

- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en Quintana Roo.

- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Bitácora número 23QR2016TD057.

- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC , CURP, domicilio, número de teléfono y correo electrónico particular de personas físicas, 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 LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

- V. **Firma del titular:** 
C. Renán Eduardo Sánchez Tajonar, Delegado Federal en Quintana Roo

- VI. **Fecha de Clasificación y número de acta de sesión:** Resolución 464/2017, en la sesión celebrada el 12 de octubre de 2017.

CHETUMAL, MUNICIPIO DE OTHON P. BLANCO, Q. ROO A 15 DE JUNIO DE 2016

LOS ABAJO FIRMANTES BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, MANIFIESTAN QUE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL DOCUMENTO: **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR**, DEL PROYECTO: **“PROYECTO EN BOULERVAD COSTERO BACALAR Y ZONA FEDERAL”**, EN EL MUNICIPIO DE BACALAR, QUINTANA ROO, BAJO SU LEAL SABER Y ENTENDER, ES REAL Y FIDEDIGNA Y QUE SABEN DE LAS SANCIONES QUE RESULTEN POR DECLARAR EN FALSO ANTE AUTORIDADES DISTINTAS A LA JUDICIAL, TAL COMO LO ESTABLECEN LOS ARTÍCULOS 247, FRACCION I, 420 *QUATER* DEL CÓDIGO PENAL Y 36 DEL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCION AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL.

ASIMISMO, LOS RESULTADOS QUE INTEGRAN ESTE DOCUMENTO, SE OBTUVIERON A TRAVES DE LA APLICACIÓN DE LAS MEJORES TECNICAS Y METODOS COMUNMENTE UTILIZADOS POR LA COMUNIDAD CIENTIFICA DEL PAÍS Y DEL USO DE LA MAYOR INFORMACIÓN DISPONIBLE, Y QUE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN SUGERIDAS SON LAS MAS EFECTIVAS PARA ATENUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES, Y QUE EN TAL SENTIDO TODA LA INFORMACIÓN QUE SE PRESENTA ES VERÍDICA.

PROMOVENTE

C. ÁLVARO ADÁN GARCÍA LÓPEZ

Apoderado General del señor **C. MARIO FELIPE DE JESUS RENDON MONFORTE**

CONSULTOR

BIOL. GISELA MALDONADO SALDAÑA

JUNIO, 2016

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	4
I.1 PROYECTO	4
I.1.1 Nombre del proyecto	4
I.1.2 Ubicación del proyecto	4
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto	4
I.1.4 Presentación de la documentación legal	4
I.2 PROMOVENTE	5
I.2.1 Nombre ó Razón Social	5
I.2.2 CURP	5
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	5
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	5
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	5
I.3.1 Nombre o razón social	5
I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP	5
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio	5
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio	6
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	7
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	7
II.1.1 Naturaleza del proyecto	7
II.1.2 Selección del sitio	11
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización	12
II.1.4 Inversión requerida	14
II.1.5 Dimensiones del proyecto	14
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	14
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	15
II.2 Características particulares del proyecto	16
II.2.1 Programa General de Trabajo del Proyecto	16
II.2.2 Preparación del sitio	16
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	16
II.2.4 Etapa de construcción	16
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento	17
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto	17
II.2.7 Etapa de abandono del sitio	17
II.2.8 Utilización de explosivos	17
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	17
II.2.10 Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos	19
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO	20
III.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial	20
III.2 Plan Director de Desarrollo Urbano	32
III.3 Normas oficiales mexicanas	32
III.4 Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas	32
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	33

IV.1 Delimitación del área de estudio	33
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	34
IV.2.1 Aspectos abióticos	34
IV.2.2 Aspectos bióticos	42
IV.2.3 Medio socioeconómico	48
IV.2.4 Diagnóstico ambiental	55
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	57
V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales	57
V.2 Criterios para evaluar los impactos ambientales	57
V.3 Impactos identificados	58
V.4 Descripción de los Impactos identificados	59
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	68
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	68
VI.2 Impactos residuales	69
VII. PRONÓSTICO AMBIENTAL	70
VII.1 Pronóstico del escenario	70
VII.2 Programa de vigilancia ambiental	70
VII.3 Conclusiones	71
VIII. ANEXOS	72
BIBLIOGRAFÍA	73

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

I.1 PROYECTO

I.1.1 Nombre del proyecto

“PROYECTO EN BOULERVAD COSTERO BACALAR Y ZONA FEDERAL”

I.1.2 Ubicación del proyecto

Ubicación: Zona Federal localizada adjunto a la laguna Bacalar y lote 04, Manzana 03, Región 11

Localidad: Bacalar

Municipio: Bacalar

Estado: Quintana Roo

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Permanente.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

El proyecto se pretende instalar en la Zona Federal adjunta a la laguna denominada Bacalar y en el lote 04, Manzana 03, Región 11. Se anexa los siguientes documentos:

Titulo de propiedad del predio

Solicitud de concesión

(Anexos 1 a y b).

Colaboró:

Biol. Gabriel Vargas Moreno

Cedula Profesional: 4029725

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

C.P. [REDACTED]

Tel. Cel. [REDACTED]

Correo electrónico: [REDACTED]

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 Naturaleza del proyecto

De acuerdo a la Resolución 0292/2015 de fecha 20 de julio del 2015 emitido por la Delegación en el estado de Quintana Roo de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) (Anexo 2 a) se impuso una sanción administrativa al C. Mario Felipe Rendón Jesús Monforte consistente en:

1.- Multa por la cantidad de \$30,002.80 pesos (SON TREINTA MIL DOS PESOS 80/100 M.N.) equivalente a 428 días de salario mínimo general diario vigente en el Distrito Federal, lo anterior, tomando en cuenta el momento de imponerse la sanciónen virtud de no acreditar ante esta Autoridad contar con el documento en el conste la autorización o exención en materia de Impacto Ambiental expedida por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales para llevar a cabo las actividades circunstanciadas en el acta de inspección número PFPA/29.3/2C.27.5/0062-15 las cuales se encuentran inmersas en un ecosistema lagunar con presencia de mangle blanco; siendo que dicha conducta resulta violatoria de lo establecido en los artículos 28 fracciones I, IX y X, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiente, y 5 incisos A), fracción III, Q) y R) del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiente, mismas obras y actividades consistentes en:

a) Un baño hombre-mujeres construido con material de concreto en una superficie de 9.6 m² (6 m x 1.6 m), conteniendo dos letrinas y mingitorio común en el área de hombres y tres letrinas en el área de mujeres, colindante a esta área de baños se observó una fosa séptica donde conducen las aguas negras de los baños, manifestando el visitado que cuando se satura es desazolvada a través de una pipa autorizada para descarga de aguas residuales

