P. Blanco, por lo que se le ha dotado de una extensión territorial de 7,161.1 kilómetros cuadrados, y cuenta con un litoral de 20.1 kilómetros de extensión con el mar Caribe. Además de que hacia el interior del continente se extiende hasta alcanzar la frontera con el vecino estado de Campeche.

Toda esta área se caracteriza por la distribución de una vegetación propia del trópico subhúmedo, y con un gran legado histórico a través de los innumerables vestigios arqueológicos de la Cultura Maya. Sin embargo, existe la necesidad de lograr su integración al desarrollo nacional, por lo que se han tenido que promover cambios y adaptaciones en los distintos aspectos socioeconómicos, los cuales le habrán de permitir de manera oportuna afrontar los retos que implica la necesidad de proporcionar más y mejores servicios a los habitantes de esta región.

El 24 de agosto de 1994, se publica en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo, el acuerdo en el cual se cede al Gobierno del Estado una superficie de 39,500 Has (englobando a las propiedades privadas), para destinarla al proyecto corredor turístico Costa Maya, el cual habría de comprender toda la franja costera de los municipios Felipe Carrillo Puerto y Othón P. Blanco (ahora también Bacalar) y que comprende desde las localidades de Punta Herrero en el Norte y Xcalak en el Sur.

Asimismo, se está trabajando en el establecimiento de un nuevo corredor que incluye a las poblaciones de Chetumal y Bacalar. Por lo que se espera que se pueda dar el florecimiento de un nuevo destino turístico, el cual estará asociado a la modalidad de bajo impacto. Ante esta situación, se hace evidente que en esta porción del territorio quintanarroense se deberá llevar a cabo la mejora de todo tipo de servicios, por lo que actualmente está creciendo el interés en la implementación de pequeños hoteles, cabañas,

Calle 14, Manzana 05, Lote 24, ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**



restaurantes, etc. a lo largo del litoral de la famosa laguna de siete colores y que también se denomina como Laguna de Bacalar.

III.2.1. Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

El proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida (ANP) de carácter federal, estatal o municipal, por lo que este inciso no le aplica.

III.2.2. Programa Director de Desarrollo Urbano.

El predio donde se pretende realizar el proyecto no se encuentra dentro de ningún Programa de Desarrollo Urbano, por lo que de igual manera que en el caso anterior este inciso no le aplica.

III.2.4. Planes de Ordenamiento Ecológico.

El proyecto “*Muelle rustico de madera Paraíso*” se planea realizar dentro de una zona en donde el uso del suelo se encuentra regulado por el *Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Laguna de Bacalar* (publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo el 15 de marzo de 2015), correspondiente a la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Ff-20, misma que se ha denominado como “Laguna Bacalar”. En lo que se refiere a la política Conservación, en la **Tabla 3.1** se señalan las actividades que están permitidas, además de aquellas que son incompatibles y que en ningún caso es recomendable llevar a cabo.

Tabla 3.1. Uso de suelo para la UGA Ff-20, en la que se localizan los predios de interés.				
POLÍTICA ECOLÓGICA	USO DEL SUELO			
	PREDOMINANTE	COMPATIBLE	CONDICIONADO	INCOMPATIBLE
CONSERVACIÓN	Manejo de flora y fauna	Corredor natural, Turismo Alternativo	Caza, Pesca	Acuicultura, Agricultura, Agroforestería, ANP, Apicultura, Aprovechamiento acuífero, Asentamiento humano, Centro de población, Equipamiento, Extracción pétrea, Forestal, Ganadería, Industria, Infraestructura, Silvicultura, Turismo hotelero intensivo

De manera complementaria, en la **Figura 3.1** se muestra la distribución espacial del sitio del proyecto en relación a la UGA Ff-20 antes referida.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**



Figura 3.1. Ubicación del predio con respecto al POET de la región de la laguna de Bacalar.

De acuerdo a esta consideración, se reconoce que su establecimiento y operación quedará circunscrita de manera específica a las condiciones y limitantes propios de la UGA citada.

Adicionalmente, a continuación se indican los criterios aplicables a la UGA Ff-20 y se describe la forma en la que el proyecto habrá de cumplir con los mismos. Estos han sido ordenados en dos categorías; los de carácter general (**Tabla 3.2**) aplicables a todas las UGAs del POET y los específicos a la UGA referida (**Tabla 3.3**).

Tabla 3.2. Criterios de ordenamiento de carácter general aplicables a todas las UGAs.	
CONTENIDO	COMENTARIO
1.- No se permite la extracción de flora y fauna acuática en cenotes, excepto para fines de investigación autorizados por la SEMARNAT.	En proyecto no se cuenta con cenotes, dolinas ni cavernas.
2.- El uso y aprovechamiento de dolinas, cenotes y cavernas estará supeditado a una evaluación de Impacto Ambiental que incluya estudios geológicos, hidrológicos y ecológicos que determinen el nivel de aprovechamiento.	
3.- No se permite modificar o alterar física o escénicamente el interior de dolinas, cenotes y cavernas.	
4.- Las actividades recreativas asociadas a cenotes deberán contar con un reglamento que	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**

Tabla 3.2. Criterios de ordenamiento de carácter general aplicables a todas las UGAs.	
CONTENIDO	COMENTARIO
minimice impactos ambientales hacia la flora, fauna y formaciones geológicas.	
5.- Se prohíbe el desmonte, despalme y modificaciones a la topografía en una distancia menor de 50 m alrededor de los cenotes, dolinas o cavernas, así como el dragado, relleno, excavaciones o ampliaciones.	
6.- Se prohíbe la remoción de la vegetación acuática nativa.	El proyecto se refiere a un muelle rustico de madera, el cual ya se encuentra construido, sin embargo, se considera la ampliación de una plataforma en forma de L en 33 m ² , así como una plataforma de madera en forma cuadrada de 4.13 m ² , son embargo, donde se pretende llevar a cabo la ampliación no se cuenta con algún tipo de vegetación acuática como se muestra en el estudio de caracterización biológica anexo al presente estudio. Es importante precisar que durante los trabajos se instruirá a los trabajadores a dar cumplimiento al presente criterio.
7.- Se prohíbe la quema a cielo abierto de residuos sólidos.	No se realizará la quema de ningún residuo en ninguna de las etapas del proyecto. Todos los residuos generados serán entregados a los servicios públicos municipales.
8.- No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa.	El proyecto contempla la ampliación del muelle, ningún tipo de material producto de los trabajos se quedaran en el sitio de la obra, todo será retirado del lugar y dispuesto en los sitios autorizados por la autoridad competente.
9.- La disposición de baterías, acumuladores, plaguicidas y fertilizantes así como sus empaques y envases, deberá cumplir con lo dispuesto en la LGEEPA en materia de residuos peligrosos.	En caso de que se generen algún tipo de estos residuos mencionados en el criterio, se tomarán las medidas necesarias a fin de dar cumplimiento a lo dispuesto a la LGEEPA en materia

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**



Tabla 3.2. Criterios de ordenamiento de carácter general aplicables a todas las UGAs.	
CONTENIDO	COMENTARIO
	de residuos.
10.- Se prohíbe enterrar los desechos sólidos provenientes de asentamientos humanos.	No aplica al proyecto, toda vez que se refiere a la ampliación, operación y mantenimiento de un muelle rustico de madera.
11.- Los actuales tiraderos a cielo abierto deberán cumplir con la NOM-083-SEMARNAT - 1996.	No aplica al proyecto.
12.- Se promoverá el composteo de los desechos orgánicos, para su utilización como fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes.	Para la operación del proyecto no se generaran grandes cantidades de desechos orgánicos y los que se pudieran generar serán entregados a la recolección municipal quienes son los encargados de la recolección en la zona del proyecto.
13.- Se prohíbe la quema de corral o traspatio de desechos sólidos (basuras).	Como se mencionó anteriormente, todos los residuos generados serán almacenados temporalmente para entregarlos a la recolección en la zona del proyecto.
14.- Las casas habitación que no puedan conectarse al drenaje, deberán contar con una fosa séptica para disponer de las aguas residuales propias.	No aplica al proyecto, toda vez que se trata únicamente a la ampliación, operación y mantenimiento de un muelle rustico de madera.
15.- Toda emisión de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996.	
16.- No se permite la descarga directa de ningún tipo de drenaje en los cuerpos de agua y humedales.	
17.- En los asentamientos humanos menores de 500 habitantes se deberán dirigir las descargas de aguas residuales hacia sistemas alternativos para su manejo.	
18.- La extracción de agua en los pozos artesianos deberá sustentarse mediante los estudios que solicite la autoridad competente y deberá monitorearse constantemente la conductividad del agua para evitar la sobreexplotación (intrusión salina).	No aplica al proyecto, toda vez que se trata únicamente a la ampliación, operación y mantenimiento de un muelle rustico de madera.
19.- Se promoverá en las áreas urbanas, turísticas o casas habitación la instalación de infraestructura para la captación del agua de lluvia.	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**

Tabla 3.2. Criterios de ordenamiento de carácter general aplicables a todas las UGAs.	
CONTENIDO	COMENTARIO
20.- Los estudios o manifestaciones de impacto ambiental que se requieran, deberán poner especial atención en el ahorro, el abasto del recurso agua y las medidas de prevención de contaminación al manto freático.	No aplica al proyecto, toda vez que se trata únicamente a la ampliación, operación y mantenimiento de un muelle rustico de madera.
21.- Se debe dar preferencia a la rehabilitación de terracerías existentes en lugar de construir nuevas.	No se construirán nuevas terracerías.
22.- En el mantenimiento de los laterales del derecho de vía sólo se permite el aclareo manual (Ver glosario).	El proyecto no contempla llevar a cabo esta acción.
23.- En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo se deberá asegurar el desarrollo de la vegetación plantada y en su caso se repondrán los ejemplares que no sobrevivan	No aplica al proyecto, toda vez que se trata muelle rustico de madera.
24.- En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo la reforestación deberá llevarse a cabo con una densidad mínima de 1000 árboles por ha.	
25.- En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo la reforestación podrá incorporar ejemplares obtenidos del rescate de vegetación del desplante de los desarrollos turísticos, industriales o urbanos.	
26.- No se permite la utilización de las palmas <i>Thrinax radiata</i> (chit), <i>Pseudophoenix sargentii</i> (palma kuka), <i>Coccothrinax reedii</i> (nakas), como material de construcción, excepto aquellas que provengan de UMAS autorizadas.	Cuando sea necesario llevar a cabo el cambio del techo de la palapa que se encuentra en el muelle, se adquirirá el material en un centro autorizado por la autoridad competente a fin de dar cumplimiento al presente criterio.
27.- El uso del manglar estará sujeto a las disposiciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, NOM-022-SEMARNAT-2002 y la Ley General de Vida Silvestre.	Ni en el predio ni en el litoral lagunar frente al predio se tiene presencia de manglar.
28.- Los viveros deberán contar con el registro de la SEMARNAT y la anuencia de Sanidad Vegetal.	El proyecto no contempla la instalación de un vivero.
29.- Se recomienda promover la introducción de variedades de coco resistente al amarillamiento letal.	El proyecto no contempla el sembrado de ningún tipo de especie vegetal.
30.- El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en	El proyecto no prevé el

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**



Tabla 3.2. Criterios de ordenamiento de carácter general aplicables a todas las UGAs.	
CONTENIDO	COMENTARIO
la NOM-012-SEMARNAT-1996.	aprovechamiento de leña.
31.- No se permite el establecimiento de nuevos centros de población, mientras no exista un Programa de Desarrollo Urbano debidamente aprobado.	No aplica al proyecto.
32.- El establecimiento de nuevos centros de población estará sujeto a manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional.	
33.- Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos biodegradables en áreas verdes, jardinadas y campos de cultivo.	No aplica al proyecto.
34.- Las actividades recreativas especializadas que se realicen, deberán ser supervisadas por un guía certificado (Ver glosario).	No se contempla alguna actividad recreativa especializada.
35.- Deberá evitarse el uso de sustancias químicas que contengan compuestos organoclorados, carbamatos o metales pesados.	Se evitará el uso de este tipo de sustancias en el proyecto.
36.- Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.	No se extraerá ni capturará ninguna especie de flora o fauna.
37.- El aprovechamiento de aguas subterráneas, no deberá rebasar el 15% del volumen de recarga del acuífero y garantizará la no intrusión salina.	No habrá aprovechamiento de aguas subterráneas como parte de la operación del proyecto.
38.- En los sitios arqueológicos, solo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración, mantenimiento y uso del sitio.	No aplica al proyecto.
39.- En las zonas arqueológicas sólo se permite la construcción de obras, infraestructura o desarrollo avalada por el INAH.	
40.- El uso (aplicación, control, almacenamiento) y desechos de compuestos, organofosforados, fosfatos o nitrogenados (pesticidas y fertilizantes), deberán apegarse a la normatividad aplicable, y a las consideraciones de la Guía de Plaguicidas Autorizados de Uso Agrícola vigente, y demás lineamientos que señale la Comisión Intersectorial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICLOPLAFEST).	No se contempla el uso (aplicación, control, almacenamiento) y desechos de compuestos, organofosforados, fosfatos o nitrogenados (pesticidas y fertilizantes) en el proyecto.
41.- Solo se permite la captura de mamíferos acuáticos para fines de reproducción e investigación, previa autorización especial de SEMARNAT.	No se pretende llevar a cabo la captura de ningún tipo de especie como parte de las actividades del proyecto.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**

Tabla 3.2. Criterios de ordenamiento de carácter general aplicables a todas las UGAs.	
CONTENIDO	COMENTARIO
42.- Se prohíbe la desecación, dragado, y relleno de humedales y cuerpos de agua.	No se contempla llevar a cabo estas acciones.
43.- Las aguas residuales tratadas que vayan a ser reutilizadas en servicios públicos deberán cumplir con las especificaciones de la NOM-003-SEMARNAT-1997.	Como parte de la operación del proyecto no se generaran aguas residuales.
44.- Los desechos de las construcciones o demoliciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, bloques, losetas, herrería y cancelería, etc.) deberán manejarse apropiadamente y disponerse, en los sitios designados por la autoridad correspondiente.	Todos los desechos producto de la ampliación o mantenimiento del proyecto serán destinados al sitio de disposición final del municipio.
45.- Los materiales calificados como no permanentes tales como, la palma chit, madera para la construcción de muelles, etc., deberá provenir de UMA's, ejidos o fuentes con autorización de explotación vigente al momento de la compra.	Toda la madera para la ampliación del muelle o el mantenimiento del mismo, será proveniente de carpinterías o sitios con los permisos necesarios expedidos por las autoridades correspondientes.
46.- Para las actividades de pesca tanto comercial como deportiva no se permite el uso de redes.	No aplica al proyecto.
47.- En la construcción de instalaciones e infraestructura turística, urbana, de comunicaciones y de servicios, se deberá considerar la erosión y la alta probabilidad de incidencia de fenómenos hidrometeorológicos para calcular la resistencia necesaria de la infraestructura, su programa de mantenimiento, las acciones de prevención y corrección necesarias ante dichos fenómenos así como los programas de contingencia correspondientes.	Para la ampliación y operación del proyecto y toda vez que estas se encuentran dentro de la laguna de Bacalar se tomaran las medidas necesarias para dar cumplimiento al presente criterio, sin embargo, en caso de algún posible impacto meteorológico, se procederá a desalojar de cualquier bien mueble que se encuentre en el muelle para evitar que estos se conviertan en proyectiles, al finalizar este evento meteorológico se hará una revisión exhaustiva para en caso de ser necesario el reemplazo, será notificado a esta Secretaria.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**

Tabla 3.2. Criterios de ordenamiento de carácter general aplicables a todas las UGAs.

CONTENIDO	COMENTARIO
48.- Para la edificación de cualquier infraestructura se deberá dar preferencia a la utilización de materiales de la región.	Para la ampliación y mantenimiento se hará uso de material de la región.
49.- La cimentación de las construcciones no debe interrumpir la circulación del agua subterránea.	No aplica al proyecto, toda vez que se refiere a un muelle rustico de madera dentro del cuerpo Lagunar.

Por su parte, el proyecto se refiere a un muelle rustico piloteado de madera, así como la ampliación de una plataforma cuadrada y un columpio, dichas estructuras se encuentra inmerso en la Laguna de Bacalar, así mismo, los usuarios harán uso del cuerpo de agua lagunar para el nado, por lo tanto se realiza la vinculación con la UGA Ff-20, la cual tiene la política ambiental y la vocación del uso del suelo mencionados en la **Tabla 3.4.** Posteriormente, en la **Tabla 3.5.** se analizan todos los requerimientos y restricciones correspondientes a la UGA en cuestión.

Tabla 3.4. UGa Ff-20 donde se encontrará la pasarela pilotada.

Nombre:	Laguna Bacalar	Identificador:	Ff-20
Política:	Conservación		
Usos			
Predominante		Compatibles	
Manejo de flora y fauna,		Corredor natural, Turismo Alternativo,	
Condicionados		Incompatibles	
Caza, Pesca,		Acuicultura, Agricultura, Agroforestería, ANP, Apicultura, Aprovechamiento acuífero, Asentamiento humano, Centro de población, Equipamiento, Extracción pétreo, Forestal, Ganadería, Industria, Infraestructura, Silvicultura, Turismo hotelero intensivo.	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**

Tabla 3.5. Criterios del Ordenamiento específico aplicable a la UGA Ff-20.		
Criterios Específicos		Cumplimiento
TA-02	Para llevar a cabo actividades recreativas, científicas o de turismo alternativo, deberá elaborarse un programa de manejo.	Dentro de las actividades propias del proyecto no se contempla la oferta de actividades recreativas, de turismo alternativo o científicas.
Pe-01	Se permite la pesca deportiva.	En las actividades del proyecto no se prevé la pesca deportiva, principalmente cuando en la Laguna no es factible realizar este tipo de pesca exitosamente.
Pe-02	Todas las actividades pesqueras estarán sujetas a lo establecido en la Ley Federal de Pesca y su reglamento vigente.	No se practicarán actividades pesqueras.
Ma-01	No se permite la instalación de marinas.	No se contempla la instalación de marinas en el sitio del proyecto.
BM-04	No se permite la extracción de arenas y materiales calizos no consolidados.	No se realizará la extracción de arenas y/o materiales no consolidados.
Man-04	Se permite el uso ecoturístico del manglar y los humedales para la contemplación de la naturaleza, paseos fotográficos y senderismo.	No se tiene la presencia de manglar ni humedales en el sitio del proyecto.
Man-05	En ningún caso se permitirá la disposición de aguas tratadas en el manglar.	No se tiene la presencia de manglar en el sitio del proyecto sin embargo el proyecto no contempla al generación de aguas residuales.
Fa-01	Se prohíbe la extracción o captura de especies de flora y fauna silvestre, salvo autorización expresa de la SEMARNAT para pie de cría o investigación.	En ningún momento se promoverá, facilitará o realizarán acciones de captura o extracción de especímenes de flora y/o fauna.
Fa-06	Sólo se permite la caza y comercio de fauna silvestre dentro de unidades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAS).	No se promoverá, facilitará o realizarán acciones de captura o extracción de especímenes de fauna silvestre.
MRL-04	Se prohíbe la descarga de drenaje sanitario y desechos sólidos sin tratamiento en los cuerpos de aguas y zonas inundables.	En ningún momento se descargará el drenaje sanitario sin tratamiento o desechos sólidos directamente al ambiente.
Flo-12	Se prohíbe la introducción de especies exóticas.	No se introducirá ningún tipo de especies exóticas a la laguna.
IBS-04	Se prohíbe la construcción de cualquier tipo de infraestructura básica y de servicios.	No se realizará ninguna obra dentro de la Laguna de Bacalar que corresponda a infraestructura básica o de servicio.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**

Tabla 3.5. Criterios del Ordenamiento específico aplicable a la UGA Ff-20.		
Criterios Específicos		Cumplimiento
Cons-01	Se prohíbe el uso de explosivos.	En ninguna etapa del proyecto se emplearán explosivos.
AA-01	Se prohíbe la extracción de agua de cenotes y afloramientos de caudales subterráneos	No se extraerá agua en ninguna de las etapas del proyecto.
AA-03	Para el aprovechamiento no extractivo de los cuerpos de agua, se deberá obtener una autorización en materia de impacto ambiental.	En el presente estudio se está solicitando la autorización en Materia de Impacto Ambiental para los usos y aprovechamientos no extractivos que se pretenden realizar en el cuerpo de agua de la Laguna de Bacalar, los cuales son únicamente los tendientes a actividades de nado, sin el uso vehículos o embarcaciones.
AA-04	Se prohíbe el aprovechamiento extractivo del acuífero sea superficial o subterráneo	No se realizarán aprovechamientos extractivos en el cuerpo de agua.
AA-05	No se permite captación de agua subterránea para la transferencia de esta unidad a otra.	No se realizarán explotaciones del acuífero subterráneo.
CoCo-02	Los canales de navegación estarán sujetos a un monitoreo que permita evaluar la calidad del agua y establecer medidas que eviten la contaminación hacia humedales, manglares y zonas adyacentes.	No se prevé la creación de canales de navegación en ninguna etapa.
CoCo-03	Sólo se permite el uso de bronceadores y bloqueadores solares de tipo biodegradable.	Se acatará este criterio. Los usuarios solamente utilizarán bronceadores y bloqueadores solares biodegradables, para el cual se pondrán letreros alusivos a dicho cumplimiento.
ZLC-01	Las acciones tendientes a establecer medidas para el control de la erosión en la zona costera estarán sujetas a autorización en materia de impacto ambiental.	No se realizarán acciones para controlar la erosión en la franja lagunar.
ZLC-04	No se permitirá la remoción de la vegetación acuática de lagunas, ríos y zona federal marítima terrestre.	Es importante mencionar que el presente estudio se refiere a la regularización en materia de impacto ambiental el muelle existente, así mismo, se plantea la ampliación de una plataforma que formara parte de dicha estructura, sin embargo, como parte de los trabajos no se removerá ningún tipo de vegetación acuática, toda vez, que después de realizar el monitoreo no se contó con la presencia de ningún tipo de vegetación acuática en la zona.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**

Tabla 3.5. Criterios del Ordenamiento específico aplicable a la UGA Ff-20.		
Criterios Específicos		Cumplimiento
ZLC-05	En los cuerpos de agua interiores se prohíbe la instalación o construcción de plataformas flotantes no ligadas a tierra, fijas o móviles, para atracaderos, restaurantes, etcétera.	No se realizará ninguna obra dentro de la laguna de Bacalar.
AN-01	Se prohíbe el uso de motores fuera de borda tipo "pata larga" en las lagunas, con excepción de las actividades pesqueras permitidas, el tránsito y las actividades de vigilancia y emergencia.	No se utilizarán de este tipo de motores en la laguna.
AN-03	Para todas las actividades náuticas, los promotores deberán elaborar reglamentos de operación que minimicen los impactos ambientales. Dichos reglamentos serán sancionados por la SEDUMA.	No aplica al proyecto.
UMAS-01	Se permite la constitución de unidades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAS), con fines de repoblación, recreación o uso cinegético.	El proyecto no contempla la creación de unidades de manejo ambiental.

Se determina que el instrumento de planeación ecológica concede a la UGA Ff-20, donde se ubica el muelle rustico de madera, **la política de conservación con uso predominante de manejo de flora y fauna y con uso compatible de turismo alternativo**, por lo que es **compatible** con dicho proyecto, ya que no implica la construcción de ninguna obra dentro de la laguna y se refiere a una estructura con material temporal.

La zona del proyecto "*Muelle rustico de madera Paraiso*" igualmente se encuentra dentro del **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe**, publicado en el Diario oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012. Específicamente, el predio está ubicado en la UGA 152, la cual lleva el nombre de "Bacalar". Por lo tanto, le corresponde la aplicación de las acciones específicas de dicha UGA además de las acciones generales aplicables a todas las demás unidades de gestión.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**

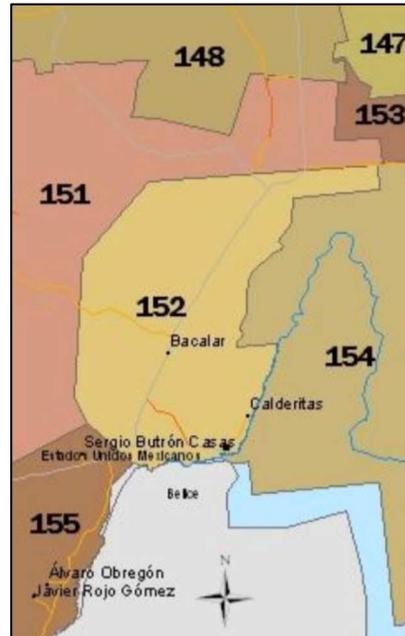


Figura 3.2. Ubicación del proyecto conforme al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

Tabla 3.6. Criterios específicos aplicables a la UGA 152.

Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	APLICA	A-027	APLICA	A-053	APLICA	A-079	NA
A-002	APLICA	A-028	APLICA	A-054	APLICA	A-080	NA
A-003	APLICA	A-029	APLICA	A-055	APLICA	A-081	NA
A-004	NA	A-030	APLICA	A-056	APLICA	A-082	NA
A-005	APLICA	A-031	APLICA	A-057	APLICA	A-083	NA
A-006	APLICA	A-032	APLICA	A-058	APLICA	A-084	NA
A-007	APLICA	A-033	APLICA	A-059	APLICA	A-085	NA
A-008	NA	A-034	NA	A-060	APLICA	A-086	NA
A-009	NA	A-035	NA	A-061	APLICA	A-087	NA
A-010	NA	A-036	NA	A-062	APLICA	A-088	NA
A-011	APLICA	A-037	APLICA	A-063	APLICA	A-089	NA
A-012	APLICA	A-038	APLICA	A-064	APLICA	A-090	NA
A-013	APLICA	A-039	APLICA	A-065	APLICA	A-091	NA
A-014	APLICA	A-040	APLICA	A-066	APLICA	A-092	NA
A-015	APLICA	A-041	NA	A-067	APLICA	A-093	NA
A-016	APLICA	A-042	NA	A-068	APLICA	A-094	NA
A-017	APLICA	A-043	APLICA	A-069	APLICA	A-095	NA
A-018	APLICA	A-044	APLICA	A-070	APLICA	A-096	NA
A-019	APLICA	A-045	APLICA	A-071	APLICA	A-097	NA
A-020	APLICA	A-046	APLICA	A-072	APLICA	A-098	NA

Calle 14, Manzana 05, Lote 24, ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022

A-021	APLICA	A-047	NA	A-073	NA	A-099	NA
A-022	NA	A-048	APLICA	A-074	APLICA	A-100	NA
A-023	APLICA	A-049	APLICA	A-075	NA		
A-024	APLICA	A-050	APLICA	A-076	NA		
A-025	APLICA	A-051	APLICA	A-077	NA		
A-026	APLICA	A-052	APLICA	A-078	NA		

A continuación, se realiza la vinculación del proyecto con las acciones generales aplicables a todas las UGAS del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe:

Tabla 3.7. Acciones aplicables a todas las UGAS del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Acción	Contenido	Vinculación
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	El proyecto se refiere únicamente a la regularización del muelle rustico de madera y a una aplicación del mismo, por lo que no habrá uso de agua a través de tecnologías.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	Esta es una acción que le compete a la CONAGUA.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	El proyecto no implica el comercio de especies, por lo tanto no se requiere implementar una UMA.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre- Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	No aplica, estas son acciones que le corresponden a instancias gubernamentales.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	No aplica, estas son acciones que le corresponden a instancias gubernamentales.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	El sitio del proyecto se cuenta con el servicio de la CFE, sin embargo para la operación del proyecto no se requiere de este servicio.
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	No aplica, estas son acciones que le corresponden a instancias gubernamentales.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	No se utilizarán este tipo de organismos en el proyecto.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	No aplica, esta es una acción que le corresponde a instancias gubernamentales.