b) Un muro de contención en el litoral construido con material de mampostería, en una longitud de 71 m por 30 cm de ancho por 80 cm de altura

c) En el área Lagunar adyacente se observó un muelle piloteado deteriorado, construido con material de concreto en una longitud de 124 m por 2 m de ancho; iniciando en el litoral, conteniendo al final una plataforma de concreto de 7.60 m de longitud por 5.5.10 m de ancho

d) 4 rampas paralelas entre sí, construidas con material de concreto en una longitud de 10 m por 1 m de ancho cada una; dos inician en la zona federal lagunar y se conectan a una rampa deteriorada existente; dos rampas más inician en la zona federal lagunar y se conectan a una rampa deteriorada existente en el costado izquierdo del muelle en el costado derecho del muelle, (actividades recientes);

e) La remodelación de plataforma de concreto de 7.60 m de longitud por 5.10 m de ancho, ubicada al final del muelle anteriormente descrita, observándose un espesor que fluctúa entre los 5 y 8 cm sobre el largo y ancho de la plataforma (actividades recientes);

f) El retiro de un cerco construido con madera de la región (palizada) dentro del cuerpo lagunar, ubicado en ambos costados del muelle en una longitud aproximada de 20 m cada uno; (actividades recientes)

Por lo anterior y en base a las medidas correctivas mencionada en el Resolutivo antes mencionado en el TRES que menciona:

TRES.- En el caso de tener interés en la permanencia de las construcciones y la continuación de las actividades sin la autorización las cuales se encuentran circunstanciadas en el PFFPA/29.3/2C.27.5/0062-15 de fecha 30 de junio del 2015, deberá sujetarlas al procedimiento de evaluación del impacto ambiental, a fin de obtener la debida autorización en materia de impacto ambiental para la operación de las mismas, expedida por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en términos de lo previsto en los artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiente; y 5 del Reglamento de dicha Ley en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Por lo antes expuesto y por tener interés en la permanencia de las construcciones y la continuación y operación de las mismas, se realizó el pago de la multa impuesta para lo cual en el anexo 2 b) se encuentra en pago de la multa correspondiente y se solicita a la Autoridad correspondiente la Autorización en materia de impacto ambiental de las obras antes mencionadas las cuales se indican a continuación:

- a) Un baño hombre-mujeres construido con material de concreto en una superficie de 9.6 m² (6 m x 1.6 m), conteniendo dos letrinas y mingitorio común en el área de hombres y tres letrinas en el área de mujeres, colindante a esta área de baños se observó una fosa séptica donde conducen las aguas negras de los baños, manifestando el visitado que cuando se satura es desazolvada a través de una pipa autorizada para descarga de aguas residuales
- b) Un muro de contención en el litoral construido con material de mampostería, en una longitud de 71 m por 30 cm de ancho por 80 cm de altura
- c) En el área Lagunar adyacente se observó un muelle piloteado deteriorado, construido con material de concreto en una longitud de 124 m por 2 m de ancho; iniciando en el litoral, conteniendo al final una plataforma de concreto de 7.60 m de longitud por 5.10 m de ancho
- d) 4 rampas paralelas entre sí, construidas con material de concreto en una longitud de 10 m por 1 m de ancho cada una; dos inician en la zona federal lagunar y se conectan a una rampa deteriorada existente; dos rampas más inician en la zona federal lagunar y se conectan a una rampa deteriorada existente en el costado izquierdo del muelle en el costado derecho del muelle, (actividades recientes)
- e) La remodelación de plataforma de concreto de 7.60 m de longitud por 5.10 m de ancho, ubicada al final del muelle anteriormente descrita, observándose un espesor que fluctúa entre los 5 y 8 cm sobre el largo y ancho de la plataforma (actividades recientes)

f) El retiro de un cerco construido con madera de la región (palizada) dentro del cuerpo lagunar, ubicado en ambos costados del muelle en una longitud aproximada de 20 m cada uno; (actividades recientes)



Fotografía 1. Baños hombre-mujeres



Fotografía 2. Muro de contención



Fotografía 3. Muelle piloteado de concreto



Fotografía 4. Plataforma al final del muelle



Fotografía 5. Rampas de concreto



Fotografía 6. Cerco de madera de la región (palizada)

Cabe señalar que en cumplimiento a lo establecido en la medida correctiva número TRES del resolutivo antes mencionado, se solicitó a la SEMARNAT la exención de la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental y se notificó a la PROFEPA de dicha solicitud (anexo 2 c).

Mediante oficio número 04/SGA/1429/15 de fecha 19 de noviembre del 2015 la SEMARNAT da Contestación a dicha solicitud (Anexo 2 d).

Es importante mencionar que las obras y actividades antes descritas tienen la finalidad realizar la fiesta patronal del lugar que se realiza anualmente y el evento de motonáutica.

II.1.2 Selección del sitio

Los sitios donde se desarrollará el presente proyecto fue seleccionado por las siguientes condiciones:

- Se cuenta con el acceso al sitio lo cual permite un fácil acceso
- La existencia de infraestructura requerida para poder desarrollar el proyecto (agua potable, luz, vialidades, telefonía, etc.)
- Se encuentra en una zona con un gran potencial para uso turístico

Se cuenta con los siguientes documentos municipales:

- Autorización de uso de suelo otorgado mediante oficio no. DOPSPDU/USS-264/14 de fecha 17 de febrero del 2014 emitido por la Dirección de Obras públicas, servicios públicos y desarrollo urbano del municipio de Bacalar (Anexo 3 a)

- Autorización de fusión otorgado mediante oficio no. MB/TM/DC/047/III/2013 de fecha 8 de enero del 2015 emitido por la Dirección de Catastro del municipio de Bacalar (Anexo 3 b)
- Constancia de no Registro dentro del padrón de Zofemat otorgado mediante oficio no. MB/TAM/DC-ZOFEMAT-CONST/054/2014 de fecha 14 de octubre del 2014 emitido por la Dirección de Catastro del municipio de Bacalar (Anexo 3 c)
- Carta de congruencia de Uso de Suelo otorgado mediante oficio no. MB/DEMA/NGA/CGN/001/2016 de fecha 16 de Mayo del 2016 emitido por la Dirección de Ecología y Medio Ambiente del municipio de Bacalar (Anexo 3 d)

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se desarrollará en la localidad de Bacalar, municipio del mismo nombre en el Estado de Quintana Roo. La principal vía de acceso es el Boulevard Costero de Bacalar norte. En el lote 04, de la manzana 03, región 11 y en la Zona Federal Marítimo Terrestre. Con las siguientes medidas y colindancias:

Norte: 105.59 m. con lote 01 (Balneario Ejidal)