Calle 14, Manzana 05, Lote 24, ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**

Tabla 3.7. Acciones aplicables a todas las UGAS del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Acción	Contenido	Vinculación
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	No aplica, esta es una acción que le corresponde a instancias gubernamentales.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	En el capítulo VI se describen todas las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales que pudieran ocasionarse por el desarrollo del proyecto.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	No aplica, esta es una acción que le corresponde a instancias gubernamentales.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	El proyecto no contempla la introducción de ninguna especie vegetal.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	No hay ríos en la zona del proyecto.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	No hay ríos en la zona del proyecto.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	No hay zonas montañosas cercanas al sitio del proyecto.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	No se realizarán actividades agrícolas.
G018	Recuperar la vegetación que consolide los márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	No hay cauces naturales dentro del predio de interés.
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	No aplica, esta es una acción que le corresponde a instancias gubernamentales.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	No hay ríos en la zona del proyecto.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	El proyecto no implica procesos extractivos.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas	No aplica, toda vez que el proyecto no se producirá ningún producto.
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	En caso de que existiera alguna plaga de alguna especie dentro de la laguna de Bacalar se implementarán campañas para su control.
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	El proyecto se ubica dentro de la Laguna de Bacalar, por lo que no se llevarán a cabo acciones de forestación o reforestación.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	No se llevarán a cabo actividades productivas.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**

Tabla 3.7. Acciones aplicables a todas las UGAS del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Acción	Contenido	Vinculación
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	Le corresponde a instancias gubernamentales realizar estas actividades al momento de implementar políticas ambientales. Para el caso de los particulares, les corresponde acatar lo dispuesto en estas políticas.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	En el predio se cuenta con el servicio de energía eléctrica suministrado por la CFE, por lo que no se utilizarán combustible fósiles para la generación de energía en el sitio.
G028	Promover el uso de energías renovables.	En el predio se cuenta con el servicio de energía eléctrica suministrado por la CFE, por lo que no se utilizarán combustible fósiles para la generación de energía en el sitio.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	Para la operación del proyecto no se requiere de energía.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	Para la operación del proyecto no se requiere el uso de ningún tipo de combustibles.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias de bajo consumo (aparatos electrónicos con tecnología Inverter, iluminación LED etc).	Para la operación del proyecto no se requiere del uso de ningún tipo de energía.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	No se tienen instalaciones industriales en el sitio.
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	No aplica al proyecto.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	Esto le corresponde a la PROFEPA.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**

Tabla 3.7. Acciones aplicables a todas las UGAS del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Acción	Contenido	Vinculación
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	Esta acción le corresponde a la SEMARNAT.
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable.	El proyecto no implica actividades pesqueras.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras	El proyecto no implica actividades pesqueras.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	El proyecto no implica actividades productivas, solamente de servicios.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	No aplica al proyecto.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	El proyecto contempla la implementación de un programa de manejo de residuos para la etapa de operación del muelle, sin embargo las cantidades a generar son mínimas, los cuales tendrán el destino final adecuado.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	No aplica al proyecto. Esto le corresponde principalmente al municipio de Bacalar.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	No aplica al proyecto, toda vez que como parte de su operación no se generaran aguas residuales.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	No aplica al proyecto.
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo	No aplica al proyecto, toda vez que las obras se encuentran dentro del cuerpo lagunar.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**

Tabla 3.7. Acciones aplicables a todas las UGAS del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Acción	Contenido	Vinculación
	Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	En caso de generarse residuos peligrosos, estos serán separados, para posteriormente ser entregados a empresas autorizadas para dar disposición final a este tipo de residuos.
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	El proyecto no se encuentra dentro de ningún ANP.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	Como se ha mencionado con anterioridad el proyecto se encuentra en proceso de regularización, por lo que ya se encuentra construido, en cuanto las ampliaciones, estas serán construidas en sitios que no afecten la vegetación acuática.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	Todos los procesos que serán utilizados para llevar a cabo las ampliaciones del muelle serán de manera manual y con herramientas básicas, por lo que no representara una contaminación a la laguna.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	El proyecto no implica llevar a cabo actividades agropecuarias.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	No se realizarán carreteras o caminos.
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	El predio no recae dentro de ningún ANP.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022

En la siguiente tabla, se realiza la vinculación del proyecto con las acciones específicas aplicables a la UGA 152 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe:

Tabla 3.8. Acciones aplicables a la UGA 152 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Acción	Contenido	Vinculación
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	Durante la operación del proyecto no se comercializarán agroquímicos y pesticidas.
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	Para la operación del proyecto no se hará uso de ningún agroquímico o pesticida.
A003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	Para la operación del proyecto no se utilizaran fertilizantes o abonos verdes.
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	Para la operación del proyecto no se requiere el uso de agua potable.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	No aplica al proyecto, toda vez que se refiere a un muelle rustico de madera, el cual se encuentra dentro del cuerpo lagunar.
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	
A012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	En el área del proyecto no se cuenta con dunas costeras.
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	Durante ninguna etapa se llevarán a cabo actividades marítimas ni pesqueras.
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	No hay presencia de manglares o humedales en el predio.
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	En el área del proyecto no se cuenta con ecosistemas costeros o dunas costeras.
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	Esto le corresponde a instancias gubernamentales.
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	Este tipo de programas le corresponde a instancias gubernamentales.
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	Estas acciones les corresponden a instancias gubernamentales.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**

Tabla 3.8. Acciones aplicables a la UGA 152 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Acción	Contenido	Vinculación
A019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	El proyecto no contempla la implementación de algún tipo de remediación.
A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	No aplica. No se llevará a cabo ninguna actividad relacionada con la caña.
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	No aplica al proyecto, toda vez que se trata de un muelle rustico de madera.
A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	El proyecto como tal, no se encuentra dentro del listado de actividades riesgosas.
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	El proyecto no implica realizar actividades industriales. En cuanto a los vehículos, estos deben de cumplir con la normatividad aplicable.
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	El proyecto no forma parte del sector industrial.
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	El proyecto no forma parte del sector industrial.
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	No existen playas en la zona del proyecto.
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	No se tienen dunas en el área del proyecto.
A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	En el predio no se cuenta con zona de costa propiamente, sino que se tiene la franja lagunar, cuyo perfil no será modificado.
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	En el predio no se cuenta con zona de costa propiamente, sino que se tiene la franja lagunar.
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	No se cuenta con barreras arenosas.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**

Tabla 3.8. Acciones aplicables a la UGA 152 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Acción	Contenido	Vinculación
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	No hay playas ni dunas costeras en el área del proyecto.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	No se prevé el uso de energía eólica, puesto que la energía eléctrica que abastecerá al proyecto durante su operación provendrá del servicio ofrecido por la CFE.
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	No se generará energía en el sitio, puesto que la energía eléctrica que abastecerá al proyecto durante su operación provendrá del servicio ofrecido por la CFE.
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	En el proyecto no se generarán residuos agrícolas.
A039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	Los plaguicidas y fertilizantes que se utilicen para las áreas verdes, serán preferentemente orgánicos y aquellos autorizados por el CICOPLAFEST.
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	En el proyecto no se desarrollarán actividades pesqueras o acuícolas.
A043	Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.	En el proyecto no se desarrollarán actividades pesqueras.
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	En el proyecto no se desarrollarán actividades pesqueras.
A045	Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales.	El proyecto no contempla este tipo de actividades productivas.
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	El proyecto no tiene zonas costeras marinas u oceánicas.
A048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	En el proyecto no se desarrollarán actividades pesqueras.
A049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	Estas son acciones que les corresponde a instancias gubernamentales.
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	Estas son acciones que les corresponde a instancias gubernamentales.
A51	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la	Estas son acciones que les corresponde a instancias gubernamentales.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**

Tabla 3.8. Acciones aplicables a la UGA 152 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Acción	Contenido	Vinculación
	comunicación.	
A52	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	No se realizarán actividades agrícolas o ganaderas.
A53	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	En el proyecto no se realizarán actividades productivas.
A54	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	El proyecto se ha diseñado con tecnologías y metodologías que minimicen los impactos ambientales en la medida de lo posible.
A55	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	Estas son acciones que les corresponde a instancias gubernamentales.
A56	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	No se realizarán actividades agrícolas.
A57	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	El proyecto no implica establecer una nueva zona urbana, sino que se realizará en una zona urbana ya establecida.
A58	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	Estas son acciones que les corresponde a instancias gubernamentales.
A59	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	Estas son acciones que les corresponde a instancias gubernamentales.
A60	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	Estas son acciones que les corresponde a instancias gubernamentales.
A61	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	Estas son acciones que les corresponde a instancias gubernamentales.
A62	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	Estas son acciones que les corresponde a instancias gubernamentales.
A63	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	El proyecto contará con un sistema propio de tratamiento de aguas residuales.
A64	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	Estas son acciones que les corresponde a instancias gubernamentales.
A65	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	Estas son acciones que les corresponde a instancias gubernamentales.
A66	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	El proyecto contempla el tratamiento terciario de las aguas residuales mediante desinfección por cloración.
A67	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	En el proyecto, las aguas pluviales disminuirá la demanda de agua, ya que se dispondrán en las áreas

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022

Tabla 3.8. Acciones aplicables a la UGA 152 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.		
Acción	Contenido	Vinculación
		verdes.
A68	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	No se cuenta con zona costera, no obstante, el proyecto contempla un programa de manejo de residuos sólidos.
A69	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	No se cuenta con zona costera, no obstante, el proyecto contempla un programa de manejo de residuos sólidos.
A70	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	Estas son acciones que les corresponde a instancias gubernamentales.
A71	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	Estas son acciones que les corresponde a instancias gubernamentales.
A72	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	El proyecto cumplirá con cada uno de los criterios ambientales aplicables.
A74	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	Estas son acciones que les corresponde a instancias gubernamentales.

Al haber analizado el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, se concluye que el proyecto es concordante con todo lo dispuesto en dicho ordenamiento.

III.2.5. Comités de Planeación para el Desarrollo Estatal o Municipal.

El **Plan Estatal de Desarrollo Quintana Roo 2016-2022**, es un documento que da ejemplo de la unidad quintanarroense en la visión del desarrollo del estado.

El atributo democrático de la planeación, se fortalecerá con la decisión participativa de los sectores económicos, organizaciones de la sociedad civil y las fuerzas políticas que dieron origen a la formulación de los objetivos, estrategias y líneas de acción que contiene el **Plan Estatal de Desarrollo Quintana Roo 2016-2022**.

Calle 14, Manzana 05, Lote 24, ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**



El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 establece un orden de la acción pública del gobierno en el corto, mediano y largo plazos; en su estructura se mantiene una relación estratégica entre ciudadanía y gobierno; está integrado por cinco ejes rectores:

1. Desarrollo y Diversificación Económica con Oportunidades para Todos
2. Gobernabilidad, Seguridad y Estado de Derecho
3. Gobierno Moderno, Confiable y Cercano a la Gente
4. Desarrollo Social y Combate a la Desigualdad
5. Crecimiento Ordenado con Sustentabilidad Ambiental

Cada uno de estos ejes contiene un objetivo general con su respectiva estrategia; está integrado por programas estratégicos, estos a su vez poseen líneas de acción.

Además, este documento rector contiene metas específicas por cada programa estratégico, las cuales son cuantificables y por lo tanto sujetas a evaluación; posee también indicadores, instrumentos de medición que sirven para la obtención de objetivos y metas planteadas en relación con los impactos, resultados y productos.

Con la publicación de este documento, Quintana Roo emprende el camino hacia un estado con oportunidades para todos; con igualdad social y desarrollo económico; con un crecimiento urbano ordenado y sustentable; con seguridad y la vigencia del Estado de Derecho.

III.2.6. Programas de Desarrollo Regional Sustentable (PRODEERS)

No hay Programas de Desarrollo Regional Sustentable en la zona de influencia del proyecto.

III.2.7. Indicadores Ambientales.

Como complemento a los lineamientos contenidos en los diversos planes y programas, se hace necesario establecer, entre otras, las siguientes estrategias en materia de regulación ambiental.

1. Mejoramiento de los procedimientos de gestión ambiental, a través del propio mejoramiento de la normatividad ambiental municipal.
2. Complementación, actualización y seguimiento de los instrumentos de ordenamiento ecológico, que garantice entre otros la conservación de las zonas de protección a los acuíferos, así como su seguimiento y actualización periódica.
3. Aplicar la normatividad en relación al tratamiento de aguas por parte de los desarrollos turísticos y

Calle 14, Manzana 05, Lote 24, ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**



fomentar la reutilización de la misma; propiciar la conexión a las redes existentes de CAPA.

4. Desarrollo de un programa integral de manejo de aguas residuales, que incluya: Construcción de plantas de tratamiento para zonas urbanas; construcción de sistemas para la reutilización de aguas residuales urbanas, ligadas a proyectos demandantes del recurso.
5. Desarrollo del programa integral de manejo de residuos sólidos incluyendo los temas de: Recolección, reciclaje, composteo, disposición final,
6. Estrategia productiva y de compensación por servicios ambientales: Programa de protección contra incendios forestales, programa de deforestación productiva, aprovechamiento ecoturístico de bajo impacto que complemente la actividad turística de playa, aprovechamiento forestal, aprovechamiento de vida silvestre.
7. Instrumentación de esquemas de compensación del sector turismo por los servicios ambientales que le proporciona el sector forestal: Protección del acuífero, producción de agua potable, paisajes, calidad ambiental, incorporación de áreas forestales al sistema de unidades de manejo y conservación de la vida silvestre (UMA).

III.3. Análisis de los Instrumentos Normativos.

- **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).** (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Última Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de Enero de 2017).

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 ambiente. Para ello, en los casos 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”:*

Fracción IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.

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

Calle 14, Manzana 05, Lote 24, ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**



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

- **Reglamento Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental** (Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014).

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

Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:

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

R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:

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

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

Artículo 9.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

Artículo 10. Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

II. Particular.

Calle 14, Manzana 05, Lote 24, ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**



Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
- II. Descripción del proyecto;
- III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;
- IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;
- VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;
- VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

III.4. Normas oficiales mexicanas en materia ambiental.

- *Emisiones a la atmósfera.*

Bajo este concepto aplican las normas siguientes:

NOM-041-SEMARNAT-2015, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

NOM-047-SEMARNAT-2014, Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.

Calle 14, Manzana 05, Lote 24, ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**



NOM-050-SEMARNAT-1993, que establecen los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gas licuado de petróleo o gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

- *Emisiones de ruido.*

Se deben considerar las siguientes normas:

NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido provenientes del escape de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones de acuerdo a su peso bruto vehicular.

NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido provenientes de fuentes fijas y su método de medición. La cual especifica el horario de trabajo de las 6.00 a las 22.00 horas con un máximo de 68 decibeles y de las 22.00 a las 6.00 horas de 65 decibeles en los límites perimetrales de la instalación.

- *Flora y fauna.*

NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

- *Residuos peligrosos.*

Dentro de este concepto aplican las normas:

NOM-052-SEMARNAT-2006, que establece el listado de los residuos considerados peligrosos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

NOM-054-SEMARNAT-2006, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma mexicana.

CAPITULO IV

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

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto “*Muelle rustico de madera paraíso*”, se encuentra colindante al predio particular conocido como calle 14, manzana 05, Lote 24 de la ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, del estado de Quintana Roo.

IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Para la delimitación del Sistema Ambiental dentro de la cual se esboza la realización del proyecto denominado “*Muelle rustico de madera Paraíso*”, se tomó en consideración un polígono envolvente que abarca una superficie aproximada de 37,890.187 m² y un perímetro de 121.689 m², siendo que dicha superficie se distribuye principalmente dentro del sistema denominado como Laguna de Bacalar. Los límites de dicho sistema se trazaron considerando la vinculación de los sistemas ecológicos o naturales y los físicos articulares. Además de que se citan algunas de las actividades económicas y los procesos sociales que se desarrollan de manera cercana al sitio de interés.



Figura 4.1. Sistema ambiental del proyecto.

La primera consideración indica que el sitio donde se ubica el proyecto se encuentra colindante al predio particular ubicado en la calle 14, Manzana 05, Lote 24 de la ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar. Es importante precisar que el proyecto se encuentra ubicado dentro del cuerpo Lagunar, **Calle 14, Manzana 05, Lote 24, ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.**

así mismo, otra de las consideraciones que se tomaron en cuenta para delimitación del sistema ambiental fueron las estructuras presentes dentro del cuerpo lagunar principalmente mulles y desarrollo hoteleros. El sitio del proyecto forma parte en tierra de una amplia zona urbanizada, puesto que se encuentra en el límite norte de la ciudad de Bacalar, donde resulta evidente la presión que ejerce el crecimiento de las actividades turísticas y habitacionales que se llevan a cabo en los alrededores del municipio de Bacalar, por lo que de manera cercana, así como a lo largo de la Carretera Federal 307, existen diversas edificaciones, como casas habitación principalmente, casas de descanso, establecimientos turísticos, cabañas, palapas, entre otros. Para todos desarrollos ha sido evidente el uso de estructuras dentro del cuerpo lagunar, ya sean de material permanente como concreto o material como madera de la región, la cual integran estructuras como palapas o asoleaderos.

a) Límites establecidos para el sistema ambiental y el área de influencia de acuerdo a instrumentos de planeación.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET).

Por su ubicación, el proyecto “*Muelle rustico de madera Paraíso*” se localizará dentro de una zona en donde el uso del suelo se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Laguna de Bacalar (publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo, el 15 de mayo del 2005). Por lo que de manera precisa, como se detalló en el capítulo anterior, el sitio es correspondiente con la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Ff-20, misma que se ha denominado como “Laguna Bacalar”.

Por otro lado, se reconoce que el establecimiento y operación del proyecto quedará circunscrita de manera específica a los límites propios de la UGA Ff-20 antes citada, misma que se encuentra inmersa en el cuerpo lagunar. Por las características del proyecto y el uso para el cual fue construido no se puede extender más allá de estas acotaciones dando como resultado que al mismo se le asigne un área de influencia de carácter local.

De acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano.

Para la zona donde se ubica el sitio del proyecto no se ha decretado ningún Programa de Desarrollo Urbano, por lo que no se puede dictaminar un área de influencia específica bajo éste concepto. No obstante, se debe citar el sitio del proyecto se ubica colindante al predio particular en una zona en donde se han establecido distintos desarrollos, principalmente habitacionales y turísticos, e integra una zona estratégica para la promoción de la región del municipio de Bacalar como destino turístico.

b) Límites físicos establecidos para el sistema ambiental y área de influencia del proyecto.

Vías de comunicación y vialidades de acceso.

Como se ha referido con anterioridad, el predio donde se desarrollará el proyecto se localiza de manera cercana a la Carretera Federal 307, específicamente, el predio del proyecto se encuentra a 1,138.83 metros lineales aproximadamente de la carretera. Esta es la principal y más rápida vía de comunicación terrestre en la región; cuenta con una carretera de concreto hidráulico la cual divide físicamente al territorio en zonas Noroeste y Sureste. Derivado de lo anterior, algunos de los procesos naturales propios de la zona ya se encuentran interrumpidos de manera drástica debido a la fragmentación del ecosistema producida por dicha carretera, así como por las necesidades de tener acceso a la laguna de Bacalar.

La estructura del ecosistema selvático se encuentra modificada, por lo que en ambos lados de la carretera prevalece una vegetación con desarrollo secundario y en algunas zonas acahuals derivados de la modificación natural y humana de la selva mediana. Además de que al derecho de vía se le mantiene bajo un programa permanente de mantenimiento. Por lo que se puede decir que la situación anterior si ha afectado la distribución natural de la fauna silvestre, para la cual la carretera federal se ha convertido en una barrera física difícil de salvar. Además, de que el ruido generado contribuye al alejamiento de la fauna mayor, sobre todo por la noche que es cuando transita el mayor número de vehículos pesados. De esta manera y en el sentido general, se considera que la zona se encuentra fragmentada y los procesos naturales no manifiestan la continuidad que requiere y que permita el desarrollo de la vida natural.

De igual manera, la Carretera Federal ha contribuido a la modificación de la continuidad de la naturaleza edafológica de la zona por lo que debido a las labores de despalle, relleno, compactación y nivelación, ha transformado de manera puntual las condiciones del suelo típico de la zona y que consiste en capas de vertisol y leptosol húmicos, sobre las que se han adicionado capas de material de banco.

Por estos motivos, la carretera federal 307 se eligió como el límite Noroeste del sistema ambiental, y los caminos que van desde la carretera hacia la laguna de Bacalar (que también ocasionan la fragmentación del ecosistema) se consideraron como los límites Noreste y Suroeste.

Desarrollos establecidos en la zona

En la zona donde se desea establecer el proyecto existen algunos desarrollos en operación como el Balneario ejidal el Aserradero, Bacalar Tour en Lancha, Hotel La Negrita, Papitos Bacalar y diversas casa en renta por la plataforma AB&B. Es por ello que esta infraestructura existente es también un límite físico de importancia para el establecimiento del proyecto "*Muelle rustico de madera Paraíso*". En este sentido y dado que la operación del proyecto esta flanqueado por propiedades privadas en donde operan desarrollos de distinta índole, se le asigna al proyecto un

área de influencia de tipo Local, puesto que no es posible llevar a cabo la expansión de la obra fuera de los límites del sitio que ampara la presente manifestación de impacto ambiental.

c) Sistemas Naturales.

El municipio de Bacalar se localiza en el sur del estado de Quintana Roo, es en su mayor parte bosque tropical (Selva Mediana), cuenta con 57 comunidades rurales con cabecera municipal en la ciudad que lleva el mismo nombre. La mayor parte de la cobertura vegetal, sobre todo en las áreas urbanas, se presenta con vegetación secundaria de Selva Mediana Subperennifolia en proceso de degradación, ya que ha sido afectada por daños antropogénicos y meteorológicos.

De hecho, se tiene un registro del paso continuo de huracanes, donde al menos cada cinco años se da la presencia de uno de estos fenómenos meteorológicos en un radio aproximado de 150 km alrededor de la zona de estudio. Por lo anterior, se presenta la proliferación de especies pioneras y plantas herbáceas secundarias indicadoras de impacto ambiental, que se derivan del ecosistema de Selva Mediana Subperennifolia que originalmente cubría la región.

A pesar de lo anterior, en el municipio se tiene una biodiversidad alta, ya que se registran también ecosistemas de Selva Alta Subperennifolia, Selva Mediana Subcaducifolia, Selva Baja Perennifolia, Manglar, Sabana, Vegetación de Dunas Costeras y pastizal cultivado.

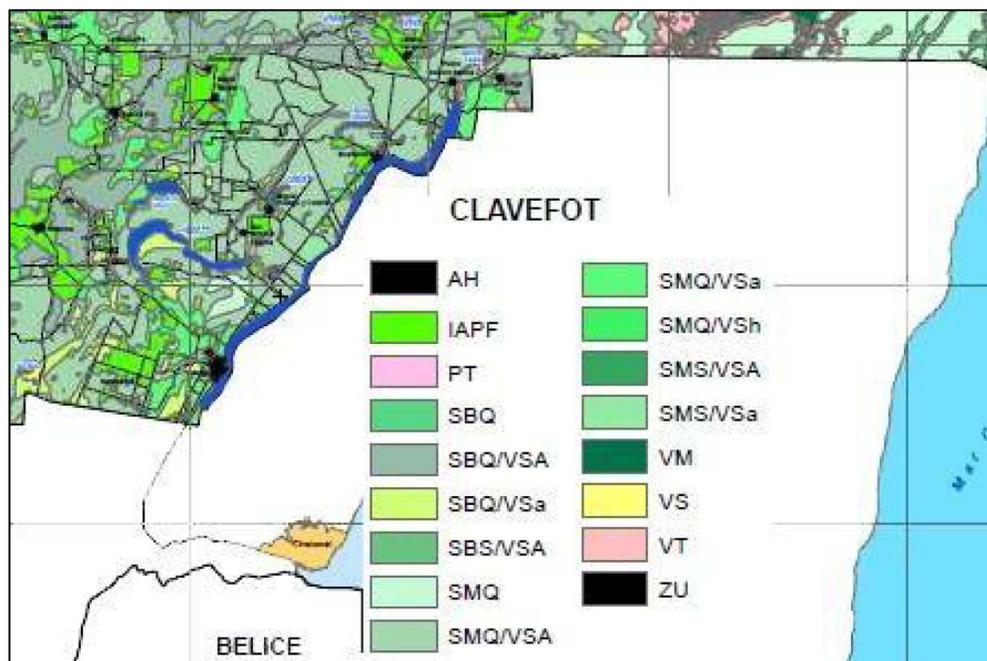


Figura 4.2. Plano de los principales tipos de vegetación para el Sistema Ambiental caracterizado del proyecto. Fuente: POEL Bacalar. Etapa de caracterización)

Es importante precisar que en el Sistema Ambiental del proyecto se consideró la línea divisoria (imaginaria) dentro de la Laguna de Bacalar la cual le pertenece al municipio de Bacalar (UGA Ff-20) y la parte que le corresponde al municipio de Othón P. Blanco (UGA 31). Por lo anterior, se considera que el ecosistema ya ha sido fragmentado y de alguna manera se ha interrumpido la distribución natural del ecosistema, modificando sustancialmente su estructura y función. Por lo tanto y tomando en consideración que este tipo de eventos han sido de mucho mayores proporciones a lo que propone el presente proyecto, se sigue manteniendo que el proyecto tendrá un área de influencia Local.

No se tendrán grandes afectaciones a la laguna de Bacalar, en primer lugar, debido a que se respetarán los criterios establecidos para la UGA Ff-20. En segundo lugar, las edificaciones a realizar y los materiales que se emplearán no son factores de alteración, ni generación de subproductos que pudieran generar la modificación de la calidad de aire, agua, suelo y subsuelo. Además, se debe considerar que no existen ríos o corrientes superficiales que acarren desechos o materiales contaminantes hacia la zona lagunar.

Por otra parte y dada la naturaleza del proyecto, se habrán de aplicar todas las medidas de mitigación y corrección que se requieran para minimizar al máximo cualquier factor que pudiera alterar los ecosistemas de la región. Además, durante la operación del proyecto se contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales y se aplicarán programas específicos para el manejo de los desechos sólidos que se generen en el sitio. De esta manera, se considera nuevamente la existencia de un área de influencia local en el desarrollo del proyecto.

d) Sistema Socioeconómico.

En la delimitación del área de influencia del proyecto, también se puede considerar el sistema social. De esta manera, se debe precisar que el proyecto está diseñado exclusivamente para la operación del muelle rustico de madera con fines recreativos. Por lo tanto, se considera nuevamente que por este factor se tendrá un área de influencia local, ya que el proyecto no se puede extender a otras poblaciones y comunidades establecidas a lo largo del litoral con la Laguna de Bacalar.

Con respecto a la contratación de mano de obra para llevar a cabo la ampliación y construcción de las obras nuevas se realizará principalmente en el municipio de Bacalar y en el poblado de Limones. Debido a lo anterior, la construcción del proyecto no generará procesos migratorios adicionales a los que ya existen en la región; dentro de este ámbito se continúa manifestando un área de influencia local.

e) Argumentos y criterios utilizados para su delimitación.

En concordancia con lo descrito anteriormente, los argumentos y criterios que se tomaron en consideración para la delimitación del sistema ambiental y el área de influencia son los que se mencionan a continuación:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022



- Que el predio particular colindante al proyecto se ubica en la calle 14, manzana 05, lote 24, de la ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, del estado de Quintana Roo.
- De acuerdo al programa de Gobierno 2016-2022, se plantea la necesidad de impulsar el desarrollo de las poblaciones y actividades turísticas en la zona sur del estado de Quintana Roo, lo cual se asocia a la mejora en la calidad de vida y servicios que se ofertan a los viajeros y habitantes de la entidad.
- El ecosistema natural se encuentra fraccionado por la Carretera Federal 307, por las vías de acceso desde ésta hacia la laguna de Bacalar y por los distintos desarrollos que se encuentran a lo largo de dicho boulevard y las vías de acceso.
- En la zona existe un Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio y que ubica al sitio de referencia dentro del área en la que aplica una política de conservación, uso compatible como corredor turístico, Turismo alternativo
- Que el proyecto se ubica de manera estratégica con respecto a la Carretera Federal 307, Chetumal - Cancún, por lo que no se requiere de la construcción de vías principales de acceso y comunicación.
- Que el proyecto se ubica dentro de la laguna de Bacalar, toda vez que se trata exclusivamente del muelle rustico de madera el cual fue inspeccionado y sancionado a través del oficio resolutivo número 0058/2022 de fecha 7 de abril de 2022, y para el cual la PROFEPA solicito someterse al procedimiento en materia de impacto ambiental para obtener la autorización correspondiente.
- Que los predios particulares colindantes al proyecto cuentan con muelles rústicos de madera con fines recreativos, toda vez, que el POET LB permite la instalación de estructuras temporales en el cuerpo lagunar.
- Que la zona no se encuentra del proyecto ubicada dentro de ningún área Natural Protegida que haya sido decretada por la SEMARNAT o por el Gobierno del estado de Quintana Roo.

IV.3. ASPECTOS ABIÓTICOS

IV.3.1. Medio Físico

El estado de Quintana Roo, se encuentra ubicado en la parte oriental de la Península de Yucatán, sus límites geoestadísticos se encuentran entre los paralelos 17°54' y 21°36' de latitud norte y 86°45', 89°10' de longitud oeste, limita al norte con el estado de Yucatán y Golfo de México, al sur con Belice y Bahía de Chetumal, al este con el Mar Caribe y al oeste con los estados de Campeche y Yucatán. El estado comprende dos Regiones Hidrológicas: la Yucatán Norte y la Yucatán Este. La primera, como su nombre lo infiere, se ubica hacia la porción del extremo norte del territorio estatal, ahí se encuentra la Cuenca Quintana Roo con aproximadamente la tercera parte de la superficie estatal, y los cuerpos de agua L. Nichupté, L. Chakmochuck y L. Conil; también en esta Región se localiza la cuenca Yucatán en pequeñas porciones del Estado. La segunda Región denominada Yucatán Este, le corresponden también en Quintana Roo dos Cuencas que ocupan poco menos del 70% de la entidad; llamadas Bahía de Chetumal, y otras donde se aprecian las corrientes superficiales Hondo, Azul, Escondido y Ucum, además de los cuerpos de agua L. Bacalar, **Calle 14, Manzana 05, Lote 24, ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.**

L. San Felipe, L. Mosquitero, L. Chile Verde, L. Nohbec y L. La Virtud; mientras que en la Cuenca Cuencas Cerradas se tienen únicamente cuerpos de agua y son L. Chunyaxché, L. Chichancanab, L. Campeche, L. Boca Paila, L. Paytoro, L. Ocom y L. Esmeralda. (INEGI, 2005).

IV.3.1.1 Clima

El clima es uno de los factores que más influyen y determinan las características típicas y específicas de un determinado lugar, zona o región. En todos los proyectos en los cuales su ejecución depende del impacto al medio ambiente, el clima es uno de los factores fundamentales a considerar en la evaluación de estos, debido a los cambios o modificaciones que puede sufrir el ecosistema en su conjunto.

La Subregión Bacalar se ubica en la Región Hidrológica RH33, el clima es (*Aw1*) Cálido Subhúmedo con lluvias predominantes en verano y parte del invierno, la precipitación oscila para la media anual con 1,259.3 mm; la temperatura media anual es de 25.4 °C, con una oscilación térmica de 5 °C; las temperaturas más altas se registran de junio a agosto y los meses más fríos se presentan de diciembre a febrero.

La evaporación potencial media anual en el área varía de 1,200 a 1,500 mm, este fenómeno influye en la pérdida de agua superficial y se mantiene activo debido a que extensas zonas están permanentemente saturadas. Se evapotranspira el 89% del agua precipitada, debido a la elevada temperatura y a la exuberante vegetación.

a) Tipo de clima

De acuerdo con la CONABIO, en el Estado de Quintana Roo, el clima es AW cálido subhúmedo que va de Aw0 a Aw2, estas variaciones dependen de la cantidad de precipitación anual.

El clima de los municipios de Othón P. Blanco y Bacalar es en general cálido subhúmedo con régimen de lluvias en verano, pero la variación en las precipitaciones hace que se formen tres subtipos de este clima. Predomina el subtipo intermedio cuya precipitación es de entre 1,200 y 1,500 milímetros al año mientras que en la costa y el este del municipio así como a lo largo de la frontera con Guatemala y Belice se encuentra el más húmedo con precipitaciones que llegan a los 1,500 milímetros. Las temperaturas medias anuales oscilan entre los 24 °C y 26 °C, las temperaturas medias máximas son de 32 °C a 34 °C y las temperaturas medias mínimas son de 16 °C a 18 °C. Los vientos predominantes provienen del mar de las Antillas cargados de humedad.

Así, como se puede observar en la siguiente figura, el tipo de clima en específico para la zona donde se encuentra el proyecto, según los datos vectoriales de la CONABIO, es Aw1(x').

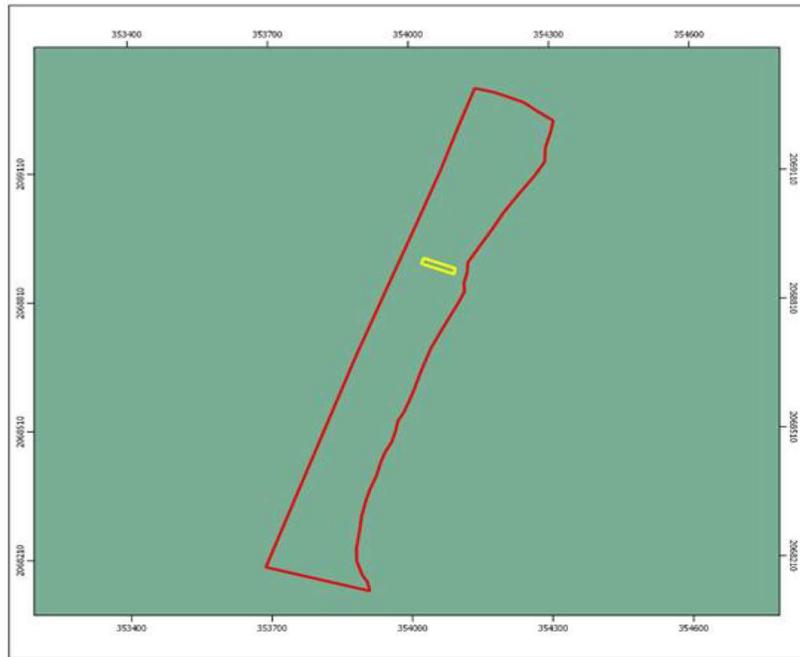


Figura 4.4. Tipo de clima en el área del proyecto.

b) Precipitación y vientos

La precipitación media anual varía de 1,200 mm a 1,500 mm, las lluvias se presentan durante todos los meses del año, en la temporada de secas la precipitación es de 16.1 mm y, en septiembre la precipitación llega a ser de 277 mm.

En la zona del desarrollo al igual que en el resto del estado de Quintana Roo, por la ubicación geográfica y las características de escasa orografía, se presentan masas de aire dominantes provenientes del Este, con algunas alteraciones provenientes del Este-Sureste y del Norte.

En los meses de primavera y verano (marzo a septiembre), dominan los vientos del Este y EsteSureste. Este tipo de vientos que técnicamente son denominados Alisios, son conocidos en la zona como Suestes. Su velocidad oscila entre los 6.3 m/seg (12.6 nudos), que se manifiesta en un 39.38 % de ocurrencia y de 6.9 (13.8 nudos) con un 24.21 % de ocurrencia.

Existe otro sistema conformado por las masas de aire continental polar, las cuales son originadas por los vientos provenientes del Norte. Estas masas son de poca duración y se presentan únicamente durante los meses de invierno (noviembre a marzo), aunque ocasionalmente se extienden hasta mayo; su presencia provoca frentes fríos con algunos chubascos ocasionales. La ocurrencia de vientos es de 14.19 %, con una velocidad promedio de 5.01 m/seg (10 nudos).

En cuanto a la intensidad máxima que presentan los vientos, se tiene que los provenientes del sureste llegan a alcanzar hasta 16.30 m/seg (32.6 nudos); mientras que para las direcciones este, norte y sus variantes como este-sureste y noreste alcanzan una intensidad de hasta 11 m/seg (22 nudos).

c) Humedad relativa y absoluta

La humedad relativa media anual en la zona de estudio oscila alrededor del 94.4 %, misma que se mantiene casi constante a través de año recibiendo, además, aportes de aire marítimo tropical provenientes del mar Caribe. En lo que se refiere a la humedad máxima y mínima extremas mensuales, éstas comprenden aproximadamente el 97 % y el 60 % respectivamente.

d) Balance hídrico (evaporación y evotranspiración)

Las Estación Meteorológica de Bacalar no lleva a cabo el registro de los valores que permitan determinar el balance hídrico de la región, por ello este apartado se ha elaborado con base en la información proporcionada por la Estación de Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, de la UNAM, con sede en el poblado de Puerto Morelos.

Quintana Roo recibe un volumen medio anual de lluvia del orden de 60,000 mm³, que en su mayor parte se precipita durante los meses de mayo a octubre, adicionalmente ingresa a la Entidad por su borde sur el escurrimiento superficial que el río Hondo colecta en territorio de Guatemala y Belice; considerando el área de la cuenca que corresponde a esos países, se estima que esta aportación es del orden de 500 Mm³/año.

Debido a la gran capacidad de infiltración y a la poca pendiente topográfica del terreno, alrededor de 80% de la precipitación pluvial se infiltra; el 20% restante se distribuye entre la intercepción de la densa cobertura vegetal, el escurrimiento superficial y la captación directa de los cuerpos de agua: áreas de inundación, lagunas y cenotes.

Se tiene que durante los meses de primavera y verano existen valores de evaporación mucho más altos, con un promedio de 178 mm, que los que se captan por medio de la precipitación pluvial, lo cual es ocasionado por las altas temperaturas que se presentan en la zona. Para el final del verano y principio del otoño, en donde las lluvias se hacen manifiestas en la región, se compensan de manera significativa los volúmenes de humedad perdidos por evaporación (un promedio de 120 mm), siendo ésta una contribución importante para la recarga del acuífero.

e) **Frecuencia de eventos climáticos extremos**

a. Nortes.

Durante el invierno, en la zona de interés se presenta la época de Nortes. Su manifestación y presencia se debe a la formación de masas húmedas y frías en la región polar del continente y el norte del océano Atlántico, las cuales alcanzan una velocidad promedio de 5.5 m/seg y manifiestan un desplazamiento hacia el Sudeste, hasta que son disipados por la predominancia de condiciones cálidas en las cercanías del Ecuador. Durante este periodo, los días despejados pueden reducirse hasta un 50%, debido a que estos frentes fríos arrastran consigo grandes extensiones de nubes densas.

b. Tormentas tropicales y huracanes.

La zona donde se localiza el sitio de interés, así como el resto del estado de Quintana Roo e incluso el área neotropical de la República Mexicana, se encuentran ubicados dentro de la denominada Zona Intertropical de Convergencia (ZIC), la cual es una franja larga y estrecha del océano situada en las proximidades del Ecuador. En esta zona, año con año y desde el 15 de mayo hasta noviembre, los rayos solares tienen una incidencia en forma perpendicular provocando elevaciones significativas de la temperatura y por consecuencia calentamiento de las aguas marinas. En esta época, también se manifiestan los vientos alisios que, aunados a las condiciones anteriores propician la formación de fenómenos ciclónicos. Estos meteoros, por los volúmenes de agua y velocidades de viento que logran acumular, son considerados intemperismos severos.



Figura 4.5. Matriz ciclogénica y de distribución de huracanes en México

Los ciclones, además de propiciar cambios significativos en el paisaje de los sitios por donde pasan, aceleran el equilibrio hídrico del manto freático debido a los grandes volúmenes de agua que acarrean consigo. Los meteoros que arriban a la zona donde se localiza el sitio de interés, tienen su formación en dos de las cuatro matrices reportadas como causantes de alteraciones por estos fenómenos en la República Mexicana. La primera se sitúa en el mar Caribe, frente a las costas de Venezuela y Trinidad. Los fenómenos ahí formados tienen un desplazamiento hacia el Noroeste, sobre el mar Caribe, atravesando América Central y las Antillas Menores, para luego dirigirse al

Calle 14, Manzana 05, Lote 24, ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**

norte hasta las costas de la Florida, EE.UU., durante su recorrido por las Antillas Menores afectan la línea costera de Quintana Roo.

El último evento hidrometeorológico de importancia que afectó la Región de Bacalar fue el huracán Ernesto, que tocó tierra entre el 07 de agosto de 2012, penetrando con categoría 1 a 65 km al Este Noreste de Chetumal y sobre la línea de costa en las inmediaciones de Mahahual y causando daños de moderados a graves sobre la franja costera comprendida entre Mahahual e Xcalak, dejando cuantiosas pérdidas materiales y daños a la morfología costera por la erosión que generó así como un alto impacto a los ecosistemas vegetales dado que trajo consigo grandes cantidades de agua y arena lo que arrancó literalmente la vegetación, ó bien la enterró. Dicho fenómeno también tuvo impactos significativos sobre la vegetación de la Región de Bacalar.

Tabla 4.1. Relación de huracanes que han afectado directa e indirectamente a Quintana Roo (elaboración propia, con fuentes de CNA).

Año	Origen	Nombre	Categoría	Lugar de entrada a tierra	Periodo	Vientos (Km/h)
2020	Atlántico	Delta	Huracán 3	Puerto Morelos, Q. R.	8 de octubre	175
2016	Atlántico	Earl	Huracán 1	120km al S de Chetumal Quintana Roo	03 de agosto	120
2012	Atlántico	Ernesto	Huracán 1	35km N de Chetumal, Quintana Roo	1-10 Agosto	130
2011	Atlántico	Rina	Tormenta Tropical	30 km al O de Cozumel Quintana Roo	23-28 Octubre	95
2010	Atlántico	Richard	Depresión Tropical	A 155km de Cd. del Carmen Campeche	20-26 Octubre	55
2010	Atlántico	Karl	Tormenta Tropical	15 km Ne de Chetumal Quintana Roo	14-18 Septiembre	100
2010	Atlántico	Alex	Tormenta Tropical	90 km Sw de Chetumal Quintana Roo	25 Junio-1 Julio	65
2009	Atlántico	Ida	Huracán 2	90 km noreste Cancún, Q.R.	4-10 Noviembre	150
2008	Atlántico	Dolly	Tormenta Tropical	Cancún, Quintana Roo	20-25 Julio	65
2008	Atlántico	Arthur	Tormenta Tropical	Chetumal, Q.R.	31 Mayo-02 Junio	65
2007	Atlántico	Dean	Huracán 5	Mahahual, Q.R.	Agosto	270
2005	Atlántico	Wilma	Huracán 5	Puerto. Morelos, Q.R.	Octubre	
2005	Atlántico	Emily	Huracán 3	Playa del C. Q.R.	Julio	
2002	Atlántico	Isidore	Huracán 3	Dzilam de Bravo, Yucatán	23-26 Septiembre	200
2001	Atlántico	Chantal	Tormenta Tropical	Chetumal, Q.R.	15-22 Agosto	115
2000	Atlántico	Gordon	Depresión Tropical	Tulum, Q.R.	14-18 Septiembre	55
2000	Atlántico	Keith	Huracán 1	Quintana Roo	3-5 Octubre	140

Tabla 4.1. Relación de huracanes que han afectado directa e indirectamente a Quintana Roo (elaboración propia, con fuentes de CNA).

Año	Origen	Nombre	Categoría	Lugar de entrada a tierra	Periodo	Vientos (Km/h)
1999	Atlántico	Katrina	Depresión Tropical	45 Km NNW Chetumal, Q.R.	28 Oct-1 Noviembre	55
1998	Atlántico	Mitch	Tormenta Tropical	Campeche, Camp.	21 Oct-5 Noviembre	65
1996	Atlántico	Dolly	Huracán 1	Felipe Carrillo Puerto, Q.R.	19-24 Agosto	130
1995	Atlántico	Opal	Depresión Tropical	B. del Espíritu Santo, Q.R.	27 Sep-2 Octubre	55
1995	Atlántico	Roxanne	Huracán 3	Tulum, Q.R.	Ago-20	185
1990	Atlántico	Diana	Huracán 1	Chetumal, Q.R.	4-8 Agosto	140
1988	Atlántico	Gilbert	Huracán 5	Puerto Morelos, Q.R.	8-13 Septiembre	270
1988	Atlántico	Keith	Tormenta Tropical	Cancún, Q.R.	17-24 Noviembre	110

IV.3.1.2 Geología.

Considerando la conformación de las placas tectónicas en una escala planetaria, la Península de Yucatán se encuentra ubicada en la confluencia de la Placa Oceánica del Caribe y la Placa Continental de Norte América; en esta zona de confluencia, se forma una depresión de tamaño considerable por los procesos subductivos de ambas placas durante la era Paleozoica, este proceso forma la estructura conocida como Plataforma Yucateca, que sirve de basamento a toda la porción actualmente emergida que denominamos Península de Yucatán (Waytt, 1985).

Geológicamente, la Península de Yucatán es una estructura relativamente joven, su origen sedimentario se remonta a las formaciones rocosas del Mesozoico, sobre las cuales se han depositado arenas y estructuras de origen orgánico marino que han dado forma a una gigantesca loza caliza.

Los tipos de calizas sedimentarias que se encuentran en la formación son principalmente de tipo boundstone, grainstone y wackstone, dependiendo de las proporciones entre los elementos componentes y la velocidad de deposición que se dio en su momento en la zona; sin embargo, lejos de permanecer estática, la formación empezó a ascender a pausas y retrocesos durante toda la era Cenozoica.

Este proceso continuo de emersión y sumergimiento, ha permitido el afloramiento por procesos erosivos de los sedimentos del Paleoceno que conforman la plataforma caliza básica de la Península.

Actualmente la emersión de esta placa continúa en parte por la misma dinámica de las placas tectónicas en particular la placa Caribe y en parte por la continua deposición de materiales sobre la

Calle 14, Manzana 05, Lote 24, ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.

misma; este efecto es más claramente visible en la zona norte de la Península donde podemos encontrar, como en el caso de Puerto Progreso en Yucatán, remisiones del mar estimadas en alrededor de 200 m en poco menos de un siglo (Tamayo, J. L., 1974). En el Estado en particular, el proceso ha dado origen a una serie de lagunas costeras con características biológicas muy particulares.

La composición geológica del Estado puede resumirse en tres estratos fundamentales en términos de su edad y sirven de basamento para la estructura geomorfológica del mismo (PEMEX. 1967; IGUNAM, 1981):

Formaciones antiguas (Eoceno).- Comprende tres formaciones principales que se encuentran en la región sur y oeste del Estado colindando con el Estado de Campeche por el Oeste y con los países de Belice y Guatemala por el Sur.

Formación Eocénica indiferenciada:

Es una capa que se tipifica por la escasez de fósiles característicos. Contiene fundamentalmente calizas compactas y cristalinas de colores amarillo, crema y blanco su textura va del grano más fino a granos gruesos con inclusiones de pedernal que se han depositado en dichas capas por arrastre aluvial de las formaciones de origen tectónico cercanas en la cordillera de Guatemala y sus estribaciones en Belice y México. Se encuentran fundamentalmente en las regiones centro y sureste del municipio de Othón P. Blanco.

Formación Icaiché:

Su composición es semejante a la del Eoceno indiferenciado, sin embargo se distingue por la presencia de capas yesosas que rompen la continuidad de la estructura caliza. Se encuentra en la zona de los límites de Quintana Roo con Campeche, hacia la zona de la Reserva de la Biosfera de Calakmul.

Formación Chichén-Itzá:

Esta formación contiene rocas calizas de colores blanco, amarillo y gris con impurezas, se encuentran abundantes inclusiones ya sea aisladas o en capas delgadas de tipo cristalino macizo, muy probablemente de origen aluvial. Hacia la región de Champotón, las capas muestran un plegamiento de origen tectónico, en tanto que por el norte, cerca de Chichén- Itzá, de donde toma su nombre, tiende a estar formada de capas amarillas consolidadas y cementadas de grano fino sobre las que se disponen capas de caliza blanca. En los alrededores de Libre Unión, las calizas son blancas, cristalinas, macizas y de aspecto marmoleado por compresión. La fauna fósil es visible y sus elementos son identificables como correspondientes con el mesozoico tardío.

Formaciones de mediana edad (Oligoceno).- Comprende tres formaciones principales que se encuentran: dos constituyendo la zona de borde entre la placa sedimentaria de Yucatán y la llanura aluvial costera de Belice y la otra formando el cuerpo principal del Estado en extensión.

Formación Bacalar:

Está constituida por calizas blandas de tipo cretoso de color blanco amarillento. Forma estructuras hemisféricas en los estratos superiores en tanto que se constituye en láminas arcillosas en sus niveles inferiores (sahcab, sascab), pueden observarse algunas inclusiones laminares de yeso y de esferoides calizos de color amarillento. Sobre éstas rocas se forman láminas duras de color gris oscuro a negro. Se pueden encontrar en las cercanías de la Laguna Bacalar, de donde toma su nombre.

Formación Estero Franco:

Esta formación se compone fundamentalmente de masas de rocas calizas del Valle del Río Hondo, con carbonatos amarillo en capas regulares delgadas y muy cristalinas semejando el aspecto de la aragonita. En los niveles superiores las capas son macizas de color blanco o rosa, tiene un espesor calculado de aproximadamente 100 metros. Se ubica al sudeste de la fractura que da origen al Río Hondo.

Formación Carrillo Puerto:

Se caracteriza porque en los niveles inferiores de sus losas existen capas de conchillas cementadas (coquinas) recubiertas por calizas duras de color amarillento con restos de moluscos y madreporas incluidos. Encima de estas losas hay calizas arenosas impuras y no cementadas de colores amarillo, rojizo y blanco. Se extiende desde la población de Pedro Antonio de los Santos hacia el norte del Estado por la parte oriental, hasta unos kilómetros al norte de Cancún y por toda la costa de la Bahía de Chetumal hacia el sur, hasta la desembocadura de Bacalar Chico penetrando en territorio beliceño.

Formaciones recientes (Cuaternario).- Comprende una sola formación la cual puede separarse en varias capas desde el punto de vista fosilífero pero geológicamente constituye una sola capa que puede llamarse actual o superficial.

Formación Mioceno – Pleistoceno:

Se caracteriza por estar formada de capas de coquinas de color crema con grandes cantidades de conchas de moluscos, se puede identificar una franja de aproximadamente 15 Km de ancho en toda la zona norte de la Península

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022



- Mesas cársticas con diversos grados de disección fluvial
- Planicies intermontanas
- Planicies estructurales
- Valles cársticos
- Valles fluviales
- Superficies de acumulación temporal
- Superficies de acumulación permanente
- Superficies de acumulación marina
- Residuos de erosión diferencial

Las mesas cársticas se elevan sobre las planicies por una unidad de ladera con procesos fluviales. En el área dominan las mesas de desarrollo cárstico con distintos grados de disección fluvial. La formación de un Paisaje Cárstico, es aquella en donde dominan los procesos de disolución de las rocas calizas al contacto con las aguas pluviales. Las mesas están limitadas por contacto litológico, mismo que es evidenciado por fallas de orientación noreste-suroeste con rocas calizas del Mioceno y del Terciario Superior Plioceno-Mioceno. Las rocas calizas del Paleoceno constituyen el relieve con mayor energía y se desarrollan procesos cársticos, fluviales y fluvio-cársticos; sobre estas unidades litológicas, se denominan en general Formas de Desarrollo Cárstico (Wilson, 1980).

Las Mesas de intensa disección fluvial se encuentran al poniente, se caracterizan por presentar colinas simétricas de cimas redondeadas de por lo menos 50 metros de altura y laderas de pendientes fuertes donde predominan los procesos fluviales.

Mesas de desarrollo fluvio-cárstico, están formadas por un relieve menos pronunciado que las anteriores, también están constituidas por colinas y microvalles. Las colinas pueden alcanzar hasta 30 metros de altura y son evidentes las formas de evolución cárstica (dolinas y uvalas).

Las Mesas de desarrollo cárstico fluvial están presentes principalmente en el centro y oriente, hacia la Zona Maya, José María Morelos y Carrillo Puerto, se caracterizan por presentar poco relieve, además, se observan colinas aisladas menores a los 20 metros de altura y laderas con poca pendiente.

Las mesas niveladas, son más extensas en la sección sur, son mesas en las que la disección fluvial es prácticamente nula y se caracterizan como superficies que reciben los aportes hídricos superficiales en donde se infiltran debido al poco relieve y a la permeabilidad del terreno; en estas superficies se encuentran las áreas de inundación temporal y permanente.

Las planicies estructurales, son superficies cuya altitud se encuentra entre los 0 y los 100 msnm y se localizan en el norte del Estado. Las zonas deprimidas en el área contienen depósitos aluviales cuaternarios producto de la disolución y el transporte de las rocas calizas, corresponden a materiales poco consolidados formados por gravas, arenas, limos y arcillas; pueden contener importantes escurrimientos epigeos sobre líneas de debilidad tectónica; en la formación subyacente,

Calle 14, Manzana 05, Lote 24, ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.

también presentan áreas de inundación prolongada, así como cuerpos lacustres de régimen permanente.

Los valles fluvio cársticos se presentan entre las mesetas de desarrollo cárstico y se caracterizan por presentar una topografía plana y estar surcadas por canales de escurrimiento superficial de régimen intermitente. También presentan superficies sujetas a inundación prolongada; su dinámica se caracteriza por el aporte de materiales provenientes de los talwegs (relieve erosivo producto de la disección fluvial), que se desarrollan sobre laderas y mesetas contiguas.

Los valles fluviales se ubican entre las mesetas cársticas. Se caracterizan por tener un canal superficial principal con algunos tributarios que drenan el área. Es probable que estos pequeños valles se desarrollen sobre líneas de debilidad tectónica que están siendo modeladas por la actividad fluvial, particularmente por el tipo de materiales que constituyen la base geológica de la estructura. El tipo de rocas corresponde a depósitos cuaternarios, al sureste de esta unidad se aprecian algunos cuerpos de agua perennes y pertenecen a formas de disolución cársticas denominadas uvalas.

La karsticidad que se observa en Quintana Roo, es la misma que podemos apreciar en general en toda la Península de Yucatán (Wilson, 1980); sin embargo, debido al escaso desarrollo agrícola que tiene el Estado, es posible a diferencia de lo visto en Yucatán, apreciar claramente las formaciones de tipo espumoso que tiene el karst hacia la zona sur, aspecto que nos da información relevante respecto a su edad y confirmando la apreciación evolutiva mostrada por las estructuras geológicas mayores y la información petrográfica disponible.