Sur: 54.83 m. con predio particular

Este: 85.91 m. con Zona Federal, Laguna de Bacalar, en línea quebrada

Oeste: 103.63 m. con Boulevard Costero de Bacalar norte

Superficie: 6,851.79 m²

Y en la Zona Federal Marítimo Terrestre cuya superficie es de 844.26 m² colindando con lo siguiente:

Norte: 10.76 m de la Zona Federal del lote 01 (Balneario Ejidal)

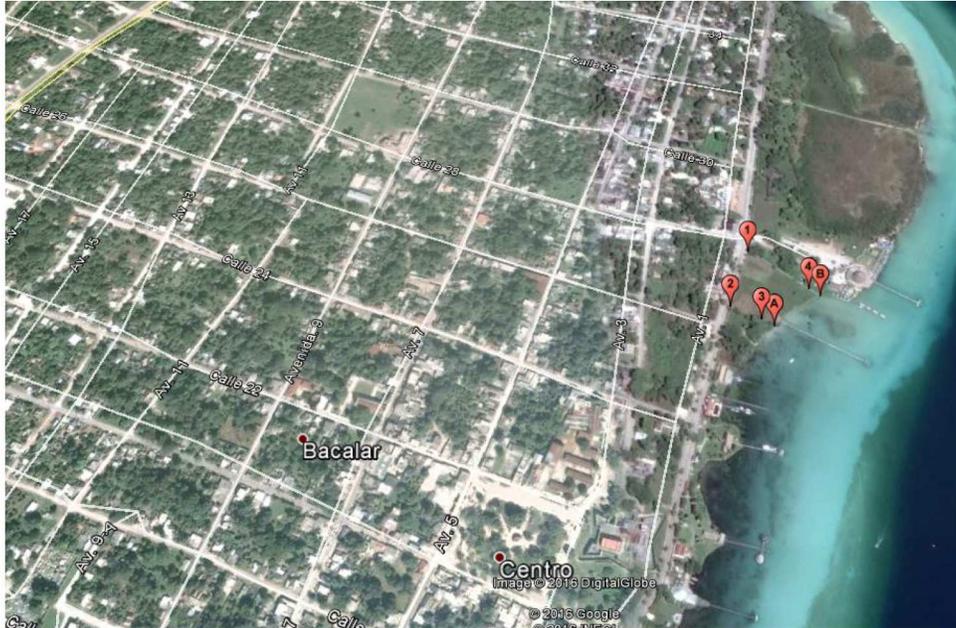
Sur: 10.26 m de la Zona Federal de predio particular

Este: 82.95 m con Laguna de Bacalar, en línea quebrada

Oeste: 85.91 m con lote 4

Ver anexo 4.

**“Proyecto en Boulevard Costero Bacalar y Zona Federal”
Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular**



Fotografía 7. Ubicación del área del proyecto

Las coordenadas del lote 4 y de la Zona Federal son los siguientes:

Lote 4		
	COORDENADAS UTM	
	(Y)	(X)
1	2,066,057.82	353,760.24
2	2,055,962.67	353,719.18
3	2,065,938.20	353,781.00
4	2,065,982.82	353,852.97
ZOFEMAT		
3	2,065,938.20	353,781.00
4	2,065,982.82	353,852.97
A	2,065,933.86	353,790.29
B	2,065,975.55	353,860.90

II.1.4 Inversión requerida

La inversión aproximada para el proyecto, incluyendo obras asociadas es de \$250,000.00 pesos M.N. contemplando \$50,000.00 pesos M.N. asignado para las medidas de prevención y mitigación.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Como anteriormente se indica, el lote 04 posee una superficie 6,851.79 m² mientras que la ZOFEMAT 844.26 m² lo cual da una superficie total de 7,696.05 m². Las dimensiones que conforman los elementos del proyecto son las siguientes:

Elemento	Superficie
Baño hombre-mujeres de material de concreto	9.6 m ² (6 m x 1.6 m)
Muro de contención de material de mampostería	21.3 m ² (71 m x .30 m) de .80 m de alto
Muelle piloteado	248 m ² (124 m x 2m)
Plataforma al finalizar el muelle	38.76 m ² (7.60 m x 5.10 m)
4 rampas de concreto	10 m ² (10 m x 1 m cada una), total 40 m ²
2 cercos de madera de la región	40 m lineales

Cabe señalar que se solicitó de la concesión de la zona federal y se está en espera de la respuesta correspondiente por parte de la Autoridad correspondiente (Anexo 1 b).

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

En la parte del lote 04 se encuentra actualmente con uso recreativo para los promoventes y periódicamente sirve de pits para carrera de lanchas rápidas que se llevan a cabo dentro de la Laguna de Bacalar.

En cuanto al muelle no existe actividad alguna ni algún uso de suelo.

Cabe señalar que en la parte norte del área del proyecto se encuentra el Balneario Ejidal el cual cuenta con uso recreativo para habitantes de la zona y visitantes con servicio de sanitarios, alimentos y bebidas, vestidores, palapas y muelles y toboganes como se muestra en las siguientes fotografías.



Fotografía 8. Vista aérea del Balneario Ejidal el cual colinda con la parte norte del área del proyecto



Fotografía 9. Balneario Ejidal el cual colinda con la parte norte del área del proyecto

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área del proyecto, cuenta con los siguientes servicios básicos para su funcionamiento:

- Se cuenta con el acceso al sitio lo cual permite un fácil acceso
- La existencia de infraestructura requerida para poder desarrollar el proyecto (agua potable, luz, vialidades, telefonía, etc.)
- Acceso al predio por el Boulevard Costero Norte de Bacalar

Sin embargo, cabe señalar que no se requiere de energía eléctrica, ni agua potable para la construcción de los mismos.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa General de Trabajo del Proyecto

Para la continuación de las actividades antes mencionadas se pretenden llevar a cabo como durante 8 semanas como a continuación se indica.

Obras	Semanas							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Aplicación de una capa de cemento en el muelle, así como en la plataforma final del mismo	x	x	x	x				
Construcción de 4 rampas paralelas entre sí de material de concreto		x	x	x	x			
Retiro de cerco (palizada) construido			x	x	x	x	x	
Limpieza general	x	x	x	x	x	x	x	x

II.2.2 Preparación del sitio

Únicamente se requiere de la compra del concreto en las casas de materiales de la localidad, así como la adquisición de agua para la mezcla.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Las obras que se pretende continuar en la zona federal no requieren instalaciones provisionales, toda vez que se utilizarán las mismas que se colocarán en el predio colindante, la cual incluye un baño que hará las veces de almacén.

II.2.4 Etapa de construcción

Se realizarán únicamente la aplicación de una capa de cemento tanto en el muelle como en la plataforma del mismo. Este mismo concreto se utilizará para la construcción de las rampas. Cuya mezcla se realizará sobre las rampas ya existentes para evitar el contacto directo con el suelo y la mezcla de concreto.