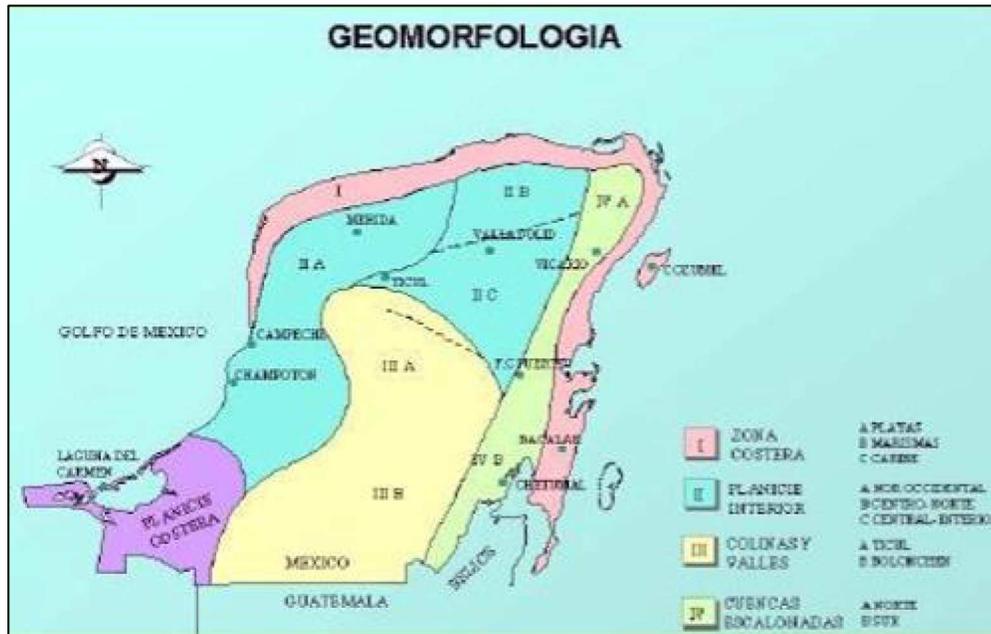


Figura 4.7. Geomorfología de la península de Yucatán.

Geomorfología dinámica.

Quintana Roo con sus poco más de 5 millones de hectáreas y más de 860 kilómetros de costa (Escobar, 1981), aunados a las nueve variantes descritas, presenta por efecto de las condiciones climáticas en que se encuentra inmerso, una dinámica extremadamente alta en algunos aspectos, en particular son altamente dinámicos los valles fluviales y los fluvio- cársticos, así como la zona costera del Estado.

En el caso de las formaciones de tierra adentro, la dinámica está regida por la naturaleza misma de la capa geológica subyacente y su porosidad, los valles fluvio-cársticos son valles altamente cambiantes en los cuales la deposición de materiales puede alcanzar tasas sensiblemente altas, tanto por el arrastre de materiales desde las colinas que los limitan hasta por la impermeabilización parcial de la roca subyacente al terreno por efecto de las arcillas con la consecuente aceleración de los procesos acumulativos.

Por su parte los valles fluviales que encontramos en el Estado, son valles que se modifican en su perfil muy rápidamente debido a las altas tasas de disolución de los materiales superficiales y al acelerado transporte de los sedimentos por efecto de las escorrentías. A este proceso contribuye aparentemente, aunque en una proporción aún no cuantificada, la acidez incrementada del agua que se infiltra por la adición de ácidos orgánicos producto de la descomposición de materiales orgánicos originados en la abundante cobertura vegetal de la zona.

Como se mencionó en el apartado de climatología, los 860 km de la zona costera de Quintana Roo se encuentran expuestos a los efectos de los impactos directos de los huracanes. Por las características que presentan las costas del Estado, un huracán es un fenómeno donde las fuerzas que se manejan son suficientemente grandes como para modificar la forma de la misma, particularmente en los casos en que dicha costa se encuentra formada por playas arenosas y no por costas rocosas y acantilados. Desde el punto de vista geológico y geomorfológico, estos cambios son inevitables y la magnitud y permanencia de los mismos se determina en mucho por la densidad y la resiliencia de la cobertura vegetal asociada a la franja costera.

IV.3.1.4 Fisiografía.

El Estado de Quintana Roo está comprendido en la provincia fisiográfica de Yucatán, la cual, a su vez, se divide en tres subprovincias nombradas: “Llanuras con Dolinas”, “Plataforma de Yucatán” y “Costa Baja”.

La primera subprovincia “*Llanuras con Dolinas*”, ocupa las porciones norte y oriente de la Entidad, a la cual pertenece el Municipio de Solidaridad. Desde el punto geomorfológico es una planicie formada en una losa calcárea, con ligera pendiente descendente hacia el oriente, altura media de 5 msnm y relieve ondulado en el que se alternan crestas y depresiones. Esta subprovincia fisiográfica se distingue por su topografía cárstica, que presenta desde oquedades minúsculas hasta grandes depresiones, cenotes o dolinas, en algunas de las cuales asoma la superficie freática. Casi en toda

su extensión carece de sistema de drenaje superficial, y solo en algunas áreas se ha formado una red hidrográfica desintegrada y mal definida; otras áreas son inundables, localizándose la más extensa de ellas en la porción norte del Estado.

En la subprovincia “*Plataforma de Yucatán*” se extiende la porción suroccidental del Estado, cuyo paisaje está configurado por lomeríos alternados con pequeñas llanuras. En su porción sur, la altitud del terreno decrece de poniente a oriente, en forma escalonada desde unos 300 msnm en el borde occidental del Estado hasta unos cuantos metros en el límite oriental de esta subprovincia; en la porción norte de la misma la altitud varía entre 10 y 150 msnm; la única corriente superficial notable es el río Azul, que nace en Guatemala y es afluente del río Hondo; por lo demás, la red de drenaje superficial sólo consta de algunos arroyos efímeros de corto recorrido que fluye hacia las depresiones topográficas.

La subprovincia “*Costa Baja*”, en la que se encuentra circunscrito el Sistema Ambiental del proyecto denominado “*Muelle rustico de madera Paraíso*” se extiende a lo largo del borde centro-oriental del Estado; se caracteriza por su relieve escalonado descendente de poniente a oriente, con reducida elevación sobre el nivel del mar. A lo largo de su borde sur y suroriental transita el Río Hondo, única corriente superficial permanente de la entidad. En esta subprovincia existen cenotes de gran tamaño, como el “Cenote Azul”, varias lagunas, como las de Bacalar, Chichancanab, Paiyegua y Nohbec, y vastas áreas inundables, algunas de las cuales permanecen cubiertas por el agua casi todo el año.

El relieve de Cozumel es ligeramente ondulado en la mayor parte de la isla, alternándose áreas planas con lomeríos de poca altura; relativamente plano en su porción occidental, y escarpado en sus fajas costeras norte y oriental. La Isla Mujeres, la Isla Contoy y el Banco Chinchorro son expresiones fisiográficas del desarrollo del Mar Caribe.



Figura 4.8. Subprovincias Fisiográficas de la península de Yucatán.

IV.3.1.6 Suelos.

La unidad de estudio en los suelos es el perfil, formado por una sucesión de capas llamadas horizontes. Un horizonte se diferencia de otro por características que se pueden medir en campo como el color, estructura y textura y también mediante análisis en los laboratorios. A los horizontes se les ha dado denominaciones abreviadas de acuerdo a sus características: con letras mayúsculas los horizontes principales que van en orden descendiente en el suelo desde H (hístico), O (orgánico), A (eluvial), B (iluvial), C (material no consolidado), hasta R (roca endurecida).

Los tipos de suelos presentes en el Estado son los siguientes (Cartas Edafológicas del INEGI):

Vertisol (VR).

Del latín *verteré*, voltear. Literalmente, suelo que se revuelve o que se voltea. Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas, y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es el negro o gris oscuro y café rojizo.

Leptosol (LP).

Del gr. leptos: delgado; connotativo de suelos poco profundos, poco desarrollados. Nombres equivalentes en la clasificación maya: Tzek'el y Pus-Lu'um. Son los suelos más abundantes, abarcan más del 50% de la superficie de Quintana Roo, se encuentran distribuidos a todo lo largo del Estado predominando en la parte centro y norte.

Son suelos poco profundos, limitados por una roca dura continua o por material muy calcáreo (CaCO₃ mayor al 40%) o por una capa continua cementada dentro de los primeros 30 cm; o con gran cantidad de pedregosidad y menos del 20% de tierra fina hasta una profundidad de 75 cm; sus horizontes de diagnóstico son: A móllico, úmbrico, ócrico o petrocálcico.

Gleysol (GL).

De la palabra local rusa gley: masa de suelo pastosa, pantanoso, connotativo de un exceso de agua. Nombre equivalente en la clasificación maya: Ak'alche. Son suelos húmedos característicos de las depresiones de las regiones con climas húmedos. Son pantanosos o inundados a menos de 50 cm de profundidad la mayor parte del año, debido al ambiente reductivo, los horizontes superficiales desarrollan coloraciones grises, azulosas o verdosas. Se forman a partir de materiales no consolidados y de los depósitos aluviales que presentan propiedades flúvicas; muestran moteados, propiedades gléicas, sus horizontes de diagnóstico son un horizonte A, un horizonte H hístico, un horizonte B cámbrico y un horizonte cálcico.

Los gleysoles se encuentran distribuidos principalmente en las partes bajas de las planicies, en depresiones o bajos con pendientes menores al 1%. Se ubican en el municipio de Othón P. Blanco principalmente; en la parte norte del Estado se localizan unas áreas importantes al norte del municipio de Isla Mujeres, Lázaro Cárdenas y en el extremo este del municipio de Felipe Carrillo Puerto. Estos suelos se localizan con vegetación de selva baja subcaducifolia, selvas bajas inundables, sabanas, tasistales y tintales (Ceballos, 1993).

Regosol (RG).

Del gr. Rhegos, debajo y Zola, ceniza; connotativo de un manto de material suelto sobrepuesto a la capa dura de la tierra. Nombre equivalente en la clasificación maya: Huntunich. Los regosoles se encuentran juntos o muy cerca de las costas del Estado, la mayor parte se localiza desde Xcalak hasta la Bahía de la Ascensión, en Playa del Carmen, Cancún, Isla Blanca y en las costas de la Laguna Conil al norte del Estado.

Son suelos poco desarrollados, relativamente recientes, están constituidos por material suelto, semejante a la roca de la cual se forma. Se desarrollan a partir de materiales no consolidados, excluyendo materiales de textura gruesa o que presentan propiedades flúvicas.

Generalmente tienen un horizonte A ócrico o úmbrico y un porcentaje variable de saturación de bases, no presentan propiedades gléicas en los 50 cm superficiales, ni propiedades sálicas. La única subunidad de este tipo de suelo en Quintana Roo es: Regosol calcárico (RGc): son calcáreos por lo menos entre 20 y 50 cm de profundidad a partir de la superficie.

Luvisol (LV).

Del lat. Luere, lavar, "lessiver"; connotativo de acumulación de arcilla. Nombre equivalente de la clasificación maya: K'ankab. Este tipo de suelos tienen un horizonte arcilloso que hace evidente un proceso continuo de lavado de bases. Tienen un horizonte argílico B con una saturación de bases mayor del 50%, capacidad de intercambio catiónico igual o superior a 24 cmol (+) Kg⁻¹, saturación de bases por amonio acetato del 50% o más en la totalidad del horizonte B. Carecen de horizonte A móllico. Pueden presentar un horizonte calcáreo, plintita, propiedades férricas o hidromorfos.

Los luvisoles se encuentran principalmente distribuidos en tres regiones del Estado una al norte del municipio de Lázaro Cárdenas, otra al norte de los municipios de Felipe Carrillo Puerto y José María Morelos y la tercera en el centro del Municipio de Othón P. Blanco. Los tipos de vegetación asociada a este tipo de suelo según reporta Ceballos (1993), es selva alta subperennifolia y selva media subperennifolia.

Cambisol (CM).

Del latín tardío cambiare, cambiar: connotativo de cambios de color, estructura y consistencia. Nombre equivalente en la clasificación maya: Chac-Lu'um. Son suelos con un subsuelo muy diferente a simple vista en color y textura a la capa superficial. La capa superficial puede ser oscura,

con más de 25 cm de espesor pero pobre en nutrientes y en ocasiones no existe. Muchos de ellos muestran estados tempranos de desarrollo. Tienen un horizonte cámbrico B y como horizonte de diagnóstico A ócrico o úmbrico o un horizonte A móllico situado inmediatamente encima de un horizonte B cámbrico con un grado de saturación (por NH₄Oac) menor del 50%. Este grupo de suelos está presente en el Estado en la zona comprendida entre Tepich, San Ramón, Trapich y Tihosuco; y en menor proporción también se encuentran en Ixhil y Yaxché, cerca de la colindancia con Yucatán; en el Estado sólo se presenta la siguiente subunidad:

Solonchaks (SC).

Del ruso sol, sal y chak, connotativo de área salina. Son suelos alcalinos con alto contenido de sales en alguna capa a menos de 125 cm de profundidad. Acumulación de sal soluble. No muestran propiedades flúvicas; tienen un horizonte A, un horizonte H hístico, un horizonte B cámbrico, un horizonte cálcico o uno gypico. En el Estado se localizan a lo largo de toda la costa desde Punta Caracol hasta el sur de Xcalak, destacando una zona amplia en los alrededores de Laguna Muyil y en la costa de Cozumel.

En Quintana Roo los suelos siguen denominándose de acuerdo a la clasificación Maya. Ceballos (1993), indica que este sistema de clasificación utiliza términos cuyas raíces explican algunas propiedades del suelo como topografía, pedregosidad, color, cantidad de materia orgánica, presencia de óxidos de hierro, drenaje y fertilidad.

Tabla 4.2. Clasificación maya de los suelos (Adaptado de Ceballos, 1993)		
Clase Maya	Significado	Equivalencia FAO- UNESCO
Tzek'el	Pedregoso	Leptosol lítico
Pus-Lu'um	Tierra suelta con piedras	Leptosol réndsico
K'ankab	Tierra roja miel	Luvisol crómico
Yax-Hoom	Tierra fértil con vegetación ve	Vertisol eútrico y dístrico
Ak'alche	Tierra en bajos que se inundan	Gleysol móllico y eútrico
Chac-Lu'um	Tierra roja	Cambisol crómico
Huntunich	Tierra que proviene de piedras	Regosol calcárico

Tipos de suelos en el área de estudio, de acuerdo con la clasificación de FAO/UNESCO e INEGI.

El sustrato del predio es de carácter pedregoso y rocoso, es por ello que el suelo existente se encuentra alojado en las pequeñas depresiones, así como en las fisuras de la roca y debajo de las mismas. La profundidad es apenas por arriba de los 20 cm, aunque en algunas partes llega a presentar una profundidad máxima de 60 cm. El tipo de suelo en la zona, según las cartas edafológicas del INEGI (2007), es de la clasificación VRhugl+LPhurz+LVcrlep/3.

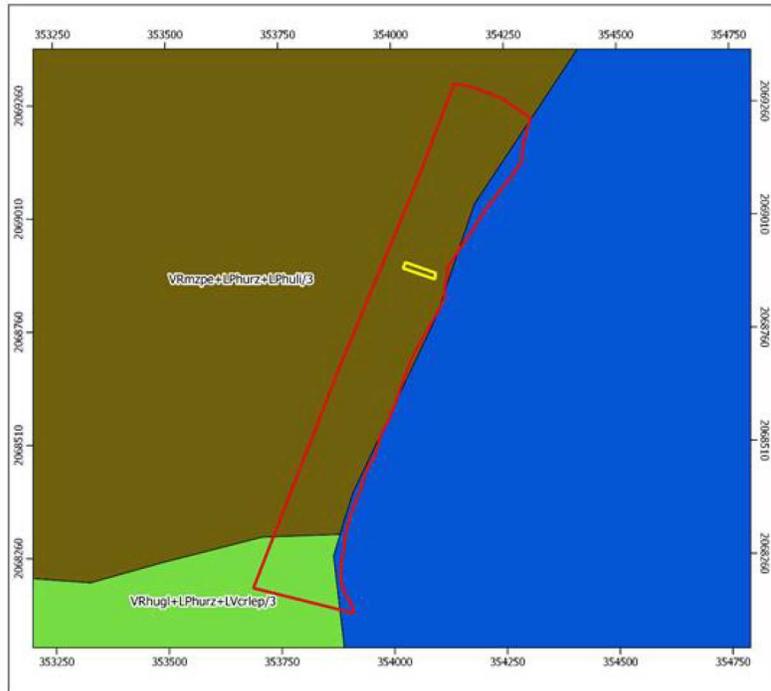


Figura 4.9. Clasificación del suelo en el área del proyecto.

IV.3.2. Hidrología superficial y subterránea.

Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio.

El área donde pretende realizar el proyecto "*Muelle rustico de madera Paraíso*", se ubica dentro de la Región Hidrológica RH-33, de nombre Yucatán Este, (Quintana Roo). Dentro de ésta se ubican dos cuencas, siendo la de nuestro interés la de clave "A", de nombre Bahía de Chetumal y otras. A su vez esta se subdivide nuevamente en 5 subcuencas, por lo que se hace referencia a la que se denomina Bahía de Chetumal. Esta subcuenca comprende el 43.6 % de la superficie combinada de los municipios de Bacalar y Othón P. Blanco. En lo referente a la zona de captación de esta subcuenca, los registros indican que presenta una amplitud que se extiende más allá de los límites con el vecino estado de Campeche (Figura 4.7).



Figura 4.10. Regiones hidrológicas de la península de Yucatán (INEGI)

Hidrología superficial.

La principal corriente superficial es el Río Hondo, que nace en Guatemala con el nombre de Río Azul; su curso tiene una longitud total de 125 km y está orientado de noreste a suroeste; constituye el límite sur de Quintana Roo y el límite internacional entre México y Belice, y desemboca en el Mar Caribe en la Bahía de Chetumal. Su cuenca tributaria tiene extensión total de 9,958 km², distribuida entre los países que la comparten como sigue: 4,107 km² corresponden a México; 2,873, a Guatemala, y 2,978, a Belice.

El Río Hondo tiene régimen permanente y escurrimiento medio anual de 1,500 millones de metros cúbicos (Mm³), estimándose que un 15% de este volumen es generado en las temporadas de lluvia, durante las cuales conduce caudales de 40 a 60 m³/seg.; el otro 85% del volumen escurrido procede del subsuelo, que le aporta un caudal base de 20 a 30 m³/seg. El agua del río tiene salinidad del orden de 700 p.p.m. (UQROO, PEOT).

Todas las demás corrientes de la entidad son de régimen transitorio, bajo caudal y muy corto recorrido, y desembocan a depresiones topográficas donde forman lagunas; éstas son efímeras, con excepción de las de Bacalar, Chichancanab y Chunyaxché, que son permanentes debido a que en ellas aflora la superficie freática. La laguna de Bacalar, la de mayor extensión, tiene longitud de unos 50 Km. Y ancho de 2 a 3 Km. La isla de Cozumel carece totalmente de red de drenaje superficial.

Dentro de la subcuenca Bahía de Chetumal se encuentran incluidos la mayor parte de los cuerpos de agua de Bacalar; como son: la laguna de Bacalar, San Felipe, Salada, Chile Verde, la Virtud, Guerrero, Noh-Bec, Teresita, etc.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022



De manera específica, el presente proyecto pretende llevarse a cabo frente al litoral con la Laguna de Bacalar, por lo que la gran mayoría de los cuerpos de agua antes citados se localizan bastante distantes y no se encuentran dentro del sistema ambiental delimitado como para ejercer una influencia directa sobre ellos.

Laguna de Bacalar.

La Laguna de Bacalar es el cuerpo de agua continental más importante de la Península de Yucatán, tiene una extensión aproximada de 45 km en línea recta desde la localidad de Xul-Há hasta la de Pedro Antonio de los Santos y hasta 2 km en su parte más ancha. Esta laguna posee una superficie total de 6,365.25 hectáreas, de las cuales 2,852.44 hectáreas se encuentran en el Municipio de Bacalar, pues el límite municipal corresponde con la parte media de dicho cuerpo de agua.

La Laguna de Bacalar forma parte de un sistema hidráulico con otros cuerpos de agua no conectados superficialmente, pero alineados en dirección norte-sur, paralelos a la Bahía de Chetumal, consistente con formaciones geológicas terciarias. Es conocida como “la laguna de siete colores”, por el gran atractivo visual que ofrecen las tonalidades cambiantes de sus aguas, aunado al verde de la vegetación de la selva que la rodea.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de la Laguna de Bacalar (POETLB, 2005), entre los elementos que la batimetría de Bacalar ha proporcionado resalta una profundidad media cercana a los 25 metros con zonas de mayores profundidades, particularmente aquellas asociadas a los cenotes. La estructura de fondo de la Laguna se corresponde con la estructura supuesta de una fractura, sin embargo, los indicios que tenemos muestran una fractura producida por basculamiento a lo largo de una línea de debilidad en la masa caliza principal que corresponde de manera muy cercana con una línea que podemos trazar a lo largo del centroide de los grupos de cenotes y cuerpos de agua asociados a la formación actual. Es notable la casi verticalidad existente en las paredes occidentales del vaso respecto a los planos inclinados y terrazas formadas en el costado oriental del mismo. La profundidad de las orillas en el costado occidental cambia bruscamente de poco menos de un metro y medio a profundidades mayores a los 15 metros en distancias relativamente cortas, denotando un corte casi vertical en la estructura, por otro lado las profundidades en el costado oriental, varían de manera más gradual, llegando en algunos sitios a la formación de terrazas medianamente extensas hasta llegar a las cotas de máxima profundidad en el centro, en estas terrazas y en la parte central la deposición de materiales calcáreos finos es abundante. De manera paralela es notable la existencia de una serie de “camas” arenosas en la ribera oriental que se corresponden de modo cercano con las profundidades de la orilla de la ribera occidental y las profundidades de muchos canales de comunicación que hay entre la Laguna de Bacalar y los cuerpos de agua vecinos. Esta característica es indicativa junto con los crecimientos biostromales hallados en la laguna de que el nivel de aguas en este sistema se ha incrementado en los últimos tiempos en aproximadamente un metro y medio (profundidad apreciable en las orillas de la ribera occidental) y en la profundidad de los canales,

Calle 14, Manzana 05, Lote 24, ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.

indicando posiblemente que el hundimiento de la placa continúa tanto por la disolución cárstica como por la compresión de los materiales sedimentarios profundos.

Esta laguna recibe importantes aportes de agua subterránea provenientes de las zonas relativamente altas del noroeste, a lo largo de su margen oeste. La evidencia proporcionada por las curvas de nivel, determina que el agua subterránea ingresa a la Laguna de Bacalar a través de su pendiente oeste. Esta franja representa una estrecha banda con una pendiente relativamente marcada que pronto alcanza la zona central de la laguna. Este canal explica en gran medida la función del importante reservorio de agua dulce en la laguna. Una vez que el aporte continuo de agua rebasa el nivel de este canal central, inicia un importante proceso de drenaje a través de varios puntos de la laguna hacia las lagunas vecinas, el Río Hondo y eventualmente la Bahía de Chetumal a través de aportes superficiales temporales o permanentes expresados a través de canales de comunicación, humedales y una extensa planicie de inundación la cual caracteriza el margen este de la misma. De esta manera podemos precisar que la Laguna de Bacalar posee un continuo flujo laminar de agua con un patrón general de noroeste (POETLB, 2005).

Hidrología subterránea.

Referente al origen de las aguas de la laguna de Bacalar, la SARH (1987) reporta que ésta es una laguna de emisión en donde el aporte principal es de origen subterráneo, el cual se localiza principalmente en la localidad de Xul-Ha (17 Km al Sur del predio) y en donde se ha registrado un caudal de hasta 7.37 m³/seg.

La circulación natural del agua en el subsuelo de la Entidad es controlada por la estructura geológica, por la distribución espacial de la recarga y por la posición del nivel base de descarga. Partiendo de la porción sur-occidental del Estado, donde se origina el flujo, el agua circula hacia el noreste y hacia el este buscando su salida; a su paso por la llanura, parte importante del agua es extraída por la vegetación; el resto sigue su curso subterráneo hacia la costa y aflora en lagunas y áreas de inundación o escapa subterráneamente al mar.

El Acuífero.

Formado por calizas de características variadas y depósitos de litoral, el acuífero de Quintana Roo tiene espesor máximo del orden de 400 m. La porosidad y la permeabilidad primarias del acuífero dependen de su litología; sus valores son altos en los estratos constituidos por conchas y esqueletos de organismos, y bajos en los estratos de caliza masiva. A lo largo del tiempo, estas características originales han sido modificadas por fracturamiento, disolución y abrasión, dando lugar a la porosidad y permeabilidad secundaria, que varía dentro un amplio rango de valores altos y presentan una distribución espacial muy irregular, tanto en el área como en sentido vertical, a causa del errático curso y variado tamaño de los conductos. A escala estatal se trata de un acuífero de tipo freático y con marcada heterogeneidad respecto a sus características hidráulicas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022



La descarga natural del acuífero ocurre casi íntegramente en la porción baja de la llanura y en la faja costera, sus componentes son: la evapotranspiración, el caudal base del río Hondo y el caudal subterráneo que escapa de la Entidad. La transpiración de las plantas extrae gran cantidad de agua del acuífero en las porciones oriental y norte del Estado, donde la superficie freática se halla a profundidades menores de unos 15 metros. La evaporación directa del agua subterránea es muy significativa en todos aquellos cenotes, lagunas permanentes y áreas de inundación donde aflora aquella superficie, los cuales están ampliamente distribuidos en las porciones centro-oriental y norte del Estado. El volumen anual de descarga que corresponde a estos dos componentes, no cuantificables separadamente, se estima en 6,300 mm³.

Los acuíferos de Quintana Roo se explotan por medio de varios cientos de captaciones, la mayoría de las cuales están emplazadas en las porciones centro-oriental y norte del Estado. Las captaciones más numerosas son norias que extraen pequeños caudales para usos agrícolas, domésticos y abrevaderos, en número mucho menor, pozos con profundidades de 40 a 100 metros suministran gastos de 30 a 70 l.p.s. a los principales núcleos de población; bombas instaladas en algunos cenotes sacan agua para diversos usos. En el área Álvaro Obregón-Pucté, se construyeron 120 pozos para sustentar el desarrollo de la zona cañera, los pozos tienen profundidades de 30 a 250 metros y en su aforo proporcionaron caudales de 30 a 200 l.p.s.

Por su importancia destacan las baterías que abastecen a los desarrollos turísticos de Cancún y Cozumel, cuya construcción se llevó a cabo con especial cuidado para prevenir la intrusión salina vertical. La zona de Cancún es alimentada por varias baterías, que en conjunto constan de 75 pozos y suministran un caudal del orden de 900 l.p.s. En la isla de Cozumel la población y la zona turística reciben agua de una batería de 100 pozos, los cuales tienen profundidades de 10 a 15 metros, y aportan gastos de 1 a 3 l.p.s. cada uno.

La circulación natural del agua en el subsuelo de la Entidad es controlada por la estructura geológica, por la distribución espacial de la recarga y por la posición del nivel base de descarga. Partiendo de la porción sur-occidental del Estado, donde se origina el flujo, el agua circula hacia el noreste y hacia el este buscando su salida; a su paso por la llanura, parte importante del agua es extraída por la vegetación; el resto sigue su curso subterráneo hacia la costa y aflora en lagunas y áreas de inundación o escapa subterráneamente al mar.



Figura 4.11. Circulación natural del agua en la península de Yucatán (CNA).

Debido a la gran permeabilidad del acuífero, el movimiento del agua es inducido por un gradiente hidráulico sumamente pequeño, de 2 a 20 cm. Por Km.; en consecuencia, la carga hidráulica sobre el nivel del mar es menor a dos metros en una franja de 10 a 50 Km de ancho a partir de la costa, rango en el que se encuentra el proyecto; de 10 a 20 metros en la porción alta de la llanura y de 20 a 30 metros en el borde sur-occidental del Estado.

A escala regional no se han provocado cambios apreciables en las direcciones principales de flujo ni en la elevación de los niveles del agua, lo cual se debe, por una parte, a que el volumen de agua extraído del subsuelo es despreciable en comparación con la recarga, y por otra, a que los efectos de bombeo se propagan rápidamente.