El procedimiento para el retiro de la palizada se hará de manera manual, juntando los trozos de los cercos en un sitio en específico para su posterior retiro donde determina la autoridad correspondiente.

El personal que se ocupará en esta la etapa será:

- 1 Encargado de la obra
- 3 ayudantes en general

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

La operación de la obra que se propone en el presente proyecto consistirá en proporcionar servicios complementarios a los residentes y visitantes de la localidad así como para la organización de carreras de lanchas rápidas. El muelle no tiene la finalidad de atraque de lanchas particulares. Así mismo se coordinará las actividades de limpieza y limpieza generales de las instalaciones generales y el servicio de seguridad y vigilancia.

Para el muelle y rampas, sólo requiere de la limpieza y mantenimiento general que se llevará a cabo de manera permanente.

A continuación, se indican los tratamientos que se aplicarán por etapas y periodicidad de los mismos por elementos:

Elementos	Aplicación de Tratamientos	
	Operación y Mantenimiento	
	Tratamiento	Periodicidad
Muelle y plataforma	Limpieza, resanar y/o reparaciones menores	Cada seis meses o dependiendo de la necesidad
Rampas		

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

El proyecto no contempla obras asociadas.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

No se tiene contemplado el abandono del sitio.

II.2.8 Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos en ninguna etapa del proyecto.

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

a) Residuos sólidos:

Etapa de preparación del sitio y construcción

Durante estas etapas, se generará escombros así como basura de tipo doméstico, generada por los trabajadores de la obra. Los productos de la palizada, restos de empaques y otros desechos serán concentrados en bolsas de plástico y trasladados al basurero local.

Etapa de operación

La operación implica la generación de residuos domésticos como basuras provenientes de los usuarios del muelle, mismos que serán concentrados en contenedores con tapa y con bolsas de plástico y desde ahí trasladados al basurero local.

b) Residuos líquidos (Agua):

Etapa de preparación del sitio y construcción

Para esta etapa, en el área del proyecto se cuenta con baños conectados a una fosa séptica para los trabajadores a los cuales se les dará mantenimiento y limpieza por parte de la empresa arrendadora.

Etapa de operación

Se contarán los baños ubicados en el área del lote 4 a los cuales se les dará mantenimiento y limpieza por parte de la empresa arrendadora.

c) Emisiones a la atmósfera:

Etapa de preparación del sitio y construcción

Las principales emisiones a la atmósfera en esta etapa son el polvo generado al momento de la realización de la mezcla para el concreto, sin embargo, no se considera que afectará la calidad del aire por la mínima cantidad que se empleará y por realizarse en un lugar abierto.

Etapa de operación

No implican emisión alguna a la atmósfera.

d) Residuos peligrosos

En el muelle no se realizarán operaciones de recarga y trasiego de combustibles o lubricantes, ni reparaciones, pintura, mantenimiento mecánico o manejo de sustancias peligrosas de embarcaciones, no se prevé la generación de residuos peligrosos en ninguna de las etapas del proyecto.

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

El sitio del proyecto cuenta con la infraestructura necesaria y suficiente para el manejo y disposición de los residuos que generará el proyecto en todas sus etapas.

Para los residuos sólidos se cuenta con el servicio de limpia municipal, el cual trasladará todos los residuos para su disposición final en el basurero local.

Cabe señalar que se utilizarán los sanitarios ya construidos a los cuales se les dará mantenimiento y limpieza por parte de la empresa arrendadora para el desazolve de la fosa séptica una vez que se requiera.

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

III.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Laguna de Bacalar, Quintana Roo. Publicado en el Periódico Oficial el 15 de marzo de 2005, el área del proyecto se ubica dentro de las Unidades Territoriales de Gestión Ambiental Ah-1 (Bacalar) con Política de Aprovechamiento y con Uso predominante de Centro de Población, 30 hab/ha y Ff-20 (Laguna Bacalar) con Política de Conservación y con Uso predominante de manejo de Flora y Fauna, Usos compatibles Corredor Natural y Turismo Alternativo.

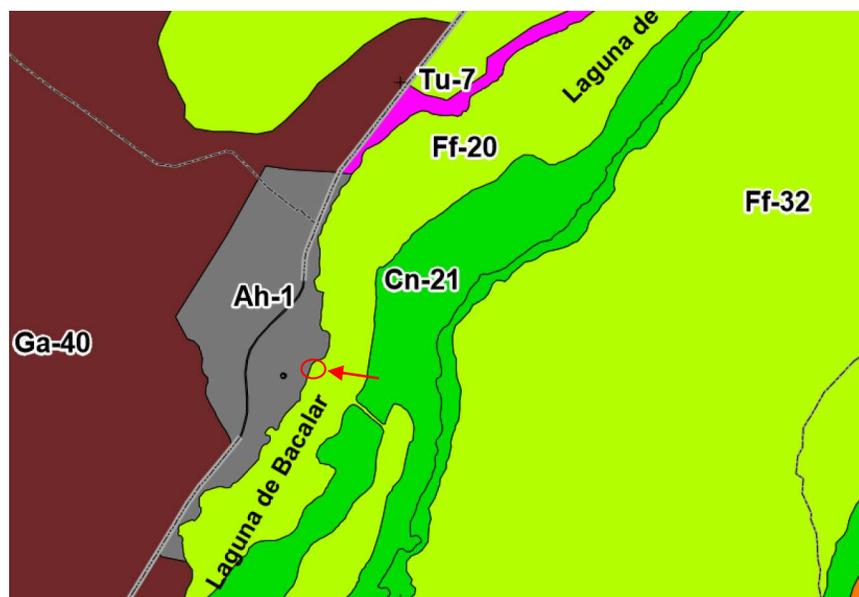


Figura 1. Ubicación del área del proyecto dentro del POET Región de Laguna de Bacalar (UGA´s Ah-1 y Ff-20)

Dentro de los criterios que aplican para cada Unidad Territorial de Gestión Ambiental se tienen los siguientes:

Ah-1:

Criterios Específicos		
Marina (Ma)		
Clave	Descripción	Aplicación
03	La instalación de marinas estará sujeta a la autorización en materia de impacto ambiental. La Manifestación de Impacto Ambiental deberá incluir los estudios específicos sobre: Levantamientos de secciones de playa o costa, Levantamiento Batimétrico y Estudio de Caracterización	No aplica ya que el proyecto no se trata de la construcción y operación de una marina sino de un muelle