Actuando simultánea y alternadamente, la recarga y la descarga del acuífero provocan oscilaciones estacionales de sus niveles de agua, abatimiento en los estiajes y ascenso en la temporada de lluvias, cuya magnitud es de apenas unos cuantos decímetros en las porciones norte y centro de la entidad; además la evapotranspiración, los cambios en la presión atmosférica y la influencia de las mareas en la faja costera, provocan fluctuaciones piezométricas diarias y estacionales, de unos cuantos centímetros a unos cuantos decímetros. Pese a su reducida magnitud, estas pequeñas oscilaciones son de consideración, porque provocan fuertes movimientos de la interfase que separa el agua dulce del agua marina (la interfase salina) y, en consecuencia, hacen variar notablemente el espesor aprovechable del acuífero, ya de por sí muy reducido en gran parte del estado; la importancia práctica de este fenómeno se pone de manifiesto si se toma en cuenta, por ejemplo, que en respuesta a un abatimiento de 10 centímetros del nivel freático, la interfase salina asciende 4 m en el mismo sitio y el espesor saturado de agua dulce decrece en la misma medida.

No se ha registrado tendencia progresiva descendente de los niveles, pero dada la irregular frecuencia de su observación, no se descarta la posibilidad de que en las zonas de mayor

concentración de pozos se estén originando abatimientos progresivos, como podría ser el caso en el área donde se encuentran las baterías de pozos que abastecen a Cancún y a Isla Mujeres.

En condiciones naturales, la posición de los niveles del agua con respecto a la superficie del terreno depende de la topografía. En la porción continental del estado la profundidad a los niveles aumenta gradualmente de la costa hacia tierra adentro, desde una fracción de metro hasta más de 120 metros; es menor que 5 metros dentro de una faja costera de 50 Km. A partir de la costa; de 5 a 20 metros en el resto de la llanura; y de 20 a 120 metros en el área de lomeríos. En Cozumel, la superficie freática oscila a profundidades menores que 3 metros en la franja costera y de 3 a 5 metros en el resto de la isla.

Usos principales.

En la zona del proyecto no realiza un uso excesivo de los recursos hídricos, ya que actualmente no existen zonas agrícolas de riego. En todo caso, se cuenta con norias para la extracción de agua para consumo humano. En cuanto a la laguna de Bacalar, su principal uso es el recreativo.

IV.4. ASPECTOS BIÓTICOS.

IV.4.1. Vegetación.

En Quintana Roo, la riqueza de ecosistemas está presente a través de toda su geografía, siendo los de tipo selvático los dominantes. Estos bosques tropicales usualmente presentan una estructura compleja que se manifiesta en la distribución de especies en distintos estratos. Los elementos arbóreos manifiestan amplias copas, mismas que al entremezclarse unas con otras llegan a integrar un paisaje sumamente denso. Esta intrincada relación hace que el aprovechamiento de las especies o la caída natural de los árboles sean eventos masivamente destructivos.

El valor de la vegetación en el Estado no solamente está representado en las selvas, sino también en los ecosistemas costeros, en los que se manifiesta una vegetación que alcanza una menor altura y que están representados por una serie de ecosistemas en donde se ve claramente la influencia de la línea litoral. De esta manera, se da lugar a la vegetación de duna costera y los manglares, zonas de exuberante belleza y en las cuales se desarrolla el motor económico de la región, las actividades turísticas.

Miranda (1958), señaló que en Quintana Roo se distribuían tres importantes tipos de vegetación. Asimismo, menciona que estas comunidades vegetales fueron definidas como agrupaciones primarias óptimas, es decir, correspondientes con grandes áreas cubiertas de vegetación natural que no estaban sujeta a la modificación por las actividades humanas.

La distribución de la vegetación del Estado fue representada mediante un plano general, en donde se señaló a la Selva alta (o mediana) subperennifolia como aquella de más amplia distribución, ya que se extendía en prácticamente el 90 % de la superficie estatal. Por su parte, la Selva alta (o mediana) subdecidua fue señalada con una distribución que se restringe hacia la zona centro de la

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022



Península de Yucatán, por lo que coincide con la zona limítrofe con Yucatán. Finalmente, la Selva baja decidua se manifiesta tan solo como un pequeño manchón de vegetación ubicado en una zona al norte de Puerto Juárez.

En cuanto a las características generales de la vegetación este mismo autor, señala que la Selva alta (o mediana) subperennifolia es un ecosistema que "alcanza los 25 a 35 m de altura, la precipitación pluvial en esta región es de unos 1000-1500 mm anuales. Las lluvias son abundantes en el verano (mayo a noviembre), pero es de notar que en toda la temporada seca tiene siempre algo de precipitación.

La selva se desarrolla sobre suelos relativamente bien drenados, ya sean casi planos o en las laderas de los cerros bajos o colinas. Se considera que la especie más característica es Manilkara zapota (chicle)". La Selva alta (o mediana) subdecidua es una vegetación que "alcanza entre 25 y 30 m de altura. La precipitación es menor que el tipo anterior y varía entre los 1000-1200 mm anuales. Las lluvias también se manifiestan en el verano, pero con una temporada seca más larga (noviembre a mayo).

Asimismo la selva se desarrolla en suelos rocosos, calizos, ya de ladera o planos, generalmente con suelo somero, salvo en las hondonadas. Se considera que la especie más característica es Vitex gaumeri (Ya'axnik). Finalmente, la selva baja decidua se describe como una comunidad que "alcanza una altura que oscila entre 8 y 15 m de altura, pero a veces algo más baja (6 m), distinguiéndose por la continua presencia de la elegante palma Pseudophoenix sargentii (Yaxhalche o Kuká).

Flores y Espejel (1994), modifica de manera ligera la distribución de la vegetación propuesta por Miranda 36 años atrás, al añadir tres elementos de importancia como son: la vegetación de las zonas costeras que incluye a la duna costera y manglar. Así como la existencia de zonas bajas sujetas a inundación hacia el interior de la zona continental que se reconocen como propias para la distribución de asociaciones de hidrófitos. Las denominadas agrupaciones óptimas definidas por Miranda han reducido en tal medida su área geográfica y han sido remplazadas por comunidades no óptimas como son los acahuales o zonas de vegetación con estado de desarrollo secundario. De hecho, de acuerdo con estos autores, en la Península de Yucatán la vegetación dominante es aquella que tiene un origen secundario.

Tipos de Vegetación.

La vegetación de Quintana Roo está constituida exclusivamente por asociaciones vegetales de clima cálido, mismas que se distribuyen acordes con la geomorfología de la Península de Yucatán; es decir, que se manifiestan a manera de amplias franjas dependientes de la antigüedad geológica de los mantos rocosos; por lo que existe una gradación no solo en el sentido Norte-Sur sino también en el Este-Oeste.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022



De manera general, puede decirse que la vegetación mejor desarrollada (árboles de mayor altura y corpulencia) tenderá a ubicarse en aquellas áreas que se encuentran ubicadas hacia el interior del Estado. Se puede confirmar que hacia la zona Sur se tiene una vegetación que alcanza la mayor altura y con árboles de mayor corpulencia: De igual manera, en una dirección hacia el Oeste y a medida que la influencia del Mar Caribe deja de tener importancia en las comunidades, se gana altura y corpulencia de las especies que se distribuyen en las selvas.

Las generalizaciones anteriores tienen sus excepciones, ya que la orografía del Estado es correspondiente con un carácter ondulado y carente de verdaderos accidentes geomorfológicos lo que resulta en una topografía sensiblemente plana.

Por otra parte, se debe mencionar que todo este territorio se ubica en la zona de influencia de cinco importantes Bahías (Chetumal, Espíritu Santo, La Ascensión, la que forma el Sistema Lagunar de Chacmuhuch y el Sistema de Lagunas Nueva, Limbo y Conil). Por lo que de manera definitiva, este factor se habrá de reflejar directamente en los tipos de vegetación de la zona, ya que las variaciones en el nivel de inundación del terreno, condicionan la distribución de distintas comunidades vegetales adaptadas precisamente a esta condición.

Por lo tanto, el nivel de saturación del sustrato se debe considerar como factor para entender la distribución de los tipos de vegetación de la región, teniendo por lo tanto que las especies tenderán a desarrollarse acordes con terrenos elevados y no sujetos a inundación, en comparación con aquellas que son propias de terrenos bajos e inundables, ya sea las que son comunes en cuerpos de agua permanentes, o de aquellas que están sujetas a inundación temporal.

De acuerdo a los criterios anteriores, se puede efectuar la clasificación de la vegetación de la región, por lo que en las zonas elevadas y no sujetas a períodos de inundación se considera la distribución de la Selvas (en sus distintas variantes) y a la Vegetación de Duna costera (en sus distintas variantes).

Por otra parte, en las zonas bajas e inundables se habrán de integrar aquellas especies de plantas tolerantes a esta misma condición, por lo que se puede desarrollar la *Vegetación acuática facultativa*, que para la zona se integra por las Selvas inundables, Manglares, Saibales y Tulares (ocasionalmente al conjunto de estos dos últimos tipos de vegetación se les conoce localmente como *Sabanas*).

Un segundo integrante de la vegetación sujeta a inundación comprende a las especies que permanecen sumergidas, emergentes o flotantes en los cuerpos de agua, denominadas como vegetación acuática estricta, que corresponde a la vegetación de cuerpos de agua permanentes marinos y dulceacuícolas.

Por otra parte, dentro de todos los tipos de vegetación que han sido señalados, se deberán considerar importantes áreas de vegetación modificada por las distintas actividades productivas y

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**

por afectaciones de carácter natural, mismas que se denominan de manera genérica como Vegetación con estado de desarrollo secundario.

En la siguiente Tabla, se resumen los tipos de vegetación del Estado de Quintana Roo:

Tabla 4.3. Ecosistemas y asociaciones vegetales en Quintana Roo (Fuente: PEOT-UQROO, 2001).

ECOSISTEMAS	ASOCIACIONES TÍPICAS
Vegetación Acuática Estricta	<ul style="list-style-type: none"> a) Seibadal. b) Vegetación en cuerpos de agua dulce.
Vegetación de Duna Costera o Vegetación Halófila	<ul style="list-style-type: none"> a) Vegetación costera con influencia lagunar. b) Vegetación pionera con <i>Cakile yucatanensis</i>, <i>Sporobolus virginicus</i> y <i>Sesuvium portulacastrum</i>. c) Costa rocosa con <i>Strumpfia maritima</i> y <i>Conocarpus erectus</i> (mangle botoncillo). d) Matorral costero con <i>Suriana maritima</i>, <i>Scaevola plumierii</i> y <i>Tournefortia gnaphalodes</i>. e) Matorral costero con <i>Bumelia americana</i> y <i>Pithecellobium keyense</i>. f) Matorral costero con <i>Coccothrinax readii</i> (Nakax), <i>Coccoloba uvifera</i> (uva de mar) y <i>Metopium brownei</i> (chechen). g) Matorrales con <i>Ernodea littoralis</i>. h) Palmares con <i>Thrinax radiata</i> (chit). i) Palmares de cocotero (<i>Cocos nucifera</i>). j) Selva baja costera con <i>Thrinax radiata</i> (chit) y <i>Metopium brownei</i> (chechen).
Vegetación de Manglar	<ul style="list-style-type: none"> a) De franja marino con <i>Rhizophora mangle</i>. b) De franja lagunar con <i>Rhizophora mangle</i>. c) Marisma con manglares dispersos con <i>Rhizophora mangle</i>. d) Chaparro con <i>Rhizophora mangle</i>. e) Enano con <i>Rhizophora mangle</i>. f) Con <i>Conocarpus erectus</i>. g) Con <i>Avicennia germinans</i>. h) Mixto. i) Petenes.
Sabanas o Vegetación Acuática Facultativa	<ul style="list-style-type: none"> a) Saibal (asociación con <i>Cladium jamaicense</i>). b) Tular (asociación con <i>Typha angustifolia</i>).
Vegetación Arbórea en Bajos Inundables	<ul style="list-style-type: none"> a) Selva baja inundable con <i>Bucida buceras</i> (Pucté) y <i>Croton arboreus</i> (cascarillo). b) Selva baja inundable con <i>Bucida buceras</i> (Pucté) y <i>Buxus bartlettii</i>.

Tabla 4.3. Ecosistemas y asociaciones vegetales en Quintana Roo (Fuente: PEOT-UQROO, 2001).

ECOSISTEMAS	ASOCIACIONES TÍPICAS
Vegetación Arbórea Baja (8 a 12 m de altura) o Modificada	a) Selva baja subcaducifolia con <i>Thrinax radiata</i> (chit), <i>Vitex gau</i> (Ya'axnik), <i>Manilkara zapota</i> (chicozapote). b) Selva baja subcaducifolia con <i>Pseudophoenix sargentii</i> (palma kuka) y <i>Beaucarnea ameliae</i> (despeinada). c) Vegetación arbórea o arbustiva con desarrollo secundario.
Vegetación Arbórea Media (15 a 20 m de altura)	a) Selva mediana subcaducifolia con <i>Lysiloma latisiliquum</i> y <i>Metopium brownei</i> . b) Selva mediana subperennifolia con <i>Thrinax radiata</i> (chit).
Vegetación Arbórea Alta (25 ó más de altura)	a) Selva mediana (alta) subperennifolia con <i>Cryosophila stauracantha</i> (Huano kum). b) Selva mediana (alta) perennifolia con <i>Orbignya cohune</i> .
Áreas Deforestadas	a) Sascaberas, caminos, zonas urbanas, etc.
Zonas Productivas	a) Actividades agropecuarias.

Humedales.

Los humedales son zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénagas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos (Ley de Aguas Nacionales, 1992). Constituyen un eslabón básico e insustituible del ciclo del agua pues son sistemas de auto purificación, y figuran entre los ambientes más productivos del planeta. Su conservación y manejo sustentable pueden asegurar la riqueza biológica y los servicios ambientales que éstos prestan, tales como el control de inundaciones, reposición de aguas subterráneas, estabilización de costas y protección contra tormentas, retención y exportación de sedimentos, depuración de aguas, reservorios de biodiversidad, productos de los humedales, valores culturales, recreación y turismo y mitigación al cambio climático y adaptación a él (Atlas del Agua en México, 2011).

Por otra parte, la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, también conocida como Convención RAMSAR, define en su artículo primero a los humedales como: "Las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o

saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros”. Por lo anterior, para fines del presente estudio de caracterización se decidió utilizar esta última definición y con base en la información actualmente disponible de CONAGUA escala 1:50,000 se elaboró el mapa que podemos ver en la figura 21, en el cual se denota que la región de Bacalar se caracteriza por la presencia de extensos humedales y canales de flujo entre los diversos cuerpos de agua. Los humedales se distribuyen ampliamente en la zona y se conectan entre sí, contando con una superficie total de 241,686.187 ha dentro del municipio.

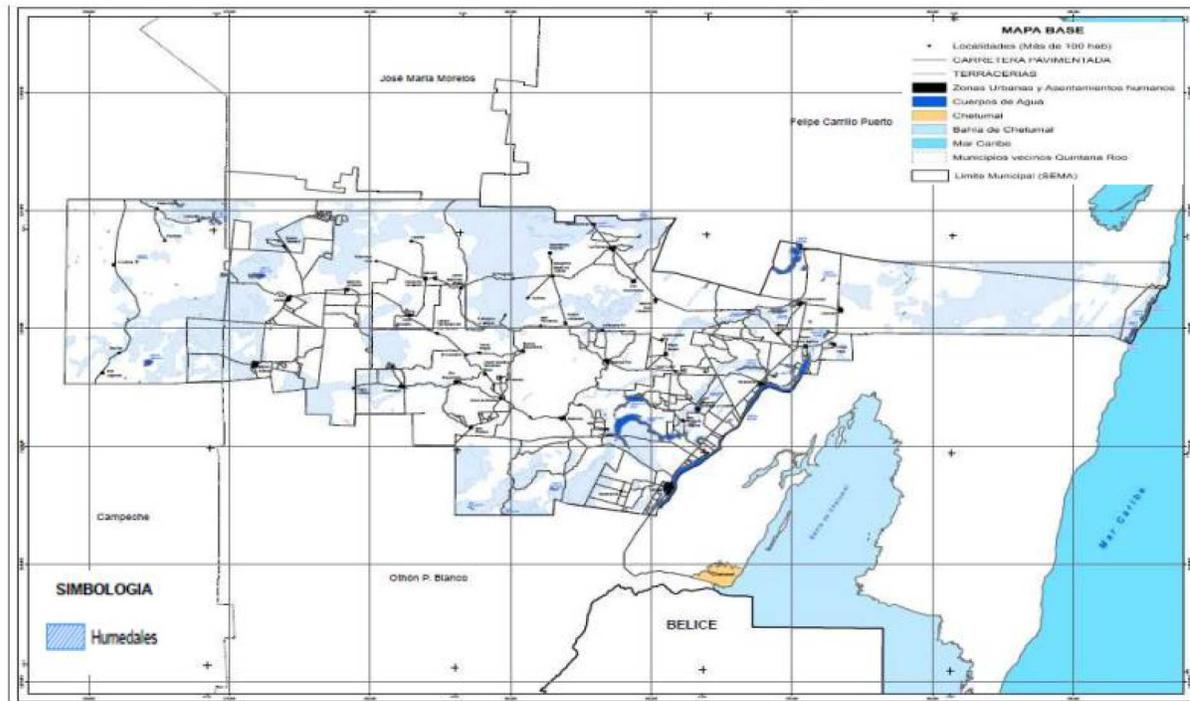


Figura 4.12. Humedales del municipio de Bacalar (fuente: POEL Bacalar; caracterización).

Caracterización y descripción fisonómica de la vegetación identificada en el predio.

Debido a que el proyecto se encuentra inmerso en el cuerpo de agua lagunar, se llevó a cabo la caracterización de la vegetación presente en el sitio del proyecto en el cual se encontró la especie *Eleocharis celulosa* en pequeños manchones, así como flor de agua o ninfas. Es importante hacer mención que ni en el sitio del proyecto ni en los predios particulares colindantes se tiene la presencia de algún ejemplar de manglar.



Figura 4.13. Vegetación acuática en el sitio del proyecto.

IV.4.2. Fauna.

En general, la Península de Yucatán es considerada como una región de baja diversidad biológica si se compara con otras regiones del país. Esta baja diversidad se atribuye a factores topográficos y geológicos, ya que la Península de Yucatán es extremadamente homogénea y con extensiones relativamente planas con elevaciones no mayores a 400 m y con estratos calizos más o menos horizontales; sin embargo, los estudios que se han realizado, hacen referencia a la gran importancia que tiene en esta región peninsular para la distribución de especies de fauna silvestre. De esta manera, su ubicación es singular y corresponde a la zona en donde convergen las dos grandes zonas biogeográficas: la región Neártica y la Neotropical.

Fauna Terrestre.

En el sistema ambiental del proyecto, se registró la fauna asociada a la vegetación herbáceo-arbustivo, encontrándose principalmente insectos, algunos anfibios, reptiles y aves; dado que esta se ubica, como se ha mencionado anteriormente, en un ecosistema fraccionado por la vías de comunicación terrestre como la Carretera Federal 307 y las calles hacia los predios ubicados de manera colindante con la laguna de Bacalar, así como los establecimientos ubicados a lo largo del litoral.

Análisis de las comunidades presentes en el área de estudio.

Pozo et al. (1991), registran para la zona de la laguna de Bacalar la presencia de insectos nocivos a la salud humana, los que son pertenecientes a las familias Culicidae, Tabanidae, Muscidae. Por otra parte, en lo que respecta al orden de los Lepidópteros, se ha registrado la presencia de 18 especies de mariposas, las cuales se enlistan en la siguiente Tabla:

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**

Tabla 4.16. Mariposas reportadas para la zona de la Laguna Bacalar, Quintana Roo.

FAMILIA	ESPECIE
Danaide	<i>Danaus plexippus plexippus</i>
Heliconidae	<i>Agraulis vainillae</i>
	<i>Dryadula phaetusa</i>
	<i>Dryas julio moderata</i>
	<i>Helconius vazquezae</i>
Hesperidae	<i>Urbanus simplicius</i>
Nymphalidae	<i>Anartia fatima</i>
	<i>Anthanassa ardys subota</i>
	<i>Biblis hyperia aganissa</i>
	<i>Cynthia cardui</i>
	<i>Danamine milita</i>
	<i>Hamadryas guatemalena</i>
	<i>Precise varete zonalis</i>
Lycaenidae	<i>Leptotes marina</i>
Pieridae	<i>Ascia monuste monuste</i>
Papilionidae	<i>Heraclides cresphontes</i>
	<i>Parides erithalion polyzelus</i>
	<i>Parides photinus</i>

En cuanto a los Reptiles, se ha registrado la presencia de individuos de iguana gris (*Ctenosaura similis*), lagartijas como *Anolis lemurinus* y *Sceloporus chrysostictus*. Todas ellas son especies típicas de las zonas cercanas a cuerpos de agua. En el caso de los reptiles como la iguana gris (*Ctenosaura similis*), no se cuenta con registros que indiquen el estado de la población y solamente se realizan estimaciones de acuerdo al número de individuos observados en la zona. Del resto de las especies se desconoce prácticamente todos los aspectos de su biología y situación poblacional.

Las Aves presentes corresponden a aquellas especies que son propias de hábitos acuáticos, por lo que destaca la presencia *Casmerodius albus* (garzón blanco), *Ceryle alción* (Martín pescador), *Egretta thula* (garcita alazana). Se carece de información sobre sus temporadas de reproducción. No obstante, especies como *Ardea herodias* es común en zonas cercanas a cuerpos de agua. El resto de las especies manifiestan una distribución en zonas de acahuales y vegetación secundaria derivada de las selvas bajas y medianas, aunque se consideran como especies poco abundantes.

Respecto a los Mamíferos, en el sistema ambiental solamente se observaron rastros de tejones (*Nasua nasua*), considerados como muy comunes en las zonas aledañas. Además de rastros del zorrillo (*Conepatus semistriatus*).

Cabe destacar que dentro del sistema ambiental y el área de influencia del proyecto, se observó la presencia de fauna asociada a los espacios urbanos, las cuales son especies introducidas y en

muchos casos pueden considerarse como plaga, tales como ratas, ratones, palomas, perros, gatos domésticos y cucarachas.

Como se ha mencionado en el presente estudio, el proyecto se encuentra inmerso en el cuerpo de agua lagunar, sin embargo, debido a que el proyecto se encuentra establecido en la zona urbana de la ciudad de Bacalar, tanto el predio particular directo colindante como los predios colindantes ya no cuentan con fauna terrestre representante de la región, ya que cuentan con algún tipo de desarrollo turístico, lo que impide que la fauna originaria se mantenga en el sitio como parte de su habitat.

Fauna acuática.

Todos los hábitats acuáticos quintanarroenses contienen peces, desde el Río Hondo hasta aguadas temporales, desde cenotes a lagos permanentes. Incluso en charcos sobre el pavimento de las calles de Chetumal pueden hallarse topotes, y en los drenajes pluviales suele haber anguilas de lodo.

Sin embargo, su distribución no es homogénea. Hay especies más abundantes en el norte de Quintana Roo, como la mojarra del sureste, mientras que otras predominan en el sur, por ejemplo, la mojarra paleta. Además, muchas son exclusivas del sur y no se presentan en el norte, tal es el caso del guayacón del sureste; lo contrario es menos común. Hay pares de especies que parecen sustituirse una a la otra, como el topote *Poecilia petenensis*, que cerca de la latitud de Tulum se ve reemplazado geográficamente por un pariente cercano, *P. velifera*. (POEL Bacalar, caracterización 2015).

En el caso específico del sitio donde se ubica el proyecto tomando como base las características del fondo de la laguna de Bacalar, que de manera general muestra poca abundancia vegetación acuática, la presencia de organismos bénticos es muy baja. Sin embargo, se observan en la laguna algunos organismos, como son los caracoles pomáceos (*Pomacea flagellata*), así como poliquetos serpúlidos como *Ficopomatus mianensis* y algunos oligoquetos.

En lo que respecta al necton, se considera que también existe una baja diversidad, lo cual está asociado a la carencia de refugios, ya que la zona frente al predio de interés es una zona expuesta y descubierta de vegetación acuática. Por ello los peces registrados fueron escasos y los que se presentan lo hacen en pequeños cardúmenes, principalmente se observó cardúmenes de *Hyporhamphus roberti* de una talla entre los 3 a 7 cm aproximadamente, así como, *Gambusia yucatanensis*, en una talla que va de los 5 a 12 cm y *Chriodorus atherinoides* en una talla de los 5 a 10 cm aproximadamente. Todos los cardúmenes se observaron en la parte más baja de la laguna.

Calle 14, Manzana 05, Lote 24, ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.

En la zona de interés no se registró la presencia de ninguna especie en riesgo o de especial relevancia.



Figura 4.16. Fauna acuática en el sitio del proyecto.

IV.4.3 Paisaje.

El Sistema Lagunar Bacalar, abarca 55 kilómetros de longitud aproximadamente y se ubica en la zona Sur del estado de Quintana Roo; se localiza en la zona oriental de la Península de Yucatán, en el Sureste de la República Mexicana, nombrado Pueblo Mágico por la secretaría de turismo y teniendo paisajes y ecosistemas sumamente bellos en todo el territorio. En la región de la Laguna de Bacalar, en la actualidad se encuentran distribuidos varios centros de población; tanto a lo largo de la carretera federal que corre a través del Municipio como tierra adentro, siendo los más destacados Bacalar y Pedro A. Santos.

Desde un punto de vista de paisaje perceptivo, el área del proyecto “*Muelle rustico de madera Paraíso*” que pertenece al Sistema Lagunar Bacalar, presenta dificultad para delimitar el área de un paisaje, sin embargo, se puede hacer desde un punto de vista geológico y de desarrollo integrado en unidades morfofuncionales. Para este caso se puede decir que pertenece a la zona urbanoturística de la Riviera Bacalar, donde se ha modificado la vegetación y las características del ambiente natural, permitiendo que el proyecto sea concordante con su entorno.

En esta zona se observa un paisaje fragmentado y modificado, con un ambiente urbano, carente de orden y uniformidad, donde esta zona va a lo largo de la carretera, que a un lado presenta construcciones que tienen como fondo algunos árboles con alturas mayores a los 8 metros, por lo que son visibles detrás de las construcciones de uno y dos niveles, vistos desde la laguna.

El predio se ubica en la zona centro de la ciudad de Bacalar. Esta es un área en donde predomina un paisaje con afectaciones a la vegetación tanto terrestre como acuática original, y existen algunas edificaciones de importancia.

Por lo anterior se puede determinar la presencia de un paisaje sumamente modificado, así mismo, como parte del paisaje se cuenta con un numero importe de mulles rústicos de madera, los cuales

Calle 14, Manzana 05, Lote 24, ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.

tienen un uso recreativo, algunos para dar tours a los turistas y otros como parte del servicio de los hoteles y restaurantes de la zona. Por tal motivo, la operación del proyecto no afectara el entorno del paisaje de la zona.

Visibilidad.

Para la zona de interés no se considera que exista abundante visibilidad, lo anterior debido a la gran cantidad de casas y establecimientos que ahí se encuentran, y limitan la visión de la laguna de Bacalar desde la carretera federal. Asimismo, se considera de gran relevancia la presencia de una topografía sensiblemente ondulada con una ligera pendiente hacia el frente con la Laguna de Bacalar. Particularmente para el predio en cuestión, se tiene una limitada visibilidad debido a que se encuentra colindante a la carretera federal, la cual se encuentra a una altura aproximada de 1,133.67 metros lineales, mientras que el acceso del predio tiene una altura de alrededor de 5 metros. No así en la zona colindante con la laguna de Bacalar en donde se manifiesta una excelente vista del sistema lagunar.

Calidad Paisajística.

La particularidad del paisaje en la región es alta. En términos de elementos naturales, la calidad paisajística se encuentra en disminución, sin embargo, no ha perdido la apariencia y la belleza de cuando se le asignó el nombre de “Laguna de los 7 Colores” y fue nombrado “Pueblo Mágico”.

De igual manera, aunque existe un crecimiento acelerado por la implementación de algunos hoteles con frente a la laguna, los cuales ocupan la mayoría de la superficie de los predios, es importante mencionar que dicha calidad se ve mejorada con la implementación de áreas verdes acordes al ecosistema presente en la zona, contribuyendo así, a que el paisaje obtenga un gran valor escénico.