**“Proyecto en Boulevard Costero Bacalar y Zona Federal”
Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular**

	de la Diversidad Biológica. Los desarrollos en unidades cuya costa sea marina deberán presentar además los estudios sobre: Transporte Litoral y Estudio de Mareas	
04	La instalación de marinas deberá garantizar la calidad del agua y el mantenimiento de los procesos de transporte litoral	No aplica ya que el proyecto no se trata de la construcción y operación de una marina sino de un muelle
Campos de Golf (CG)		
02	Se prohíben los campos de golf.	No aplica ya que el proyecto no se trata de la construcción y operación de campo de golf sino de un muelle
Bancos de Material (BM)		
02	Se prohíbe la ubicación de bancos de extracción de material.	No aplica ya que el proyecto no se trata de la construcción y operación de bancos de material sino de un muelle
04	No se permite la extracción de arenas y materiales calizos no consolidados.	
08	No se permite el uso de bancos de extracción de material como rellenos sanitarios.	
Ganadería (Gan)		
02	Se prohíbe la actividad ganadera en centros urbanos y turísticos.	No aplica
Zofemat (ZFMT)		
01	El ancho de los accesos vehiculares a la zona costera deberá tener como máximo 20 m incluyendo el derecho de vía.	No aplica ya que el proyecto no contempla la construcción de vialidades
02	En la realización de cualquier obra o actividad, deberá evitarse la obstrucción de los accesos actuales a la Zona Federal Marítimo Terrestre.	El proyecto no obstruye el acceso a la Zona Federal
03	En la Zona Federal Marítima Terrestre sólo se permite la construcción de estructuras temporales, como palapas de madera o asoleaderos.	Las obras que se encuentran actualmente en la Zona Federal fueron construidas desde antes del decreto del POET
04	Todo proyecto de desarrollo en la zona costera, deberá contar con accesos públicos a la zona federal marítimo terrestre.	El proyecto contempla el acceso a la Zona Federal
Manejo de residuos sólidos (MRS)		
01	Los asentamientos humanos y desarrollos turísticos deberán contar con un programa integral de reducción, separación y disposición final de desechos sólidos.	El proyecto contempla un Programa de manejo de Residuos sólidos y líquidos (Anexo 5)
04	Los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de desechos sólidos	No aplica ya que el proyecto no se trata de asentamientos humanos
05	Se deberá contar con áreas acondicionadas para almacenar temporalmente la basura inorgánica, para posteriormente trasladarla al sitio de disposición final.	El proyecto contempla un Programa de manejo de Residuos sólidos y líquidos (Anexo 5)
06	Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de colección de desechos sanitarios y sólidos para su posterior disposición en áreas autorizadas por el Municipio.	No aplica ya que el proyecto no contempla la construcción de campamentos temporales
07	Se prohíbe la ubicación de rellenos sanitarios. En su lugar se promoverá la utilización de tecnologías alternativas para el manejo y disposición de la basura.	No aplica ya que el proyecto no contempla la construcción de rellenos sanitarios
08	El manejo de los residuos biológico infecciosos se sujetará a lo dispuesto en la NOM-SEMARNAT-SSA1-2002.	No aplica ya que el proyecto no contempla el manejo de este tipo de residuos

**“Proyecto en Boulevard Costero Bacalar y Zona Federal”
Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular**

09	No se permite la quema de desechos vegetales producto del desmonte	El proyecto no contempla desmonte de la vegetación presente por lo que este criterio no aplica
Manejo de residuos líquidos (MRL)		
01	La construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial deberá contemplar el máximo histórico de tormentas para la zona.	No aplica ya que el proyecto se mantendrá permeable en su totalidad
02	Toda obra urbana, suburbana y turística deberá contar con drenaje pluvial y sanitario separados	No aplica, sin embargo, es importante mencionar que los sanitarios fijos se conectarán al sistema de drenaje municipal
03	Las plantas de tratamiento de aguas servidas deberán contar con un sistema que considere la estabilización, desinfección y disposición final de lodos de acuerdo con las disposiciones de la NOM-004-SEMARNAT-2002	No aplica ya que los sanitarios fijos se conectarán al sistema de drenaje municipal
04	Se prohíbe la descarga de drenaje sanitario y desechos sólidos sin tratamiento en los cuerpos de aguas y zonas inundables.	No aplica ya que los sanitarios fijos se conectarán al sistema de drenaje municipal
05	Queda prohibida la construcción de pozos de absorción para el drenaje doméstico como sistema único de tratamiento.	No aplica ya que los sanitarios fijos se conectarán al sistema de drenaje municipal
06	Los desechos sólidos, el agua de sentinas y de los sistemas sanitarios de las embarcaciones sólo se dispondrán en muelles y marinas, mismos que contarán con el equipamiento de recepción, para su traslado a los sitios de tratamiento y disposición final. MRL	No aplica ya que no atracarán embarcaciones en el muelle propuesto
Flora (Flo)		
08	Previo al desmonte para la construcción de obras de ingeniería, se deberá llevar a cabo el rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados. Una vez terminadas las obras, se deberán reforestar aquellas áreas afectadas por el proceso de construcción, (derechos de vías, caminos laterales, etc.), usando únicamente especies nativas, por lo que queda prohibido, para esta actividad, el uso del pino de mar (<i>Casuarina equisetifolia</i>), framboyán (<i>Delonix regia</i>), tulipán africano (<i>Spathodea campanulata</i>) y almendro (<i>Terminalia cattapa</i>).	No aplica ya que el proyecto no contempla el desmonte de la vegetación existente
10	Se promoverá la erradicación de las plantas exóticas perjudiciales a la flora nativa, particularmente el pino de mar (<i>Casuarina equisetifolia</i>), framboyán (<i>Delonix regia</i>), tulipán africano (<i>Spathodea campanulata</i>) y almendro (<i>Terminalia cattapa</i>). Se restablecerá la flora nativa.	No aplica ya que en el área del proyecto no se cuenta con este tipo de vegetación, sin embargo, se tomará en cuenta este criterio para la operación del mismo como de observancia
11	Exclusivamente para áreas verdes jardinadas se permite el uso de especies exóticas cuya capacidad de propagación natural esté suprimida. (consultar lista en anexos)	No aplica ya que no se contempla la reforestación de especies. Se tomará en cuenta este criterio para la operación del proyecto
Áreas Urbanas (Urb)		
01	Podrán establecerse estaciones de servicios relacionados con hidrocarburos (gasolineras), debiendo cumplir con la Reglamentación de Franquicias Tres Estrellas establecida por Petróleos Mexicanos (PEMEX).	No aplica ya que el proyecto solo contempla la operación y mantenimiento de los elementos antes descritos
02	El establecimiento de áreas verdes en los centros	No aplica ya que el proyecto no