La fragilidad del paisaje.

De acuerdo con la manera de cómo se han desenvuelto los distintos eventos que caracterizan a la zona de interés, se puede determinar la presencia de un paisaje sumamente frágil. Lo anterior ha quedado evidente ante la presencia del huracán Dean, que azotó en la zona en el mes de agosto del año 2007. Después de este evento, se ha observado una gran recuperación y asimilación del evento por lo que el ecosistema ha recuperado la cobertura y se observan pocas especies arbóreas derribadas.

Por lo que es importante mencionar que la capacidad del paisaje para absorber los cambios en los componentes antes mencionados es baja y de lenta reversibilidad, ya que al retirar la totalidad de la vegetación en cada lote, el impacto es crítico, acumulativo y sinérgico, lo que va incrementando la fragilidad del ambiente circundante, puesto que los habitantes aprovechan la deforestación para expandir e incrementar el uso del suelo. Por ello, se deben implementar y apoyar programas que limiten el uso de las zonas de vegetación afectadas y fomentar actividades de reforestación.

Asimismo, uno de los eventos que se esperan es la continuidad de la presencia humana en la zona, ya que en las proximidades se encuentran distintos establecimientos turísticos, así como casas habitación. Ante este tipo de eventos, se deberá esperar la reducción de la diversidad y los recursos naturales de la región.

Características Intrínsecas.

En el Sistema Lagunar Bacalar el paisaje original era de belleza excepcional, con los ecotonos de la vegetación de selva mediana, baja, manglar y conteniendo elementos culturales, históricos y ecológicos de alto valor. Aun cuando la zona se halla fragmentada y alterada, aún se puede apreciar un nivel regular de naturalidad pues el fondo visual de la laguna son los islotes de manglar, en zonas cercanas se aprecian canales que usa la fauna acuática para su tránsito.

En la zona de interés específicamente, en el área lagunar frente al predio no se registra la presencia de ninguna especie en riesgo o de especial relevancia, solamente ramales de la laguna.

Calidad Visual.

Por su diseño el proyecto "*Muelle rustico de madera Paraíso*", el cual fue construido con material de la región contribuye a elevar el grado de calidad visual del paisaje de la zona, así mismo, las ampliaciones contempla sean de los mismos materiales para respetar el diseño del muelle existente.

Frecuencia de presencia humana.

Se considera que el escenario en donde se darán las más fuertes modificaciones por concepto del proyecto, es en el aspecto social, ya que se promoverá una mejora temporal en la calidad de vida de la zona debido a la demanda de trabajadores y materiales para la construcción y mantenimiento.

Se espera la continuidad de la presencia humana en la zona, ya que en las proximidades existen distintos establecimientos que ofrecen servicios turísticos, así como casas habitación. Sin embargo, esto no tendrá repercusiones debido a que la zona se ubica de manera cercana a la carretera federal 307, misma que se caracteriza por un fuerte movimiento de vehículos y constante presencia humana, lo que a su vez contribuye al alejamiento de la fauna silvestre.

Sin embargo, al asumir el proyecto como un sistema territorial compuesto por elementos naturales, antrópicos y los resultantes antro-po-naturales, la integración de la actividad humana, puede valorarse como una fuente de percepción estética, que permite investigar el paisaje de una manera integral y holística, de aplicación práctica en las tareas de ordenamiento y planificación ambiental.

IV.4. Medio Socioeconómico.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022



El proyecto “*Muelle rustico de madera Paraíso*” se realizará dentro del territorio del municipio de Bacalar, cuyo decreto data del 2 de febrero de 2011. Con referencia a su constitución territorial, se debe citar que ésta fue segregada del ahora municipio vecino Othón P. Blanco.

De esta manera, se confirma que no existen registros estadísticos propios para este municipio de Bacalar, por lo que en la mayoría de los casos éstos aún están englobados dentro de los datos de Othón P. Banco. Por ello, la información de este apartado en algunas de las situaciones hará referencia precisamente a esta zona por ahora denominada intermunicipal.

Tabla 4.17. Número de habitantes y crecimiento de población de la localidad de Bacalar.

AÑO	HABITANTES	PORCENTAJE DE CRECIMIENTO
1980	4,590	15.14%
1990	6,923	50.8 %
1995	8,787	26.9 %
2000	9,239	5 %
2005	9,833	6.3 %
2010	11,048	12.35 %
2020	41,754	27.14%

Natalidad y mortalidad.

Los resultados del Censo de Población y Vivienda 2020 muestran que la población en el estado de Quintana Roo fue de 1, 857, 985 habitantes. Para el caso de la cabecera municipal de Bacalar, en el mismo censo 2020 se registró una población de 41,754 habitantes, lo que representa 0.83% de la población estatal en ese mismo año.

Por otro lado, la tasa bruta de mortalidad estatal registrada para el 2020 fue de 3.0% disminuyendo 0.2 puntos porcentuales respecto al censo del 2000 donde se registró una tasa de 3.2 por ciento.

En 2019, en el estado de Quintana Roo, el INEGI reporta que hubo 19,770 nacimientos y 7,417 defunciones. De estas cifras se observa que hay un mayor número de nacimientos que de muertes, por lo tanto la población tiende a aumentar.

Migración.

En el ámbito nacional, Quintana Roo se ubica entre las entidades con mayor movimiento migratorio en sus diversas modalidades (inmigración y emigración tanto nacional como intraestatal). Por su ubicación geopolítica con relación a la frontera sur con los países de Belice y Guatemala en

Calle 14, Manzana 05, Lote 24, ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.

particular; y en general, con el Caribe, este comportamiento demográfico adquiere especial relevancia en el escenario nacional, con una potencialidad impredecible debido a la natural vocación turística del Estado y a la atractiva ruta en que se ha constituido para el tráfico de indocumentados centroamericanos y asiáticos.

Por otra parte, la migración mexicana a los Estados Unidos, dejó de ser un fenómeno exclusivo de la región centro-occidente del país, para ampliarse hasta la Frontera Sur. La incorporación de nuevas entidades del país a este comportamiento, entre otras razones, se debe a la falta de mejores oportunidades económicas, lo que ha originado un cambio substancial en el perfil sociodemográfico de la migración.

En Quintana Roo, iniciaron los flujos inmigratorios a partir de la década de los setenta, como consecuencia de las políticas de población adoptadas en el ámbito federal, que intentando resolver problemas relativos a la tenencia de la tierra en otras partes del país, ofertaron terrenos y oportunidades trabajo en el territorio federal. Años después, la conformación demográfica de Quintana Roo cambió hasta convertirse en el principal destino migratorio de la República Mexicana.

Respecto del lugar de residencia, en el 2020 se tiene que 87.6 de la población de 5 y más años de edad, no ha emigrado de la entidad, dato superior en 4.8 puntos porcentuales al registrado en el Censo 2020. Lo contrario se presenta en la cifra de población residente en otra entidad o país (inmigrantes), en donde se obtuvo una proporción de 11.9%, que en términos absolutos representa 103 792 personas, este porcentaje señala una tendencia a la baja en comparación al evento anterior. Esto significa que a pesar de que Quintana Roo es un estado que atrae población por las ofertas de trabajo (principalmente en el sector de servicios), se observa menos movilidad de la población. (Panorama Socioeconómico, Quintana Roo, 2020).

Población económicamente activa.

Para el segundo trimestre de 2021, en el Estado el total de población económicamente activa fue de 1, 891,176 personas de la cual menores de 15 fueron 434,966 personas y población en edad de trabajar (15 años y más) fueron 1, 456,210 personas. De esa población apta para trabajar se tuvo una población económicamente activa de 920,651 personas y población económicamente activa de 535,559 personas.

Para el caso específico del municipio de Bacalar se tiene un 61.5 % de los cuales el 33.8 % son mujeres y el 66.2 % son hombres de entre 12 años y más.

Factores socioculturales.

Uso que se le da a los recursos naturales del área de influencia del proyecto.

En la zona donde se realizará el proyecto "*Muelle rustico de madera Paraíso*", no se le da ningún uso de explotación a los recursos naturales, ya que no hay ningún banco de materiales o actividades

ganaderas o agrícolas en la actualidad. La única parte explotada es el recurso hídrico, pues existen algunos pozos artesianos en los distintos establecimientos que ahí se encuentran.

Nivel de aceptación del proyecto.

Como se ha referido, en las proximidades del sitio donde se desarrollará el proyecto, se encuentran diversos establecimientos turísticos, así como algunos predios particulares con viviendas. Además, la UGA Ff-20 donde se encuentra dicho predio, tiene una política ecológica de aprovechamiento, la cual es compatible con el uso de suelo destinado al turismo hotelero intensivo. Por otro lado, cuenta con una excelente vista hacia la Laguna de Bacalar, por lo que en el municipio de Bacalar se espera un fuerte interés por el desarrollo del proyecto.

Patrimonio histórico.

Para el predio de interés no se ha detectado la presencia de vestigios arqueológicos que le proporcionen algún tipo de valor histórico o limitante para el desarrollo urbano.

Factibilidad de servicios.

Vías y medios de comunicación existentes.

De acuerdo con las estadísticas del INEGI (2005), la zona intermunicipal de Bacalar-Othón P. Blanco, cuenta con una red de 2,411 Km de carreteras. Asimismo, se debe referir que a la localidad de Bacalar se puede acceder desde las ciudades de Cancún, Chetumal y otros sitios de la Península de Yucatán, así como desde el centro del país. Con respecto al predio en específico, este es de fácil acceso por medio de la carretera federal 307 y por distintos caminos de terracería que llevan al boulevard costero de Bacalar Norte, donde se tiene derecho de vía.

Aéreo.

El transporte aéreo en el municipio está restringido al Aeropuerto Internacional de la ciudad de Chetumal, en el vecino municipio de Othón P. Blanco, el cual cuenta con una sola pista con una longitud de 2,209.0 m.

Teléfono.

El municipio Bacalar cuenta con servicio telefónico nacional e internacional, por lo que se cuenta con casetas en sitios abiertos que funcionan por medio de tarjetas de prepago. Este servicio se encuentra administrado principalmente por la compañía Teléfonos de México. En el caso de las localidades ubicadas en la zona les corresponde la clave (983) para el servicio de larga distancia. Además, se cuenta con el servicio de telefonía móvil o celular, el cual cada vez tiene mayor cobertura y calidad debido a la alta competencia entre las empresas que proporcionan este servicio.

Telégrafo.

El municipio de Bacalar cuenta con un servicio de telegrafía por parte de Telégrafos Nacionales.

Correo.

En la zona sur de Quintana Roo se cuenta con este servicio, el cual es proporcionado por el Servicio Postal Mexicano. Existe 1 Administración Postal en la ciudad de Chetumal, 4 Sucursales y 18 Agencias. Los servicios que ofrece esta empresa son el envío y entrega de: cartas y tarjetas, publicaciones periódicas, impresos, bultos, postales, correspondencia con franquicia, propaganda comercial y pequeños paquetes de forma nacional e internacional.

Radio.

En el estado de Quintana Roo existen dos bandas de transmisión por radio, en la denominada amplitud modulada se cuenta con 15 estaciones, nueve de ellas son de tipo comercial y seis culturales. Por lo que se refiere a la frecuencia modulada existen 17 Estaciones de tipo comercial y una cultural.

Servicios Públicos.

Drenaje y alcantarillado.

En la zona de interés existe sistema de drenaje sanitario el cual ha sido construido por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo (CAPA), el cual se le denomina sector costero, donde las aguas generadas en los distintos desarrollos ubicados en la costera de Bacalar serán conducidas mediante un colector a un cárcamo de rebombeo, siendo éste quien enviara sus aguas residuales mediante un emisor a un punto del tramo cinco donde la caja rompedora de presión permitirá por gravedad lleguen al respectivo cárcamo, y este será conectado a una rompedora de presión conectada a un pozo de visita de un colector existente en la entrada de la localidad en la calle cero que por gravedad permitirá que las aguas residuales se incorporen al colector Boulevard costero que las conducida al cárcamo "San Felipe" para continuar su recorrido hasta la Planta de tratamiento de aguas residuales para su tratamiento y disposición final.

Relleno sanitario.

En el municipio de Bacalar se cuenta con un relleno sanitario ubicado en la carretera Reforma a la altura del Kilómetro 4, la cual cuenta con Celda tipo D además de una laguna de lixiviados. Dicho relleno sanitario se encuentra a aproximadamente 4.2 km lineales del predio.

Agua potable.

En la localidad de Bacalar existe el suministro de agua potable que otorga la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, por lo que aproximadamente el 87 % de las viviendas se abastecen por medio de la red de distribución domiciliaria. De esta manera, la localidad cuenta con tres pozos de abastecimiento ubicados a 4 Km al Oeste de la población y un tanque elevado. Para el caso del predio donde se realizará el proyecto, existe el suministro de este servicio.

En lo que se refiere al agua para consumo humano, en la actualidad es cada día mayor el porcentaje de la población que adquiere agua purificada en bidones retornables de 20 litros, la cual se expende en prácticamente todas las tiendas. Asimismo, se estima que un 30% de la población cuenta con pozos de agua artesianos en sus viviendas y consumen regularmente el agua que de ahí se extrae.

Energéticos (combustibles).

En Bacalar, se cuenta con más de 4 Estaciones de Servicio que llevan a cabo la distribución y venta de gasolina Pemex Magna, Pemex Premium y Pemex Diesel. Asimismo, se ofrece la venta de toda clase de aceites y lubricantes. La atención al público se efectúa durante las 24 horas del día.

Electricidad.

Este servicio se brinda a gran parte del municipio de Bacalar, por medio de la Comisión Federal de Electricidad. El suministro hasta los hogares particulares es a través de tendido aéreo y por medio del contrato establecido por esta empresa. En el predio del proyecto se cuenta con la disponibilidad para realizar la conexión a este servicio.

Salud.

De acuerdo con los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010, Los municipios de Bacalar y Othón P. Blanco en conjunto concentran un total de 185,788 personas con acceso a servicios de salud, lo que representa el 20.72% del total estatal.

Educación.

En el municipio de Bacalar se cuenta con los siguientes planteles educativos:

Tabla 4.18. Equipamiento en el sector educación en el municipio de Bacalar (2010).

SECTOR	EQUIPAMIENTO EXISTENTE
Educación	58 Planteles de Preescolar. 67 Escuelas Primarias. 42 Secundaria Federal. 11 Centro de Estudios de Bachillerato. 1 Escuela Normal (Nivel regional). 1 Centro de Educación Básica para Adultos. 1 Instituto Técnico de Capacitación para el Trabajo 1 Centro de Educación Especial. 1 Instituto de Educación para Adultos. 1 Instituto Politécnico de Bacalar

En las localidades de la microrregión se cuenta con atención preescolar, primaria y telesecundaria, por lo que en cuanto equipamiento educativo, los déficits actuales no son tan significativos. Sin embargo, deberá estudiarse en función de los incrementos poblacionales. Adicionalmente, en los aspectos de cultura, la localidad cuenta con instalaciones entre las que se tienen: el Museo del Fuerte de San Felipe, la Casa internacional del Escritor y una Casa de la Cultura y una biblioteca pública.

IV.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

Al momento de la elaboración del presente estudio, el diagnóstico de la calidad ambiental actual del sitio del proyecto, es que este elemento se encuentra en un estado de conservación medio debido al acelerado crecimiento turístico principalmente en la zona y este ha llevado a una urbanización; junto con los severos intemperismos que ha sufrido a lo largo del tiempo, y a que es parte de un ecosistema fragmentado en una porción que se encuentra encerrada por barreras físicas como son los trazos de los caminos de accesos, la Carretera Federal 307 y la vecindad con predios con igual o mayor afectación, por lo que la regeneración a su estado original es muy difícil dadas las condiciones actuales de la región. Sin embargo, hay que destacar que el sitio del proyecto posee un elemento clave en su belleza paisajística del toda la Laguna de Bacalar, lo que lo convierte en un lugar atractivo para el desarrollo diversos proyectos ecoturísticos, habitacionales y recreativos que armonice con el entorno del lugar, procurando una coexistencia de los elementos humanos, el fomento y recuperación de los elementos naturales que se encuentran insertos en el sitio.

Las necesidades de diversificar las actividades económicas, respetando el entorno como parte de la conservación y preservación del paisaje y los recursos, es una tarea difícil, pero es parte fundamental del desarrollo sustentable. Como ha sido señalado en los capítulos correspondientes, el proyecto que se pretende la obtención de la autorización en Materia de impacto ambiental a través

Calle 14, Manzana 05, Lote 24, ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022



de la presente Manifestación de Impacto Ambiental el cual está relacionado única y específicamente en la ampliación y operación del muelle rustico de madera paraíso.

Sin embargo, derivado de cualquier proyecto siempre habrá algunos aspectos relevantes que surgen como consecuencia de su desarrollo. Entre ellos se debe mencionar, por ejemplo, que el proyecto no afectará el manto freático, ya que se restringirán las emisiones mediante la aplicación de medidas de protección como el manejo adecuado de la basura y desechos sólidos y líquidos.

Asimismo, y de acuerdo al diseño del proyecto, bajo ninguna circunstancia se realizará la modificación a los factores del clima, tales como: temperatura, precipitación, dirección del viento, etc.

Por otra parte, se debe resaltar la importancia que tiene para la zona la presencia de intemperismos severos, es decir, la manifestación de perturbaciones atmosféricas de carácter ciclónico, las cuales pueden tener su formación desde latitudes lejanas en las aguas del Océano Atlántico, o bien del Mar Caribe. A su paso por el continente, estos fenómenos suelen ocasionar modificaciones sustanciales no solo en el clima sino también en el paisaje local, las cuales pueden tardar varios años para que sean eliminadas del escenario.

La emisión de humos o gases a la atmósfera no está considerada por el proyecto ya que éste no plantea la construcción de fuentes fijas generadoras de estos productos. De cualquier manera, en la zona existen las condiciones naturales para la disipación rápida de los contaminantes (existen vientos constantes del este y sureste) y aun en casos extremos éstos no tendrían efectos negativos en las comunidades naturales o en los usuarios de la zona.

El proyecto no tendrá repercusiones directas con la flora y fauna local, debido a que el proyecto se encuentra construido dentro del cuerpo lagunar. En cuanto a la flora y fauna acuática no representa una afectación toda vez que este ya se encuentra construido y en el caso específico de las ampliaciones del proyecto, se ha pensado sea en sitios donde no se encuentra la presencia de ningún tipo de especie. Así mismo, es importante resaltar que después de llevar a cabo lo muestreos en el sitio se observó que los pilotes de madera que forman parte de la estructura representan el hábitat para algunos moluscos los cuales se han anidado en ellos para su reproducción.

Finalmente, se considera que el escenario en donde se darán las más fuertes modificaciones por concepto del proyecto es en el aspecto social, ya que se esperan beneficios con relación a la ocupación de mano de obra, por lo que durante la etapa de construcción se habrá de tomar en cuenta a la gente que habita en la localidad para que participe en la instalación de algunos de los componentes del proyecto, lo que conlleva un beneficio directo a la comunidad por medio de la oferta de empleo temporal y permanente.

A continuación, en la siguiente tabla se realiza el análisis del diagnóstico ambiental categorizado por factor ambiental y elementos indicadores:

ES=Edo de conservación,

Calle 14, Manzana 05, Lote 24, ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**



F=Fragilidad,
CR=Capacidad de Regeneración,
Valoración: A=Alto, M= Medio, B=Bajo.

Tabla 4.19. Diagnóstico ambiental del sistema ambiental del proyecto.

Factor Ambiental	Elemento Indicador	Descripción de la situación actual	ES	F	CR
Atmósfera	Calidad del aire	En la zona no existen emisiones por industria o actividades extractivas. Solo se genera el ruido proveniente de los gases de combustión que emiten los vehículos sobre la Carretera Federal 307 y las calles de la ciudad de Bacalar. Por ser una zona donde predomina el viento continuamente, los gases se dispersan de manera inmediata.	A	B	A
	Nivel de ruido	El ruido proviene del movimiento de la vegetación, y principalmente del constante tránsito de los vehículos y actividades en la Carretera Federal (principal vía de comunicación terrestre del estado) y predios colindantes. El tipo de ruido típico generado en zonas urbanizadas pequeñas.	A	B	A
	Microclima	El clima y microclima es cálido-subhúmedo y se ha modificado por la transformación de la cobertura vegetal original y la exposición del suelo.	M	A	B
Hidrología	Subterránea	En la zona no se cuenta con el servicio de agua potable, la extracción de agua subterránea es mínima. Por otra parte, el acuífero pudiera verse contaminado por las viviendas y establecimientos que ahí se encuentran; pues muchos de ellos son bastante antiguos, por lo que sus fosas sépticas pudieran no estar funcionando en las mejores condiciones. El proyecto en sí no contempla la construcción de ningún sistema de tratamiento de aguas residuales, toda vez que se trata de un predio particular propiedad de la promotora, el cual cuenta con los servicios de sanitarios y este a su vez se encuentra conectado al sistema de drenaje sanitario operado por la CAPA.	M	A	M
	Escorrentía Superficial	Existe un aumento gradual en el nivel del agua que presenta la rivera lagunera de la Laguna de Bacalar. En algunas partes puede existir una sobre saturación del suelo en la Zona Federal Lagunar, siendo este fenómeno estacional y exclusivo de las temporadas de lluvias. Independientemente de lo anterior, dentro del predio no se cuenta con cuerpos de agua superficial ni con corrientes superficiales.	A	M	M
Suelo	Calidad del Suelo	La calidad física del suelo se ha modificado de forma moderada, por lo que no conserva sus características originales debido a la pérdida de cobertura vegetal, al trazado de vialidades y a las construcciones. Aunado a esto es evidente el hecho de que el predio de interés, ya cuenta con construcciones realizadas, siendo que varios especímenes arbóreos que ahí se encuentran fueron inducidos por la mano del hombre.	M	A	B
	Erosión	El suelo presenta erosión estacional en el margen de la laguna cuando el agua invade el límite de la zona federal lagunar pero es de carácter temporalmente natural, principalmente se debe a escurrimientos en la época de lluvias.	A	M	A

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**

Tabla 4.19. Diagnóstico ambiental del sistema ambiental del proyecto.

Factor Ambient	Elemento Indicador	Descripción de la situación actual	ES	F	CR
Vegetación	Vegetación	La cobertura vegetal original fue sustituida de manera gradual, a lo largo de los años por el constante aprovechamiento antropogénico ocasionando la fragmentación del ecosistema en toda la zona. En el sitio existen evidencias de la inducción de especímenes por parte del hombre, asimismo se presenta un estado de vegetación secundaria oportunista que dista de ser la vegetación original que en algún momento cubría la zona federal lagunar. Además, por la urbanización de la zona, gran parte del sistema ambiental está completamente de vegetación. Una minoritaria parte del sistema ambiental cuenta con vegetación de selva original, sin embargo, esta se encuentra completamente fraccionada y aislada.	B	M	M
Fauna	Anfibios, reptiles, aves, mamíferos	En las visitas realizadas a campo para la elaboración del presente estudio se observó la presencia de fauna de interés a lo largo de todo el predio, atribuible a la falta de cobertura vegetal original y la presencia humana en el lugar del mismo.	B	A	M
Paisaje	Naturalidad, fragilidad y calidad paisajística	Los elementos que se han descrito antes generan un paisaje de naturalidad que se percibe desde cualquier punto del predio, por lo que la calidad paisajística ha sido considerablemente impactada, la fragilidad del paisaje se ve afectada ya que de modificarse cualquiera de los componentes naturales se altera considerablemente esta percepción de naturalidad. Sin embargo, el paisaje original, de la zona fue modificado tiempo atrás al momento de realizarse el trazado de la Carretera Federal 307, la cual es la vía de comunicación terrestre más importante del estado.	B	A	M

IV.5.1. Síntesis del inventario.

Límite del sistema ambiental y área de influencia: Los límites del sistema ambiental son la Carretera Federal 307 en la parte Noroeste, los caminos que van desde la carretera hacia la laguna de Bacalar en las partes Noreste y Suroeste, y la laguna de Bacalar en el Sureste.

Climatología: La zona de interés predomina el tipo climático Aw1(x'). A este tipo de manifestación de la atmósfera, se le denomina como un "clima cálido subhúmedo (el menos húmedo de los climas subhúmedos que se registran en Quintana Roo), con régimen de lluvias en verano e invierno". Por otra parte, presenta una oscilación térmica entre los 5 y 7 °C. Además, el predio se ubica dentro de la isoterma de los 26 °C y entre las isoyetas de los 1,100 y 1,200 mm de precipitación anual.

Geología: El origen de las distintas capas geológicas que conforman los mantos rocosos de la Península de Yucatán, está referido a la sedimentación del fondo marino que tiene su inicio a partir del Mioceno, durante el periodo Terciario Superior, de la era Cenozoica. Estos sedimentos se fueron estableciendo sobre un basamento de rocas más antiguas y que datan de la era Mesozoica. De esta manera, se ha llegado a constituir una losa gigantesca que aún en nuestro tiempo continúa en el proceso de sedimentación, emersión y formación por medio de pausas y retrocesos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022



Edafología: El suelo en la zona de estudio corresponde con el tipo VRhugl+LPhurz+LVcrlep/3. Los cuales se encuentran cubiertos por una vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia y no existen bajos inundables, por lo que hasta ahora no existen factores que contribuyan a su erosión o degradación más que en la franja lagunar, donde se presentan acciones erosivas.

Hidrología: El área del proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica RH-33, de nombre Yucatán Este, (Quintana Roo). Dentro de ésta se ubican dos cuencas, siendo la de nuestro interés la de clave "A", de nombre Bahía de Chetumal y otras. A su vez esta se subdivide nuevamente en 5 subcuencas, por lo que entonces se hace referencia a la que se denomina Bahía de Chetumal. Esta subcuenca comprende el 43.6 % de la superficie de los municipios de Bacalar y Othón P. Blanco. En lo referente a la zona de captación de esta subcuenca los registros indican que presenta una amplitud que se extiende más allá de los límites con el vecino estado de Campeche.

Flora acuática: Debido a que el proyecto se encuentra inmerso en el cuerpo de agua lagunar, se llevó a cabo la caracterización de la vegetación presente en el sitio del proyecto en el cual se encontró la especie *Eleocharis cellulosa* en pequeños manchones, así como flor de agua o ninfas. Es importante hacer mención que ni en el sitio del proyecto ni en los predios particulares colindantes se tiene la presencia de algún ejemplar de manglar.

Fauna acuática: En el caso específico del sitio donde se ubica el proyecto tomando como base las características del fondo de la laguna de Bacalar, que de manera general muestra poca abundancia vegetación acuática, la presencia de organismos bénticos es muy baja. Sin embargo, se observan en la laguna algunos organismos, como son los caracoles pomáceos (*Pomacea flagellata*), así como poliquetos serpúlidos como *Ficopomatus mianensis* y algunos oligoquetos.

En lo que respecta al necton, se considera que también existe una baja diversidad, lo cual está asociado a la carencia de refugios, ya que la zona frente al predio de interés es una zona expuesta y descubierta de vegetación acuática. Por ello los peces registrados fueron escasos y los que se presentan lo hacen en pequeños cardúmenes, principalmente se observó cardúmenes de *Hyporhamphus roberti* de una talla entre los 3 a 7 cm aproximadamente, así como, *Gambusia yucatanana*, en una talla que va de los 5 a 12 cm y *Chriodorus atherinoides* en una talla de los 5 a 10 cm aproximadamente. Todos los cardúmenes se observaron en la parte más baja de la laguna.

Paisaje: Este consiste de comunidades aisladas de selva mediana subperennifolia y vegetación secundaria oportunista, así como por gran cantidad de casas habitación y establecimientos turísticos, lo que le confiere un paisaje urbano.

Social: Los beneficios del proyecto se extienden en todo el municipio de Bacalar, e incluso se pueden extender hasta Chetumal, cabecera del municipio Othón P. Blanco. De esta manera, el proyecto creará fuentes de empleo. Así, la construcción del proyecto ayudará a mejorar el nivel de vida del personal empleado.

Calle 14, Manzana 05, Lote 24, ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**



Económico: La realización de la obra traerá beneficios económicos a la zona por la contratación de personal. Además de los impactos importantes en el ramo de la construcción, ya que se requiere del suministro de materiales desde los establecimientos existentes en la zona.

CAPITULO V

IDENTIFICAIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1 Presentación.

En este apartado se establece, de inicio, que la valoración del impacto ambiental se enfoca, a las etapas construcción y operación del proyecto, que aquí se propone, mismo que se ajusta a las posibilidades del marco legal aplicable. Por lo que el cambio ambiental que se espera se circunscribe, obligadamente, a los límites y condiciones de los instrumentos de regulación territorial que, efectivamente, permiten la construcción y operación del proyecto pretendido desde la perspectiva turística y ambiental.

En este contexto, de la intervención propuesta la cual ya incluye el planteamiento del proyecto, se analizan los impactos ambientales que puedan causar la construcción de un proyecto que implica actividades de instalación y operación de un muelle rústico de madera piloteado en un área lagunar.

Esta valoración del impacto ambiental parte de la obtención de información que permite identificar, describir y minimizar los impactos ambientales que podrían ocurrir por los procesos de construcción y operación que el proyecto pretende. Se describe, el método utilizado para su determinación y estimación en el entendido de que los resultados y el análisis de los mismos son definidos cuantitativamente y cualitativamente.

V.3 Método utilizado para la identificación de impactos.

La identificación de impactos se realizó en función del medio y los factores que acogen el proyecto dentro del sistema ambiental, entendido éste sistema como receptor de las acciones necesarias para la ejecución de las fases de construcción y operación del proyecto. Para el caso particular del proyecto corresponde a un muelle rústico de madera piloteado sobre un espacio del espejo de agua en la Laguna de Bacalar.

La valoración cuantitativa del impacto ambiental incluye la transformación de medidas de impacto expresadas en unidades inconmensurables a valores conmensurables de calidad ambiental y la suma ponderada de ellos para obtener así el impacto ambiental total una vez identificadas las acciones y los factores ambientales que, presumiblemente, serán impactados por aquellas. De esta forma se determina la importancia de cada uno de los impactos identificados.

Identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales.

La identificación y evaluación de los impactos ambientales que se producirían por las actividades del proyecto son presentadas en matrices simples donde se identifican las interacciones entre proyecto, medio ambiente infiriendo los impactos ambientales que ocasionaría la ejecución del proyecto. Estas matrices tienen las siguientes características generales:

1. Interacción existente entre las actividades del proyecto con los factores ambientales del medio ambiente (físico, biótico y socio-económico).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**



2. Valoración del impacto por medio de una matriz de impactos que sintetiza los efectos ambientales previstos en las condiciones reales estimadas del medio ambiente donde se ejecutará el proyecto. En este contexto, para la identificación, predicción y evaluación de impactos, se utilizó una matriz simple, permitiendo clasificar y comparar las diferentes áreas de estudio bajo una escala cuantitativa. Los indicadores están definidos según una escala ordinal que se les asigna valores entre 1 y 5. Estos valores asignados a los indicadores son relativos, no absolutos (Villalba 1.993).

Una vez definidas las interacciones ambientales y fundadas en los criterios de evaluación utilizados en estudios ambientales realizados en el área del proyecto, el equipo interdisciplinario que desarrolla este proyecto evaluó los impactos potenciales para cada elemento del ambiente susceptible a modificaciones.

Matrices de Interacción.

Relaciona los distintos factores ambientales con las actividades del proyecto, sean estas interacciones positivas o negativas. Así mismo, durante la construcción y operación del proyecto tiene un conjunto de acciones propuestas. Para el conjunto del proyecto se han identificado las acciones principales, tal y como se presenta en las siguientes tablas:

Construcción (instalación)	Presencia de trabajadores y afluencia
	Transporte de materiales para la instalación del muelle.
	Maniobra y funcionamiento de equipo para el hincado de pilotes.
	Equipamiento e infraestructura, hincado de pilotes de madera, y demás elementos.
	Instalaciones y acabados.

Para la fase de operación y mantenimiento se han identificado las siguientes acciones.

Operación y mantenimiento	Emisiones y vertidos.
	Generación de residuos sólidos por la realización de actividades
	Operación y servicios.
	Presencia humana.

Conforme lo antes expuesto, a continuación se muestra a detalle la matriz de interacciones que clasifica el tipo de impacto entre las actividades que se pretenden tanto en la fase de instalación como en la de operación y mantenimiento.

La tabla muestra 38 interacciones entre los factores ambientales de los cuales 18 se clasifican como negativos y 20 como positivos.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**



MATRIZ DE INTERACCIONES DEL PROYECTO Y FACTORES AMBIENTALES ON EL TIPO IMPACTO.										
ACCIONES DEL PROYECO	FÍSICO			BIOLÓGICO		SOCIOECONÓMICO			Total de interacciones	
	Aire	Suelo	Hidrología	Flora	Fauna	Paisaje	Empleo y materiales	Población y servicios		
Construcción (instalación)	Presencia de trabajadores y afluencia.					-	+	+	3	
	Transporte de materiales para la instalación del muelle	-					+	+	3	
	Acopio de materiales.					+	+		2	
	Maniobra y funcionamiento de equipo.	-	-	-		-	+		5	
	Colocación de malla geotextil, hincado de pilotes y equipamiento.	-		-	-	-	+	+	+	7
	Instalaciones y acabados.			-			+	+		3
Operación y mantenimiento	Emisiones y vertidos.	-	-	-	-	-			5	
	Generación de residuos sólidos por actividades		-	-			+	+	4	
	Operación y servicios.					+	+	+	3	
	Presencia humana					+	+	+	3	
TOTAL DE INTERACCIONES	4	3	5	2	2	7	9	5	38	

Matriz de Valoración de Impactos.

Para el caso particular del proyecto que se presenta, para cada una de las actividades que se realizarán en las distintas etapas del proyecto, se describió la valoración de la importancia de cada uno de los impactos identificados.

Los impactos identificados se evaluaron de acuerdo con los siguientes criterios: carácter del impacto, intensidad del impacto, momento, recuperabilidad, periodicidad, extensión, reversibilidad y persistencia así como índice de incidencia.

Los valores de importancia de los impactos se obtienen en función de los criterios adoptados así como del factor ambiental potencialmente receptor del impacto. Los valores expresan signos negativos, cuando el impacto es considerado desfavorable, y positivos cuando el impacto es juzgado favorable. Del Valor de Importancia (IM) resultante de la evaluación

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**



cualitativa y cuantitativa se obtiene información que permite catalogar el impacto como: despreciable, moderado o severo.

Lo anteriormente mencionado se expresa numéricamente de la siguiente manera:

$$IM = \pm [3(I) + 2(EX) + PE + EF + MO + MC + RV + PR]$$

Donde:

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	VALORES DEL CRITERIO
I	Intensidad	(1) Baja (2) Media (4) Alta (8) Muy alta (12) Total
EX	Extensión	(1) Puntual (2) Parcial (4) Extenso (8) Total
PE	Persistencia	(1) Fugaz (< 1 año) (2) Temporal (de 1 a 10 años). (4) Permanente (> 10 años).
EF	Efecto	(4) Directo o primario (1) Indirecto o secundario
MO	Momento	(1) Largo plazo (2) Mediano Plazo (4) Corto Plazo
MC	Recuperabilidad	(1) Recuperable de inmediato (2) Recuperable a mediano plazo (4) Mitigable (8) Irrecuperable
RV	Reversibilidad	(1) Corto plazo (2) Mediano plazo (4) Irreversible
PR	Periodicidad	(1) Irregular (2) Periódica (4) Continua

Uno de los criterios que proporciona información para clasificar cualitativamente los impactos ambientales evaluados es, justamente, la importancia del efecto valorado. En dónde los impactos se clasificarán en despreciables, si es que el valor es menor o igual a 25; moderados si el valor es mayor a 25 y menor o igual a 50 y severos cuando el valor es mayor a 50 y menor a 75. La naturaleza del impacto, es decir si es benéfico o perjudicial, se indica con los símbolos + o – respectivamente.

Calle 14, Manzana 05, Lote 24, ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.

Posteriormente, se procede a la valoración del impacto en función de la escala antes descrita, los resultados permiten la descripción de los impactos sobre cada factor potencialmente afectado.

De acuerdo a lo anterior se presentan la descripción y resultados, donde se incluye de forma robusta y objetiva la valoración de los impactos ambientales estimados sobre el factor ambiental por la construcción y operación del proyecto.

DESCRIPCIÓN Y VALOR DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS.

- **ATMOSFERA**

Impacto ambiental causado a la calidad del aire y al confort sonoro por la instalación y operación del muelle rústico de madera piloteado.

Acción: Emisión de partículas por el funcionamiento de equipos y tránsito de trabajadores, materiales de instalación e hincado de pilotes, instalación de malla geotextil y colocación de tablonés e instalaciones.

Causa-efecto: Las condiciones atmosféricas que influyen en la velocidad del viento, la precipitación y la temperatura, tendrán un efecto de atenuación o de la disminución de la calidad del aire por la emisión de polvo y del confort sonoro.

Descripción del impacto: Las emisiones al aire resultantes de las actividades propuestas, se atribuye a la disminución de la calidad del aire atribuyéndolo a la suspensión de partículas finas de polvo y disminución del confort sonoro.

Las partículas en estado sólido, constituyen un agente modificador de la calidad del aire. Se trata de partículas sedimentables cuyo diámetro oscila entre 1 y 1000 μm , que tienen su origen, principalmente, en el funcionamiento de los equipos que estarán funcionando para la instalación del muelle.

Los efectos de estas partículas se centran principalmente en las molestias que originan a los vecinos del predio al producirse un ensuciamiento del entorno habitado y una disminución de la calidad del aire respirable. Por otro lado, estas partículas pueden depositarse sobre las hojas del manglar colindante provocando la oclusión en las estomas.

El confort sonoro se altera durante la instalación del muelle rústico. El medio existente presenta ruidos propios de las actividades náuticas, de vivienda y turísticas que en su colindancia se desarrollan. El efecto es de carácter temporal y desaparece al concluir las actividades de instalación del muelle.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**



Es importante destacar que estos impactos al ambiente se consideran de efecto bajo, no periódico y serán dispersados por la atmósfera.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL A LA ATMÓSFERA			
Criterio	1.Afección a la calidad del aire	2.Reducción del confort sonoro	
Signo	-1	-1	
Intensidad	2	2	
Extensión	2	2	
Momento	2	2	
Persistencia	1	1	
Efecto	1	1	
Recuperabilidad	1	1	
Reversibilidad	1	1	
Periodicidad	1	1	
IM	-17	-17	
CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO	DESPRECIABLE	DESPRECIABLE	

INDICADOR:

Disminución de la calidad del aire como consecuencia de la emisión de gases y partículas diversas de diferente procedencia a la atmósfera. La afección al confort sonoro por el uso de maquinaria y presencia de trabajadores.

Indicador antes de la actuación:

Los indicadores corresponden a la condición existente en la zona, los finos que son levantados y dispersados por el viento corresponden a la instalación de los pilotes y circulación de jornales y funcionamiento de los equipos que se emplearán para instalar el muelle.

Contexto:

Los trabajos, tendrá como resultante emisión de polvos fugitivos debido a la actividad, hincado de pilotes de madera, colocación de tablonces movimientos de maquinaria y equipos náuticos. Estas emisiones estarán en función de la velocidad de la operación y las actividades, lo que provocará el incremento de la suspensión y concentración de finos en la atmósfera porque estos se producirán por las actividades de humos por funcionamiento de maquinaria y en general emisiones a la atmósfera por el hincado de pilotes principalmente. Esta condición se verá ponderada por las condiciones atmosféricas en conjunto con las medidas que se implementen en el sitio, y las medidas particulares que estriban trabajo de corto tiempo y un bajo número de equipos y jornales. Estas labores serán temporales y desaparecen, una vez concluida la construcción el proyecto, las emisiones de finos humos y ruido a la atmósfera

Calle 14, Manzana 05, Lote 24, ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**



disminuirán significativamente, el impacto será temporal y localizado en los sitios de operación de equipo y vehículos.

Durante el proceso de las actividades la operación del equipo inducirá, de manera intermitente, niveles de ruido ajenos al sitio. No obstante, no se espera que rebasen los 68 dB, los límites máximos permisibles para fuentes fijas (NOM-081-SEMARNAT-1994: 90 dB) y móviles (NOM-080- SEMARNAT 1994: 99 dB) el impacto será temporal y localizado en los sitios de operación y tránsito de equipo y embarcaciones.

En la etapa operativa se esperan ruidos emitidos por la afluencia de los usuarios del muelle de madera y trabajadores, los que se verán ponderados por el funcionamiento y su acoplamiento con el entorno.

Para mitigar estos impactos no se hará uso de lanchas las cuales podrían generar ruido durante su funcionamiento, por lo que se pretende la baja sensibilidad del factor por las actividades de preparación y construcción del impacto será atenuado en forma natural por la dispersión de vientos dominantes de la región, por lo que el impacto es congruente con la valoración aportada del proyecto, por lo que la afección al aire resulto despreciable.

• **SUELO LAGUNAR.**

Impacto ambiental causado al suelo por actividades de construcción del proyecto.

Durante la etapa de construcción del proyecto, se producirá el impacto ambiental permanente, considerando por la instalación del hincado de pilotes para el proyecto.

Acción: Construcción.

Descripción del impacto:

Las actuaciones sobre las áreas de intervención previstas por hincado de pilotes principalmente y colocación de malla geotextil. Se prevé este impacto ambiental permanente sobre el lecho lagunar, producto de los pilotes de 30 cm de diámetro.

Por otro lado la construcción del proyecto requiere presencia humana, herramientas y equipo lo que se asocia a la existencia de grasas, lubricantes y combustibles, solventes entre otras sustancias cuyo derrame puede afectar las propiedades del lecho lagunar. La presencia de gente se asocia a la generación de basura diversa.

VALORACIÓN MATRICIAL DEL IMPACTO.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTALES AL LECHO LAGUNAR			
Criterio		1.Afección a la calidad del aire	2.Reducción del confort sonoro
Signo		-1	-1
Intensidad		1	1
Extensión		1	1
Momento		4	4
Persistencia		1	1
Efecto		1	1
Recuperabilidad		1	1
Reversibilidad		1	1
Periodicidad		1	1
IM		-14	-14
CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO	DEL	DESPRECIABLE	DESPRECIABLE

CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO

INDICADOR:

1. Las actuaciones en el lecho lagunar no provocarán cambios en las propiedades actuales del suelo de la laguna.

Indicador antes del proyecto:

El indicador es la cantidad de suelo lagunar disponible.

El uso de pilotes de madera de 30 cm de ancho, implica que el suelo lagunar que se modifica se refiere a suelo conformado principalmente por suelos hidromórficos, el fondo lagunar corresponde a lodo aragonítico.

Contexto:

Para estudiar los impactos ambientales sobre los sistemas naturales es necesario ponderar el valor y propiedades del ecosistema existente contra el que se mantendrá después de la actuación.

El proyecto que se evalúa requiere de un espacio reducido de suelo lagunar previamente conformado para la etapa de construcción y operación. Esta condición indisociable de la obra implica la modificación permanente de las propiedades del lecho lagunar y del carácter topográfico debido a la formación de los elementos puntuales del proyecto.

Calle 14, Manzana 05, Lote 24, ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**



El hincado de los pilotes se efectuará sobre el lecho marino previo retiro de los pastos de los sitios puntuales en los que se hincará cada uno de los postes.

Los impactos ambientales generados sobre el suelo lagunar, estarán circunscritos a los sitios específicos en donde se hincarán cada uno de los pilotes que sostendrán el muelle para llevar a cabo las ampliaciones. La evaluación del impacto sobre el factor, consideró que el lecho lagunar cuenta suelos aragoníticos dentro del que se encontrarán los pilotes de madera por lo que se identificaron los impactos ambientales siguientes:

Impacto 1. Contaminación del lecho lagunar por vertimientos incidentales de sustancias contaminantes, está asociado a que durante la fase de construcción del proyecto, se considera la generación de derrames accidentales de residuos líquidos por la operación de maquinaria y equipos que operaran para la construcción e instalación de elementos que conforman el muelle de madera. Sin embargo, se proponen medidas de control para este tipo de imprevistos o contingencias ambientales hacia el suelo lagunar, las cuales están fundamentadas en la adquisición de materiales de contención y recuperación de materiales líquidos, mismos que serán retirados del sitio de manera inmediata. Por lo anterior el impacto fue valorado como sinérgico de acumulación y efecto simple, momento corto, con medidas de mitigación por lo que resultó **Despreciable**.

Impacto 2. El fondo lagunar se presenta sobre un lecho de lodo aragonítico con pendiente suave que va de mayor a menor en dirección suroeste, en la que presenta profundidades de 1.50 a 1.65 cm. Dentro del espacio que se pretende modificar, el suelo es predominantemente de lodo aragonítico, por lo que el lecho lagunar no es favorable para el desarrollo de poblaciones bióticas presenta alta concentración de materia orgánica y en general, para la vida vegetal, la calidad físico-química que allí se desarrolla.

Por lo anterior, la magnitud del impacto está relacionada con la calidad ambiental de sitio y por otro con lo previsto en los usos permitidos por mismo POET LB, que permite el aprovechamiento por un lado a través de la UGA Ff-20.

En ese tenor, no se afecta al factor y en el contexto del territorio concluye la ocupación del espacio, así, el impacto resulta Despreciable.

Las medidas serán el uso de un sistema de delimitación de áreas de trabajo mediante malla geotextil y la continua supervisión a través de fotografías y de levantamientos en campo.

Las modificaciones batimétricas ocurrirán sobre el hincado de pilotes de madera que soportarán la pasarela de acceso y el remate del muelle, que en el contexto del fondo lechoso se considera poco significativo.

La baja sensibilidad del factor provocada por el proyecto es reforzada con la valoración resultante con un impacto negativo Despreciable y otros dos de intensidad baja, de extensión puntual, sinérgicos, de persistencia fugaz y carácter permanente, de acumulación simple,

Calle 14, Manzana 05, Lote 24, ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**



mitigable, reversible e irreversible y de periodicidad continua, por lo que el impacto resultó positivo **Moderado**.

• **FLORA LAGUNAR (ACUÁTICA).**

Impacto ambiental causado a la flora lagunar o acuática, por los procesos de construcción del proyecto.

Acción: La influencia del impacto a la flora de la laguna en particular es inexorable durante el hincado de los pilotes de madera, que darán como resultado la posible afección a la flora como resultado de la suspensión y asentamiento de sedimentos, no obstante por el contexto de la flora casi inexistente, el efecto es más indirecto durante el proceso de hincado de los pilotes.

Causa-efecto: Se afecta de manera indirecta la flora acuática durante el proceso constructivo por el hincado de pilotes, por mal manejo de escurrimientos accidentales.

Descripción del impacto: Las principales características de un sitio con flora acuática es la presencia de especies que guarden la unicidad, diversidad y permitan la continuidad de los procesos naturales y, por ende, su funcionalidad e integridad. Los impactos ambientales a la flora que puedan ocurrir por la construcción son indirectos.

VALORACIÓN MATRICIAL DEL IMPACTO AMBIENTAL.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTALES AL FACTOR FLORA			
Criterio		1.Afección a la flora lagunar	2.Afectación al hábitat y fauna lagunar
Signo		-1	-1
Intensidad		2	2
Extensión		1	11
Momento		4	44
Persistencia		2	12
Efecto		1	11
Recuperabilidad		4	14
Reversibilidad		2	12
Periodicidad		2	12
IM		-23	-23
CLASIFICACIÓN	DEL	DESPRECIABLE	DESPRECIABLE
IMPACTO			

CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO.

INDICADOR: Afectación directa a la posible flora que se ubique en los pilotes que sean hincados.

Indicador antes del proyecto: El sitio cuenta con baja flora acuática, los cuales por las maniobras y trabajos podrían ser afectados. Sin embargo, para ello se tomaran las medidas necesarias para no ser afectados por la obra. Se estima nula la generación de impactos ambientales sobre estas comunidades vegetales.

Contexto:

Debido a que en el sitio del proyecto no se cuenta con gran cantidad de vegetación acuática, por lo que los trabajos para la ampliación del muelle, la instalación de la plataforma cuadrada y el columpio no causaran de manera directa un impacto sobre la flora acuática, sin embargo, podría haber una posibilidad que los trabajadores durante la instalación de las estructuras pudieran afectar los ejemplares presentes.

En términos de la vegetación el impacto secundario así valorado resultó de intensidad baja de extensión parcial, de persistencia fugaz de efecto indirecto, con aplicación de medidas, por mantenimiento y vigilancia, por lo que el impacto se clasificó como negativo DESPRECIABLE.

Por lo anterior, se considera que el impacto negativo que pueda ser causado al hábitat y a la fauna acuática es poco significativo, indirecto, de afectación mínima debido a que se consideran medidas preventivas, el efecto es localizado, de momento corto, reversible, simple y discontinuo de baja intensidad por lo que se resultó negativo **DESPRECIABLE**.

• PAISAJE

Impacto al paisaje por cambios en el uso del paisaje.

Acción: Los procesos construcción, la presencia de material, herramientas y personal, introduce de elementos exógenos al medio existente, la conclusión y operación del proyecto cambia las vistas que se van integrando al medio.

Causa-efecto: La incidencia visual y la calidad se ven mermadas con los procesos constructivos, éstas se recuperan al integrar el proyecto en operación dentro de un entorno previamente destinado para ser utilizado de conformidad con las obras e instalaciones existentes en toda la el sistema de la Laguna de Bacalar.

Descripción del impacto: La calidad del paisaje que ofrece en el entorno de la Laguna de Bacalar, así como los elementos urbanos colindantes. En el sitio domina de manera singular la laguna de Bacalar sobre el resto de los componentes.

Calle 14, Manzana 05, Lote 24, ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**



Durante la fase de construcción del proyecto se introduce una serie de componentes con repercusión en el paisaje como son:

- Introducción de material, equipo y jornales.
- Modificación de las formas existentes del espejo de agua.
- Acumulación de residuos y contaminación visual del entorno.

La mayor parte de estas afecciones son temporales y desaparecen cuando la obra está terminada. Se espera que durante la fase de construcción de las ampliaciones del proyecto introduzca una serie de componentes ajenos con repercusión en el paisaje, tales como: desorden visual, multiplicidad de contrastes o presencia de elementos exógenos. Dichas afecciones son temporales y desaparecen cuando el muelle esté concluido. Durante la operación y mantenimiento, se espera que el paisaje mejore al combinar y suavizar el efecto visual de los elementos exógenos compatibles con el entorno que permiten matizar el efecto que ofrece el proyecto con el entorno natural con elementos de madera.

VALORACIÓN MATRICIAL DEL IMPACTO.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTALES AL FACTOR PAISAJE			
Criterio	1.Afección al paisaje por el desorden visual que producen las obras	2. Afectación visual a la calidad del paisaje por corrección del impacto paisajístico.	
Signo	-1	+1	
Intensidad	1	2	
Extensión	1	2	
Momento	4	4	
Persistencia	1	2	
Efecto	1	1	
Recuperabilidad	1	4	
Reversibilidad	1	2	
Periodicidad	1	2	
IM	-14	23	
CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO	DESPRECIABLE	DESPRECIABLE	

CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO.

INDICADOR: El impacto visual inducido por la construcción y operación del muelle rustico de madera a los elementos y componentes paisajísticos del entorno inmediato.

Indicador antes del proyecto: El paisaje se encuentra dominado por la Laguna de Bacalar, seguido de las intervenciones que operan en la zona.

Calle 14, Manzana 05, Lote 24, ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**



Contexto:

El impacto ambiental que se pueda causar al paisaje, es causado por el desorden visual que producirá la obra al introducir maquinaria, equipo y trabajadores así como por el propio proceso constructivo no obstante se consideran de tiempo corto y con elementos naturales como lo es el uso de la madera. El medio paisajístico existente presenta actualmente vistas discordantes con multiplicidad de contrastes que incluyen el desarrollo de proyectos y el sistema como espacio que se transforma.

A nivel del espejo lagunar, las vistas serán de un sitio en obra con contrastes por el dinamismo que ofrecen los procesos constructivos en general y presentará una incidencia visual baja para el medio perceptual que se pueden mejorar si se mantiene una sitio delimitada, ordenada, con baja suspensión de sedimentos y libre de residuos. Por ello se presentan los programas correspondientes y las medidas que permiten minimizar este impacto. Se plantean también métodos de corrección del impacto al paisaje dados por las áreas y jardines planteados. El proyecto, una vez terminado e integrado al entorno, formará parte del paisaje.

Tal y como se muestra en las imágenes, la propuesta se concibe en un espacio previamente utilizado para obras y actividades similares a las que nos ocupan. Es decir que la obra propuesta concuerda con multiplicidad de elementos que implican las obras existentes actualmente, por lo que no se concebirá como un elemento distinto. Por lo anterior, el impacto se califica de intensidad media de extensión parcial. Se manifiesta de manera permanente una vez terminado el proyecto, es simple, de persistencia temporal y de efecto directo, mitigable y periódico, por lo que el impacto se clasificó como **DESPRECIABLE**.

- **SOCIOECONÓMICO.**

Efectos socioeconómicos al medio ambiental, a la comunidad y planeación territorial.

Acción: La construcción y operación del proyecto promoverá el intercambio socioeconómico directo e indirecto a diferentes niveles y escala local y regional.

Causa-efecto: La construcción y operación del proyecto creará oportunidades comerciales, promoverá pagos de derechos a las instancias federales, estatales y municipales, que derivan de los diferentes permisos, ofertan trabajo profesional, técnico y de oficio; adquisición de materiales para la construcción muelles rustico de madera, contratación de obreros y especialistas, compra de materiales, activación de la economía de manera directa e indirecta.

Descripción del impacto: El impacto se describe en todas sus etapas como positivo ya que activa la economía a nivel local y regional. La construcción y operación generará empleos, comprará materiales y herramientas a nivel local, así la economía de manera directa e indirecta. Reactivaré la zona y coadyuvará con los pagos de derechos e impuestos a las distintas instancias de

Calle 14, Manzana 05, Lote 24, ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**



gobierno. Por lo anterior, la operación del proyecto participa como parte importante en el desarrollo social y económico del Estado.

VALORACIÓN MATRICIAL DEL IMPACTO.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTALES AL FACTOR SOCIOECONÓMICO			
Criterio	Activación de la economía a nivel local y regional	Incremento en los pagos de derechos y recursos federales, estatales y municipales.	Se ajusta a la planeación territorial
Signo	+1	+1	+1
Intensidad	4	4	4
Extensión	8	8	1
Momento	2	4	4
Persistencia	2	4	4
Efecto	4	4	4
Recuperabilidad	1	1	4
Reversibilidad	2	2	2
Periodicidad	4	2	4
IM	52	54	42
CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO	SEVERO	SEVERO	SEVERO

CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO

INDICADOR: Activación al medio socio económico local y regional.

Indicador antes del proyecto: El sitio se ha mantenido históricamente para ser desarrollado, confirmando el aprovechamiento en la UGA Ff-20 del POET LB, por lo que el proyecto ofrece una oportunidad de actividad socioeconómica a nivel local y regional dada por la construcción y operación del proyecto.