**“Proyecto en Boulevard Costero Bacalar y Zona Federal”
Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular**

	urbanos deberá sujetarse a lo establecido en el programa de desarrollo urbano del centro de población.	contempla la instalación de áreas verdes, se mantendrá la vegetación existente
03	En áreas jardinadas públicas y privadas se emplearán plantas nativas, el uso de especies exóticas se restringirá a aquellas cuya capacidad de propagación natural esté suprimida. (Ver listado anexo "Especies Exóticas")	No aplica ya que el proyecto no contempla la instalación de áreas verdes, se mantendrá la vegetación existente
05	La ejecución de los proyectos de urbanización deberá sujetarse a los condicionamientos establecidos en la autorización en materia de impacto ambiental para evitar el desmonte innecesario o prematuro del estrato arbóreo	No aplica ya que el proyecto no contempla el desmonte de la vegetación existente
07	Las reservas territoriales urbanas deben mantener la cobertura vegetal en tanto no se utilicen.	No aplica ya que el área del proyecto no se trata de una reserva territorial
08	La altura de las edificaciones estará definida por el Programa de Desarrollo Urbano y los reglamentos de construcción aplicables.	No aplica ya que el proyecto no contempla la construcción de edificaciones
09	La densidad de cuartos hoteleros estará sujeta al Programa de Desarrollo Urbano	No aplica ya que el proyecto no contempla la construcción de cuartos hoteleros
10	La construcción de infraestructura básica y de servicios estará sujeta al Programa de Desarrollo Urbano.	No aplica ya que el proyecto no contempla la construcción de infraestructura básica y de servicios
Industria (Ind)		
01	Las industrias que se establezcan deberán usar prioritariamente insumos biodegradables a corto plazo y deberán apegarse a la NOM-001-SEMARNAT-1996.	No aplica ya que el proyecto no es de tipo industrial
02	Tanto en la etapa de planeación, diseño, construcción y funcionamiento de las industrias, deberán incluirse previsiones adecuadas para minimizar los efectos adversos al ambiente, siguiendo la normatividad existente para cada caso particular.	
04	No se permitirá la instalación de industrias cementeras, bloqueras o similares.	
05	No se permiten las instalaciones de infraestructura de la industria petroquímica, así como los depósitos de combustibles.	
Carreteras y Caminos (CyC)		
01	Los caminos que se realicen sobre zonas inundables deberán construirse de tal forma que garanticen los flujos hidrodinámicos, así como la integridad de los corredores biológicos.	No aplica ya que el proyecto no contempla la construcción de caminos
03	En la construcción o rehabilitación de caminos costeros deberán utilizarse materiales que permitan la filtración de agua al subsuelo.	No aplica ya que el proyecto no contempla la construcción de caminos
04	Los caminos de acceso al cuerpo de agua deberán ser evaluados y aprobados a partir de la correspondiente Manifestación de Impacto Ambiental.	No aplica ya que el proyecto no contempla la construcción de caminos
06	Los taludes y bordes en caminos se deberán estabilizar con vegetación nativa	No aplica ya que el proyecto no contempla la construcción de caminos
Infraestructura básica y de servicios (IBS)		
01	Las subestaciones eléctricas deberán situarse fuera de los asentamientos humanos y observar las normas	No aplica ya que el proyecto la construcción de subestación

**“Proyecto en Boulevard Costero Bacalar y Zona Federal”
Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular**

	establecidas por la Comisión Federal de Electricidad.	eléctricas ni de ningún tipo de generación de energía
02	Las instalaciones de depósitos de combustibles se ubicarán por lo menos a 5 Km. de los límites máximos de crecimiento de los asentamientos habitacionales.	
03	Se permite la instalación de infraestructura básica y de servicios, previa autorización en materia de impacto ambiental	
Construcción (Cons)		
03	Se permite la construcción de vivienda residencial turística	No aplica ya que el proyecto no contempla la construcción de viviendas residencial turística
08	En áreas sujetas a inundaciones, la infraestructura deberá construirse sobre pilotes, garantizando el flujo laminar del agua.	El proyecto no contempla la construcción de ningún tipo de infraestructura por lo que este criterio no aplica
09	Para toda obra que se realice deberán tomarse las medidas preventivas o correctivas necesarias para el manejo y la disposición de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruido provenientes de la maquinaria en uso en las etapas de preparación de sitio, construcción y operación.	El proyecto contempla la aplicación de un programa de manejo de residuos líquidos y sólidos (Anexo 5)
10	Al finalizar la obra deberá removerse el campamento y sus componentes.	No aplica ya que el proyecto no contempla la instalación de campamentos
11	El almacenamiento y manejo de materiales de construcción deberá evitar la dispersión de polvos fugitivos	Se almacenará una cantidad mínima de cemento en los sanitarios ya construidos para evitar la dispersión de polvos fugitivos
12	Los campamentos de construcción deberán contabilizarse en la superficie total de desplante del proyecto, ubicados preferentemente en áreas perturbadas como potreros y acahuales jóvenes, nunca sobre humedales o zona federal marítimo terrestre.	No aplica ya que el proyecto no contempla la instalación de campamentos
13	Las edificaciones en las zonas costeras no deberán rebasar los 20 metros de altura desde el nivel de terreno natural. Se exceptúan de este criterio los faros.	No aplica ya que el proyecto no contempla la construcción de edificaciones
14	Los proyectos sólo podrán desmontar las áreas destinadas a la construcción y vías de acceso en forma gradual de conformidad al avance del mismo.	No aplica ya que el proyecto no contempla el desmonte de la vegetación existente
16	Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales	El proyecto no obstruirá ni modificará los escurrimientos pluviales ya que mantendrá la mayor parte de su superficie como área permeable
Aprovechamiento del Acuífero (AA)		
01	Se prohíbe la extracción de agua de cenotes y afloramientos de caudales subterráneos	No aplica ya que el proyecto no contempla el aprovechamiento de agua de cenotes ni afloramientos de caudales subterráneos
02	Para el aprovechamiento extractivo de los acuíferos se deberán presentar los estudios relacionados con la demanda, abasto, calidad de agua y el impacto ambiental causado por la explotación.	
05	No se permite captación de agua subterránea para la transferencia de esta unidad a otra	