Contexto:

El impacto ambiental que pueda causar el proyecto a la sociedad es, en todas sus partes, positivo. Durante la construcción generará empleos profesionales, técnicos y de oficio. El dinamismo de la económica local y regional que atraerá este proyecto con el que incrementará los pagos de derechos correspondientes a las distintas instancias federales estatales y municipales, por los servicios y trámites que éste requiere. Además se adquieren materiales e insumos y se vincula con agencias inmobiliarias locales y extranjeras. A nivel territorial el proyecto se ajusta al marco legal aplicable determinado por el POET LB, que definen lineamientos y criterios de carácter ambiental y regional, a los que se ciñe este proyecto.

Calle 14, Manzana 05, Lote 24, ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022



De manera particular, el proyecto se integra como parte del crecimiento económico y social del municipio de Bacalar por lo que el impacto se valoró de intensidad alta, de influencia generalizada en el entorno local y regional, de momento de mediano y corto plazo, muy sinérgico, de persistencia temporal y permanente.

Una vez que el proyecto se encuentre en operación el impacto será de efecto directo e indirecto, acumulativo, reversible a mediano plazo y de periodicidad continua durante la etapa de operación. Se manifestará constante en el tiempo toda vez que influye en la calidad de vida y económica de la sociedad, aporta ingresos a los gobiernos y se ajusta a los ordenamientos ambientales por lo que el impacto se considera positivo **SEVERO**.

CONCLUSIONES.

De conformidad con las valoraciones realizadas de los impactos ambientales, se muestra que por la instalación y operación del muelle rustico de madera piloteado, se tienen los siguientes:

1. El ejercicio aporta que no se afectan ni se interfiere en procesos biológicos de especies de difícil regeneración, es decir aquellas que son vulnerables a la extinción biótica acuática por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción. No se determinó la posibilidad de que ocurra un inminente daño ambiental. Los impactos ambientales negativos son, en la escala de Sistema Ambiental analizada, mitigables y prevenibles completamente.
2. El proyecto no se considera causal de desequilibrio ecológico grave en el sentido de que provoque alguna alteración importante de las condiciones ambientales en las que se prevean impactos ambientales significativos adversos.
3. Se considera que por las dimensiones que ocupa y los alcances asociados, el proyecto no implica una pérdida de valor ambiental para la zona, ni para el Sistema Ambiental en el que se pretende, toda vez que no fragmenta ecosistemas frágiles, no alteran la hidrología superficial y subsuperficial.
4. De acuerdo con la valoración realizada no se esperan impactos ambientales significativos o relevantes, por construcción y operación del proyecto, no se provocarán alteraciones en el ecosistema ni en sus recursos naturales, ni obstaculizará la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos ni la continuidad de los procesos naturales en el Sistema Ambiental definido para esta valoración del impacto ambiental.

CAPITULO VI

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN PARA CADA UNO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.

VI.1 Generales.

Las formas de prevenir, mitigar y corregir los impactos ambientales negativos derivados de la actuación que se pretende han sido consideradas por cada fase que involucra este proceso. En todas ellas se incorporan elementos que permiten la reducción de riesgos ambientales.

Las medidas de prevención, mitigación y compensación serán dirigidas hacia los agentes causales de impacto con el objeto único de orientar acciones hacia el medio receptor para incrementar su homeostasis y resiliencia o bien para paliar los efectos de la intervención una vez producidos (Gómez Orea, 2003).

Dichas medidas se aplican de acuerdo a su carácter e importancia en relación con el impacto y se definen de la siguiente manera:

Preventiva (P)	Conjunto de actividades o disposiciones anticipadas, para suprimir o eliminar los impactos negativos que pudieran causarse hacia un determinado recurso o atributo ambiental.
Mitigación (M)	Conjunto de acciones propuestas para reducir o atenuar los impactos ambientales negativos.
Compensación (C)	Conjunto de acciones que compensan los impactos ambientales negativos, de ser posible con medidas o acciones de la misma naturaleza.

En el presente capítulo se plantean las medidas orientadas a reducir oportunamente los impactos negativos, con lo que se permitiría a) evitar completamente el impacto al no desarrollar una determinada acción; b) disminuir impactos al limitar el grado o magnitud de la acción y su implementación c) rectificar el impacto al reparar, rehabilitar o restituir la calidad ambiental al factor afectado; y d) reducir o eliminar el impacto con operaciones de conservación y mantenimiento.

CRITERIOS PARA LA ADOPCIÓN DE MEDIDAS. La adopción de las medidas de los impactos potenciales identificados versa sobre los siguientes criterios:

- Viabilidad técnica contextualizada en las condiciones ambientales del entorno en el que se inserta la actuación.
- Eficacia o capacidad estimada de la medida para cubrir los objetivos que se pretenden.
- Eficiencia, o relación existente entre los objetivos que consigue y los medios necesarios para conseguirlos.
- Viabilidad económica de las medidas en el contexto de los costos de la actuación.
- Aptitud de implementación, mantenimiento, seguimiento y control.
- Sinergia y búsqueda de reforzamiento entre sí de las medidas adoptadas.

VI.2 Medidas correctivas por impactos generados.

De la valoración realizada en el capítulo V del presente documento se desprende que, derivado de la ejecución del proyecto en el sitio propuesto, no se causarán impactos ambientales que pongan en riesgo especies o poblaciones silvestres, no se desarrollarán actividades que pudieran poner en riesgo la salud humana o la integridad funcional del ecosistema.

De los impactos previstos son considerados despreciables negativos los que fueron cuantificados y admiten un corto periodo de afectación por lo que las medidas correctoras de mitigación y prevención, compensación pueden ser aplicadas y documentadas.

MEDIAS GENERALES PROPUESTAS.

En el sitio del proyecto se exigirá, a contratados y contratistas, el cumplimiento de los siguientes puntos:

- ✓ Señalización de los espacios de actuación.
- ✓ El área del proyecto, deberá permanecer siempre limpia y ordenada.
- ✓ No hacer ruidos innecesarios.
- ✓ Los equipos solamente se desplazarán dentro de los sitios del área delimitada del proyecto.
- ✓ No se permite ningún tipo de vertido.
- ✓ No se permite ningún tipo de mantenimiento en el sitio del proyecto.
- ✓ No está permitido incinerar restos o quemar residuos en el sitio.

MEDIDAS.

El promovente somete a validación las siguientes medidas de prevención y mitigación de los posibles efectos negativos estimados en este estudio.

Estas medidas se han planteado bajo programas específicos que permiten su documentación y que admiten el seguimiento ambiental en función del impacto previsto por cada etapa del desarrollo del proyecto.

Se establecen de manera puntual cada una de las medidas de mitigación por elemento afectado.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**



• **ATMOSFERA.**

Medidas de mitigación por alteración de la calidad del aire y confort sonoro como consecuencia de los procesos de instalación y operación del muelle rustico de madera.		
Factor: AIRE	Emisión de partículas y ruidos derivados del funcionamiento de equipos y tránsito de trabajadores, materiales, hincado de pilotes de madera, pasarela y peines de madera, acceso, equipamiento, servicios, instalaciones etc.	
Fuente	Medida de mitigación	Eficiencia
Circulación de los vehículos, en el área de actuación.	Establecer barreras y trampas contra el arrastre de polvos y otros sedimentos. Cubrir con lonas los depósitos de material. No acopiar materiales ni desperdicios en obra.	Alta mediante seguimiento y documentación.
	Establecer silenciadores a los equipos acuáticos. Informar a los trabajadores y empresas contratadas de la medida.	
<p>Indicador: No rebasar los límites permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas.</p> <p>NOM0-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Publicada en el D.O.F. el 6 de marzo de 2007.</p> <p>NOM-044-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg.</p> <p>NOM-045-SEMARNAT-1996. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible. Publicada en el D.O.F. del 22 de abril de 1997 (SEMARNAT, 2003).</p> <p>NOM-050-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.</p> <p>NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>		
Necesidad de mantenimiento.	Permanente	
Control	Bitácora, monitoreo, fotografías, informes.	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022



• **SUELO LAGUNAR**

Medidas para minimizar el impacto ambiental causado por contaminación accidental del suelo lagunar por vertimientos incidentales y variaciones negativas al lecho lagunar.		
Factor: SUELO	Vertimientos accidentales de sustancias contaminantes como hidrocarburos, grasas y lubricantes, polímeros, que deterioran las propiedades y calidad del suelo. El hincado de pilotes de madera, los elementos del proyecto implican variaciones a la calidad actual del suelo lagunar.	
Fuente	Medida de Mitigación	Eficiencia
Se considera posible la generación de derrames accidentales de residuos líquidos y peligrosos, producto de mal manejo del equipos	Minimizar la posibilidad de afección directa al suelo por derrames y vertimientos accidentales.	Alta. Basada en el Programa integral de manejo ambiental. Los residuos se acopian en recipientes diferenciados de acuerdo a su tipo. No se realizan reparaciones de equipo en el sitio.
Residuos vidrio, plástico, madera y basuras en general, generadas y dispersas en el suelo durante la construcción.	Eliminar la afección directa a la laguna por residuos líquidos o sólidos. Se considera como medida preventiva.	Alta, mediante el cumplimiento del programa integral de manejo ambiental, el que incluye las medidas de manejo para los residuos a generarse.
Necesidad de mantenimiento	Permanente.	
Control	Bitácora, monitoreo, fotografías, informes, topografía.	

• **AGUA E HIDROLOGÍA.**

Medidas para minimizar el impacto ambiental causado a la calidad del agua y suspensión de sedimentos		
Factor: AGUA	Impacto ambiental causado al agua el manejo de equipo, proceso de preparación del sitio y construcción, conformación de elementos del proyecto, almacén y manejo de materiales, presencia de trabajadores, producción y transporte de residuos.	
Fuentes	Procedimientos	Eficiencia
Residuos Peligrosos generados durante la operación y manejo de equipos.	Previene y Mitiga la posible afección al suelo y agua de la laguna por derrames accidentales de aceites y grasas.	Alta. Basada en el Programa de manejo de residuos su implementación y seguimiento.
Residuales sanitarios que son producto de la presencia humana en el sitio.	Impide el fecalismo al aire libre evitando que las heces alcancen los cuerpos de agua por infiltración o escurrimientos superficiales.	Alta, con presencia de baños suficientes, control del personal en el frente de trabajo y mantenimiento y limpieza periódica.
Escurrimiento y cambios en la	La colocación de la ampliación	Alta. El diseño del muelle de

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**



hidrodinámica	del muelle, la plataforma cuadrada y el columpio, debido a que la resistencia al viento de las estructuras que se colocarán es mínima, como resultado del material utilizado, así mismo, estas obras serán piloteadas con el objetivo de eliminar la resistencia al flujo del agua. La superficie que será ocupada por los pilotes es mínima, ya que serán los espacios específicos en los que se sembrarán los postes de 50 cm de diámetro, lo cual, en relación al sistema en el que se inserta y propone la obra, no es significativo.	madera colocando pilotes con un diámetro mayor a 50 cm se considera de bajo impacto sobre la laguna.
Necesidad de mantenimiento	Permanente.	
Control	Bitácora, monitoreo, fotografías, informes	

• **FLORA ACUÁTICA**

Medidas de mitigación por el impacto ambiental indirecto causado a la flora acuática por los procesos instalación y operación del muelle de madera rustico de madera piloteado.		
Factor: FLORA	La influencia del impacto a la flora es indirecta durante el proceso de construcción, por mal manejo de residuos sólidos, líquidos y peligrosos. La influencia es indirecta a la flora.	
Fuente	Medida	Eficiencia
Contaminación del agua y suspensión de sedimentos.	Plantea medidas como la instalación de una malla geotextil dentro de la laguna que delimite el cerco del área del muelle así como implementación de programas de manejo de residuos, sólidos líquidos y peligrosos.	Alta, mediante la aplicación de programas de manejo integral.
Conservación vegetal.	Compensación: vigilancia y mantenimiento mediante limpieza en el sitio del proyecto.	Alta, mediante la ejecución de difusión.
Necesidad de mantenimiento.	Permanente.	
Control	Bitácora, monitoreo, fotografías, informes.	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**



• **PAISAJE**

Medidas de mitigación por impacto al paisaje por cambios en el uso del paisaje.		
Factor: Paisaje	La incidencia visual y la calidad se ven mermadas con las actividades de la obra y actividad durante la preparación y construcción del muelle rustico de madera, las que se recuperan al integrar en un entorno de áreas naturales en conservación.	
Fuente	Medida	Eficiencia
Desorden visual que producirá la obra al introducir, equipo así como el proceso constructivo y en el mantenimiento del mismo.	Prevención y Mitigación: mantener una obra delimitada y ordenada, con manejo adecuado de residuos, sólidos líquido y peligroso.	Alta mediante la aplicación de programas de manejo de desempeño.
Mejorar el paisaje mediante un estilo contractivo integrado al entorno.	Corrección: El planteamiento de un estilo integrado al entorno existente y el cual proponen materiales de madera, permiten corregir el paisaje afectado.	Alta, mediante Programa de desempeño
Necesidad de mantenimiento	Permanente	
Control	Bitácora, Monitoreo, fotografías, Informes.	

De acuerdo con lo anterior, se tiene que se han diseñado y propuesto medidas de mitigación específicas para los impactos ambientales identificados por la construcción y operación del proyecto, por lo que se garantiza que el muelle de madera propuesto, no provocarán desequilibrios ecológicos al ambiente, ni rebasarán los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación y restauración de los ecosistemas.

CAPITULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1 Pronóstico del escenario.

Pronostico del escenario sin el proyecto.

Derivado a que como se ha venido haciendo mención en los Capítulos que integran el presente estudio, el proyecto “Muelle rustico de madera Paraíso”, inspeccionado por parte de la PROFEPA para el cual se obtuvo un oficio resolutivo número 0058/2022. Sin embargo, haciendo referencia al sitio donde se ubica el proyecto el cual corresponde a la zona urbana de la ciudad de Bacalar, el cual cuenta con un gran nuevo de desarrollos de carácter turístico y habitacional, quienes cuentan con muelles que tienen la finalidad de la recreación, la prestación de servicios turísticos principalmente como tours en lancha, lo que dicha estructuras sirven para el aparcamiento de sus lanchas, no así, para el proyecto. Dicha estructura no representa un impacto en la zona, toda vez, que éste está construido de madera de la región.

Pronostico del escenario con el proyecto.

El proyecto no tiene un impacto en la zona, toda vez, que éste tiene un uso recreativo principalmente funciona como una pasarela para los turistas, donde les permite hacer uso del mismo como asoleadero, su permanencia en el sitio no repercute en algún daño irreversible al cuerpo de agua lagunar. Así mismo, de acuerdo al POET LB se permite la instalación de estructuras temporales dentro del cuerpo lagunar de acuerdo a la UGA Ff-20, para el cual se cumple dicha premisa. De la misma manera, la ampliación del muelle, la instalación de la plataforma cuadrada y el columpio no traerán mayor afectación al sitio, ya que como se describió en el Capítulo VI se tomaran las medidas necesaria de mitigación y prevención a fin de dar cumplimiento.



Figura 7.2. Obras de ampliación y construcción del proyecto.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022**



VII.2. Pronostico del escenario con el proyecto y sus medidas propuestas.

Conforme a la información generada, valorada y analizada, se describen e identifican los posibles impactos que se puedan causar al ambiente por las etapas llevadas a cabo en el proyecto, dando como resultado posibles escenarios que se puedan presentar en las etapas del proyecto.

Actividad (tensor)	Factor ambiental	Escenarios posibles y probables.
<p>Construcción o ampliación (instalación) del muelle, plataforma cuadrada e instalación de columpio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aire • Agua • Biota acuática • Medio perceptual Socioeconómico 	<p><u>Impacto positivo.</u></p> <p>De alta magnitud e intensidad. Duración corto plazo, con medida de mitigación.</p> <p>Durante la instalación de la ampliación del muelle habrá movimientos de equipo, así como presencia de trabajadores por lo que se producirán ruidos y emisiones atmosféricas que molestarán a los vecinos, éstas se verán reducidas al contar con equipo nuevo, en mantenimiento periódico y en excelente estado.</p> <p>Se estima acertado lo siguiente: Se construye sobre un espacio previamente programado para ser desarrollado.</p> <p>Se construye conforme a los usos de aprovechamiento indicados en el POET LB</p> <p>Se generan empleos y aportación a economía de manera directa e indirecta a diferentes escalas. Pagos de derechos y aportaciones a los gobiernos federales estatales y municipales.</p>
<p>Operación, Mantenimiento de las estructuras.</p>	<p>Unidades de Paisaje Usos del suelo Socioeconómicos.</p>	<p><u>Impactos positivos permanentes.</u></p> <p>De alta magnitud e intensidad. Duración permanente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprovechamiento del espacio conforme los usos y destinos previamente asignados. • Conclusión del paisaje con el entorno. • Generación de empleo y aportación económica directa e indirectamente.

VII. 2 Programa de Vigilancia Ambiental.

El desarrollo del proyecto considera implementar un Programa de seguimiento de las condiciones ambientales basado en las predicciones realizadas en este estudio partiendo de criterios técnicos que permitan aplicarlo de manera sistemática para seguir y cuantificar el valor de las acciones que serán realizadas así como detectar posibles afectaciones.

Para lo anterior se consideran, de inicio, los siguientes aspectos:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en este documento.
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas por el proyecto y por la autoridad.
- Valorar la eficacia de las medidas. En caso de que sea insatisfactoria, determinar las causas e implementar las correcciones necesarias.
- Detectar impactos no previstos en esta Manifestación de Impacto Ambiental e instrumentar nuevas medidas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Generar formatos para el seguimiento de condicionantes impuestas por la autoridad ambiental.
- Generar formatos para verificar los impactos advertidos en este estudio, a fin de corroborar la validez del modelo y ecuación utilizados.

VII.4. CONCLUSIONES.

De conformidad con lo expuesto en el cuerpo de la presente Manifestación del Impacto Ambiental, modalidad Particular, se tiene a bien concluir lo siguiente:

- Partiendo que el presente estudio es para dar cumplimiento a lo establecido en el oficio resolutivo número 0058/2022 emitido por la PROFEPA, en el cual se somete al procedimiento de evaluación del impacto ambiental las obras y actividades circunstanciadas en el acta de inspección número PFPA/29.3/2C.27.5/0069-17 de fecha veinticuatro de julio del 2017 y de la resolución 0058/2022 de fecha siete de abril del 2022, emitidos por la PROFEPA, a fin de obtener la debida autorización en materia de impacto ambiental expedida por esta Secretaría para la permanencia y operación del muelle rustico de madera.
- El proyecto, se concibe sobre un espacio en el que aplican instrumentos de regulación ambiental por el POET LB y por el POEMRGM, así como normatividades aplicables al proyecto; de los cuales se muestra que el proyecto es compatible con estos ordenamientos. La propuesta del muelle rústico de madera piloteado, no contraviene en ninguna de sus etapas a los lineamientos que emanan de cada uno de dicha normatividad. Lo anterior ha quedado evidenciado en el capítulo III del presente documento.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022



- Para el proyecto se valoraron los impactos potenciales y se estimó que existirán tanto impactos positivos como negativos. Estos impactos fueron determinados, descritos y contrastados, centrandó la atención sobre los más importantes para definir y aplicar medidas de protección acertadas. Asimismo, se diseñaron y propusieron las medidas de prevención, mitigación y compensación específicas para el proyecto, en virtud de cada impacto advertido.
- No se determinó la posibilidad de que ocurra un daño ambiental como consecuencia de las actividades aquí analizadas. Los impactos ambientales negativos que se predicen son, en la escala analizada que es a nivel de Sistema Ambiental y de predio, mitigables, prevenibles.
- La ampliación del muelle y la instalación de la plataforma cuadrada y el columpio no implica la remoción, poda, relleno o alguna otra actividad que refiera afectaciones a la vegetación acuática presente en la zona del proyecto.
- Por sus dimensiones, naturaleza y características, el proyecto no se considera causal de desequilibrio ecológico grave en el sentido de que provoque alguna alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales.

Por lo antes descrito, se tiene en términos ambientales, que el proyecto presentado es viable, toda vez, que no representa un riesgo a población de especies protegidas, no implica fragmentar un ecosistema y no conlleva riesgos a la salud humana, así como por el hecho que no contraviene las disposiciones establecidas en la normatividad ambiental aplicable.

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.

8.1 Formatos de presentación.

Para la integración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del proyecto denominado “*Muelle rustico de madera Paraíso*”, se realizaron diversos trabajos de campo y de gabinete. Así como, interacciones entre personal con diversas disciplinas.

Desde el punto de vista técnico, se realizaron estudios complementarios, revisiones bibliográficas, visitas de campo, muestreos y análisis fotográfico y cartográfico (fotografías aéreas y cartas temáticas del INEGI en escala 1:250,000 y la carta topográfica en escala 1:50,000). Asimismo, una parte fundamental del proyecto ha sido la revisión de instrumentos de planeación vigentes como es el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Laguna de Bacalar (incluyendo el plano digitalizado y puesto a disposición a través de Internet por la Secretaría de Medio Ambiente (SEMA) del gobierno del estado de Quintana Roo y sobre él necesariamente se debe enfatizar, que se ubica dentro de la UGA Ff-20.

8.2. Productos resultantes.

El producto principal que se ha obtenido es la Manifestación propiamente dicha, un documento en extenso preparado de acuerdo a los lineamientos establecidos en la Guía para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental del Sector Turístico. Este documento cuenta de manera integrada textos, tablas, fotografías, figuras. Además de que al final del documento se encuentran el anexos con la documentación legal que sustenta aquellas secciones referidas a la acreditación de las propiedad o de trámites llevados a cabo ante los distintos niveles de gobierno y que regulan el uso de suelo, suministro de energía eléctrica y agua potable, etc.

8.2.1 Textos.

Se hace referencia a capítulos que integran la Manifestación de Impacto Ambiental y en donde se detallan paso a paso los pormenores del proyecto. Una característica que se desea resaltar es que se ha tratado de concentrar la información hacia la región donde se ubica el proyecto, evitando en la gran mayoría de los casos hacer referencia de zonas que no están reaccionadas con el sitio de obra y en todas las situaciones se ha evitado considerar al estado de Quintana Roo en su conjunto como el marco de referencia principal del proyecto.

8.2.2. Figuras.

Dentro del documento se integran figuras esquematizadas en donde se representan aspectos como la geología, suelos, regiones hidrológicas, etc. Éstas se han realizado con base en la cartografía vectorial preparada por el INEGI y otras instituciones que versan sobre la información básica del Estado de Quintana Roo, en algunos casos sobre los registros bibliográficos que se encuentran en la literatura especializada. La cartografía presentada fue realizada con el software de Sistemas de Información Geográfica QGIS 2.18.9 y Google Earth Pro.

8.2.3. Planos.

Al final del documento se encuentran los planos de la obra en donde se incluyen todos los detalles constructivos a realizar en la zona y en lo que corresponde a profundidades, dimensiones, etc. En donde además se puede visualizar que no se realizará un impacto doloso en los ecosistemas de la zona.

8.2.4. Fotografías.

Las fotografías del sitio de obra se muestran de manera integrada al texto, por lo que mediante imágenes a color se muestran los principales escenarios en torno al proyecto. En especial, lo que se refiere a la características de la vegetación y, de manera general, al sitio en donde se llevará a cabo la obra.

8.2.5. Documentos legales.

Los documentos legales se encuentran al final de la Manifestación y en el apartado denominado ANEXOS. Dentro de estos se ha ubicado la documentación legal del predio y del promovente del proyecto que consiste entre otros en:

- Título de propiedad; Escritura Pública Número 16176, Volumen Octogésimo, Tomo Uno.
- Resolutivo de la PROFEPA 0058/2022 de fecha 7 de abril de 2022.
- Credencial para votar de la promovente Miriam Noemí Azueta Herrera
- Identificación del responsable técnico del estudio, referida a la credencial IFE.
- Cédula profesional del técnico responsable.

8.2.6. CD con información.

Con la finalidad de intercambiar información con las dependencias de gobierno, ONG's, Centros de Investigación y público en general, se presenta toda la información contenida en el presente documento en formato digital.

8.2.7. Recibo de pago de derechos.

De manera anexa se encuentra la copia del pago de derechos por recepción y evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental.

8.3. Bibliografía consultada.

Aguilera, H. N. 1958. Los Suelos. *En*. Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. II parte. Tomo 2. Ed. IMERNAR, México.

Cabrera, E.F., M. Sousa y O. Telléz. 1982. Imágenes de la Flora Quintanarroense. CIQRO-SEDUE. 224 p.

CNA. 1996. Parámetros climáticos de Temperatura y Precipitación. Archivo de uso interno. Comisión Nacional del Agua, Gerencia Estatal en Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022



- Esquivel, P., *et al.* 1991. Química agrícola, Manual de prácticas. Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria. 49 p.
- Franco, J., *et al.* 1985. Manual de ecología. Editorial Trillas. pp. 130.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía. UNAM.
- Gobierno del Estado de Quintana Roo. 1981. Atlas General. Ediciones del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Chetumal, Quintana Roo, México. 134 p.
- INEGI. 1984. Geología de la República Mexicana. Facultad de Ingeniería-Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 88 p.
- INEGI. 2010. Carta Geológica Chetumal F-16-11. Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. 2013. Carta Edafológica Chetumal F-16-11. Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI. 2010. Carta Aguas Superficiales Chetumal F-16-11. Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. 2010. Carta Aguas Subterráneas Chetumal F-16-11. Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía
- INEGI. 1994. Cuaderno Estadístico Municipal. Othón P. Blanco, estado de Quintana Roo. Ed. Gobierno del estado de Quintana Roo. Instituto Nacional de Geografía e Informática y H. Ayuntamiento Constitucional de Othón P. Blanco. 113 p.
- INEGI. 1995. Anuario Estadístico del estado de Quintana Roo. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 244 p.
- Jauregui E., J. Vidal y F. Cruz. 1980. Los ciclones y tormentas tropicales en Quintana Roo durante el período 1871-1978. En: Memorias del Simposio Quintana Roo Problemática y Perspectiva, CIQRO-UNAM. pp. 47-61.
- Miranda, F. 1959. La vegetación de la Península Yucateca. En. Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento. Tomo II. IMERNAR, México, D.F. 215-271.
- Navarro, L., D y J.G. Robinson (editores). 1990. Diversidad Biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. CIQRO-University of Florida. 471 pp.
- Phillips, E. A. 1957. Methods of vegetation study. Holt. Dryden Book. 108 p.
- Robles-Ramos, R. 1958. Geología y geohidrología. *En*. Los Recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. Parte II, Tomo 2. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables A.C. pp. 55-92.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
MUELLE RUSTÍCO DE MADERA PARAISO
RESOLUCIÓN PROFEPA: 0058/2022



S.A.H.R., 1988., Sinopsis Geohidrológica del Estado de Quintana Roo. Dirección General de Administración del Agua., Gerencia de Aguas Subterráneas. México. 50 p.

Sánchez, A. 1980. Características generales del medio físico de Quintana Roo. *En: Quintana Roo y Perspectiva*, memorias del simposio CIQRO-UNAM. pp. 30-32.

Sapper, K. 1977. Geología de la Península de Yucatán. *En: Enciclopedia Yucatanense*. Tomo I. Edición Oficial del Gobierno de Yucatán. pp. 19-28.

SEMARNAT, 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial. Diario Oficial de la Federación del 4 de marzo 2002.

SEMA. 2015. Programa de Ordenamiento Local de Bacalar, etapa de Caracterización ambiental. Pág. 183 -192.

Sousa, M. y E.F. Cabrera. 1983. Listados Florísticos de México. II. Flora de Quintana Roo. Instituto de Biología. UNAM. México, D.F. 100 p.

Weidie, 1982. Lineaments of the Yucatan Peninsula and fractures of the central Quintana Roo Coast. *En: GSA field trips No. 10*. New Orleans Geological Society.

<https://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/qroo/poblacion/dinamica.aspx?tema=me&e=2>
3

<https://www.stps.gob.mx/gobmx/estadisticas/pdf/perfiles/perfil%20quintana%20roo.pdf>