**“Proyecto en Boulevard Costero Bacalar y Zona Federal”
Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular**

Control de la contaminación (CoCo)		
01	Se deberá captar y recuperar los aceites, grasas, combustibles y otro tipo de hidrocarburos vertidos en el agua para su reciclamiento o disposición final.	No aplica ya que en el muelle no atracarán embarcaciones
03	Solo se permite el uso de bronceadores y bloqueadores de tipo biodegradable	No aplica ya que el área del proyecto no se considera como balneario, sin embargo, en caso de que los promoventes y visitantes se tomará en cuenta este criterio
Zona Litoral y Costera (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 aplica ya que el proyecto no contempla acciones tendientes a la erosión en la zona costera
02	No se permiten los dragados, espigones, la apertura de canales o cualquier obra o acción que modifique el contorno del litoral.	No aplica ya que el proyecto no contempla los dragados, espigones, la apertura de canales o cualquier obra o acción que modifique el contorno del litoral.
03	Se permite la construcción de muelles ó atracaderos, piloteados o flotantes, solamente con materiales temporales y autorizados por la SEMARNAT y SCT. La Manifestación de Impacto Ambiental deberá incluir los estudios específicos sobre: Levantamientos de secciones de playa o costa, Levantamiento Batimétrico y Estudio de Caracterización de la Diversidad Biológica. Los desarrollos en unidades cuya costa sea marina deberán presentar además los estudios sobre: Transporte Litoral y Estudio de Mareas.	El muelle motivo de la presente solicitud fue construido con anterioridad a la publicación del POET además de que ya fue sancionado y pagado la multa ante la PROFEPA, por lo que se pone a consideración su autorización ante la Autoridad correspondiente
04	No se permitirá la remoción de la vegetación acuática de lagunas, ríos y zona federal marítimo terrestre.	No aplica ya que el proyecto no contempla la remoción de vegetación acuática
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 aplica ya que el proyecto no se trata de un atracadero, ni restaurantes, etc.
Actividades Náuticas (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.	En caso necesario, se elaborarán estos reglamentos dando notificación a la Autoridad correspondiente
Ecosistemas excepcionales (Ecoex)		
01	Queda prohibida la construcción de infraestructura en ecosistemas vulnerables o de alto valor escénico, cultural o histórico que se localicen en las áreas destinadas al desarrollo turístico y urbano.	No aplica ya que el proyecto no contempla la construcción de infraestructura en ecosistemas vulnerables o de alto valor escénico, cultural o histórico que se localicen en las áreas destinadas al desarrollo turístico y urbano.

En cuanto a la Unidad Ff-20 se tienen los siguientes criterios específicos y su cumplimiento:

**“Proyecto en Boulevard Costero Bacalar y Zona Federal”
Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular**

Turismo Alternativo (TA)		
Clave	Descripción	Aplicación
02	Para llevar a cabo actividades recreativas, científicas o de turismo alternativo, deberá elaborarse un programa de manejo.	No aplica ya que el proyecto no contempla este tipo de actividades
Pesca (Pe)		
01	Se permite la pesca deportiva	No aplica ya que el proyecto no contempla este tipo de actividades
02	Todas las actividades pesqueras estarán sujetas a lo establecido en la Ley Federal de Pesca y su reglamento vigente.	
Marinas (Ma)		
01	No se permite la instalación de marinas	No aplica ya que el proyecto no contempla este tipo de obras
Bancos de Material (MB)		
04	No se permite la extracción de arenas y materiales calizos no consolidados	No aplica ya que el proyecto no contempla este tipo de obras
Manglares (Man)		
04	Se permite el uso ecoturístico del manglar y los humedales para la contemplación de la naturaleza, paseos fotográficos y senderismo	No aplica ya que el proyecto no contempla este tipo de actividades
05	En ningún caso se permitirá la disposición de aguas tratadas en el manglar	No aplica ya que el proyecto no contempla este tipo de obras
Fauna (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.	No aplica ya que el proyecto no contempla este tipo de actividades
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 aplica ya que el proyecto no contempla este tipo de actividades
Manejo de Residuos Líquidos (MRL)		
04	Se prohíbe la descarga de drenaje sanitario y desechos sólidos sin tratamiento en los cuerpos de aguas y zonas inundables	No aplica ya que el proyecto no contempla este tipo de actividades
Flora (Flo)		
12	Se prohíbe la introducción de especies exóticas.	No aplica ya que el proyecto no contempla este tipo de actividades, se mantendrá la vegetación que actualmente se encuentra en el área del proyecto
Infraestructura Básica y de Servicios (IBS)		
04	Se prohíbe la construcción de cualquier tipo de infraestructura básica y de servicios.	No aplica ya que el proyecto no contempla este tipo de obras
Construcción (Cons)		
01	Se prohíbe el uso de explosivos	No aplica ya que el proyecto no contempla el uso de explosivos en ninguna etapa del proyecto
Aprovechamiento del Acuífero (AA)		
01	Se prohíbe la extracción de agua de cenotes y afloramientos de caudales subterráneos	No aplica ya que el proyecto no contempla el aprovechamiento de agua de cenotes ni afloramientos de caudales subterráneos
03	Para el aprovechamiento no extractivo de los cuerpos de agua, se deberá obtener autorización en materia de impacto ambiental.	
04	Se prohíbe el aprovechamiento extractivo del acuífero sea	

**“Proyecto en Boulevard Costero Bacalar y Zona Federal”
Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular**

	superficial o subterráneo	
05	No se permite captación de agua subterránea para la transferencia de esta unidad a otra	
Control de la contaminación (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 aplica ya que el proyecto no contempla el atraque de embarcaciones
03	Solo se permite el uso de bronceadores y bloqueadores de tipo biodegradable	No aplica ya que el área del proyecto no se considera como balneario, sin embargo, en caso de que los promoventes y visitantes se tomará en cuenta este criterio
Zona Litoral y Costera (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 aplica ya que el proyecto no contempla acciones tendientes a la erosión en la zona costera
04	No se permitirá la remoción de la vegetación acuática de lagunas, ríos y zona federal marítimo terrestre.	No aplica ya que el proyecto no contempla la remoción de vegetación acuática
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 aplica ya que el proyecto no se trata de un atracadero, ni restaurantes, etc.
Actividades Náuticas (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 aplica ya que en el muelle no habrá atraque de embarcaciones
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.	En caso necesario, se elaborarán estos reglamentos dando notificación a la Autoridad correspondiente
UMA (UMA)		
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	No aplica ya que el proyecto no contempla la constitución de unidades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAS), con fines de repoblación, recreación o uso cinegético

En relación a los criterios generales se tiene lo siguiente:

Clave	Descripción	Aplicación
1	No se permite la extracción de flora y fauna acuática en cenotes, excepto para fines de investigación autorizados por la SEMARNAT.	No aplica ya que el proyecto no contempla la extracción de flora y fauna acuática en cenotes, excepto para fines de investigación autorizados por la SEMARNAT.

**“Proyecto en Boulevard Costero Bacalar y Zona Federal”
Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular**

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.	No aplica ya que el proyecto no contempla el uso y aprovechamiento de este tipo de elementos
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 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.	No aplica ya que el proyecto no contempla el desmonte en ninguna de sus etapas además de que no se ubica cerca algún tipo de este tipo de elementos
6	Se prohíbe la remoción de la vegetación acuática nativa.	El proyecto no contempla la remoción de la vegetación acuática nativa.
7	Se prohíbe la quema a cielo abierto de residuos sólidos.	No aplica además es importante que el proyecto contempla la aplicación de un Programa de manejo de Residuos sólidos y líquidos
8	No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa.	No aplica ya que el proyecto no generará materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos
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.	Se acatará este criterio. Este criterio es de observancia
10	Se prohíbe enterrar los desechos sólidos provenientes de asentamientos humanos.	No aplica ya que el proyecto no se considera como asentamientos humanos
11	Los actuales tiraderos a cielo abierto deberán cumplir con la NOM-083-SEMARNAT-1996.	No aplica ya que el proyecto no se trata de tiradero a cielo abierto
12	Se promoverá el composteo de los desechos orgánicos, para su utilización como fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes.	En caso necesario se acatará este criterio para la vegetación existente
13	Se prohíbe la quema de corral o traspatio de desechos sólidos (basuras).	No aplica ya que en el área del proyecto se cuenta con el servicio municipal de recoja de basura

**“Proyecto en Boulevard Costero Bacalar y Zona Federal”
Manifiestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular**

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 ya que el proyecto no se trata de una casa habitación, sin embargo, los sanitarios que se encuentran actualmente en el predio, se conectarán al sistema de drenaje municipal
15	Toda emisión de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-001-SMARNAT-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	No aplica ya que el proyecto no se considera como asentamientos humanos
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 ya que no se utilizará la extracción de agua de pozos artesianos ya que en el área del proyecto se cuenta con el suministro municipal de agua potable
19	Se promoverá en las áreas urbanas, turísticas o casas habitación la instalación de infraestructura para la captación del agua de lluvia.	Se acatará este criterio en caso de ser necesario
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.	Con las medidas de mitigación incluidas en el presente estudio se da cumplimiento a este criterio
21	Se debe dar preferencia a la rehabilitación de terracerías existentes en lugar de construir nuevas	No aplica ya que en el predio no existen terracerías ni caminos antiguos
22	En el mantenimiento de los laterales del derecho de vía sólo se permite el aclareo manual. (Ver glosario).	No aplica ya que el proyecto no colinda con algún derecho de vía
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 ya que el proyecto no se trata de un banco de material
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 readii</i> (nakas), como material de construcción, excepto	

**“Proyecto en Boulevard Costero Bacalar y Zona Federal”
Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular**

	aquellas que provengan de UMAS autorizadas.	áreas ajardinadas
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.	No aplica ya que el proyecto no contempla el uso de manglar
28	Los viveros deberán contar con el registro de la SEMARNAT y la anuencia de Sanidad Vegetal	No aplica ya que el proyecto no contempla la construcción de viveros
29	Se recomienda promover la introducción de variedades de coco resistente al amarillamiento letal.	No aplica ya que en el área del proyecto no se encuentra este tipo de palma
30	El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-SEMARNAT-1996.	El proyecto no contempla el aprovechamiento de leña para uso doméstico por lo que este criterio no aplica
31	No se permite el establecimiento de nuevos centros de población, mientras no exista un Programa de Desarrollo Urbano debidamente aprobado.	No aplica ya que el proyecto no se considera como un nuevo centro de población
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.	Se tomará en cuenta para el mantenimiento de las plantas existentes en el área del proyecto
34	Las actividades recreativas especializadas que se realicen, deberán ser supervisadas por un guía certificado. (Ver glosario).	No aplica ya que el proyecto no contempla la realización de actividades recreativas
35	Deberá evitarse el uso de sustancias químicas que contengan compuestos organoclorados, carbamatos o metales pesados.	Se tomará en cuenta este criterio como de observancia para las diferentes etapas del proyecto
36	Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001	Se tomará en cuenta este criterio como de observancia para las diferentes etapas del proyecto
37	El aprovechamiento de aguas subterráneas, no deberá rebasar el 15% del volumen de recarga del acuífero y garantizará la no intrusión salina.	No aplica ya que el proyecto no contempla el aprovechamiento de aguas subterráneas ya que en caso necesario se utilizará el agua potable del sistema municipal
38	En los sitios arqueológicos, solo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración, mantenimiento y uso del sitio.	No aplica ya que en el área del proyecto no se encuentran sitios arqueológicos aparte de que no es

**“Proyecto en Boulevard Costero Bacalar y Zona Federal”
Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular**

39	En las zonas arqueológicas sólo se permite la construcción de obras, infraestructura o desarrollo avaladas por el INAH.	la finalidad del proyecto
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)	Se acatará este criterio como de observancia general
41	Solo se permite la captura de mamíferos acuáticos para fines de reproducción e investigación, previa autorización especial de SEMARNAT.	No aplica, no es la finalidad de la ejecución del proyecto
42	Se prohíbe la desecación, dragado, y relleno de humedales y cuerpos de agua.	No aplica ya que el proyecto no pretende la desecación, dragado, y relleno de humedales y cuerpos de agua
43	Las aguas residuales tratadas que vayan a ser reutilizadas en servicios públicos deberán cumplir con las especificaciones de la NOM-003-SEMARNAT-1997.	No aplica, sin embargo, las aguas residuales de los sanitarios serán canalizadas al sistema de drenaje municipal
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.	Se contempla la ejecución de un Programa de manejo de residuos sólidos y líquidos donde se tienen contemplado llevar este tipo de acciones
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.	No aplica ya que no se emplearán este tipo de materiales en ninguna etapa del proyecto
46	Para las actividades de pesca tanto comercial como deportiva no se permite el uso de redes.	No aplica ya que no es la finalidad del 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	No aplica ya que el proyecto no contempla la construcción de instalaciones e infraestructura turística, urbana, de comunicaciones y de servicios
48	Para la edificación de cualquier infraestructura se deberá	Se tomará en cuenta este criterio

	dar preferencia a la utilización de materiales de la región.	
49	La cimentación de las construcciones no debe interrumpir la circulación del agua subterránea	La cimentación del proyecto no interrumpe la circulación del agua subterránea

III.2 Plan Director de Desarrollo Urbano

En el área del proyecto no cuenta con algún Plan de Desarrollo Urbano.

III.3 Normas oficiales mexicanas

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

De acuerdo al Resolutivo antes mencionado, se indica lo siguiente:

*“Es importante mencionar que al final de la rampa que se encuentra en etapa de acabados descrita se observaron 8 plántulas aislados de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) con alturas de 9 a 30 cm y 12 plántulas de anonilla (*Talauma mexicana*), vegetación que en la operación de las rampas corre el riesgo de ser eliminada.”*

Al respecto se tiene que especie de las plántulas de mangle blanco se encuentra en de acuerdo a esta Norma como especie Amenazada.

En los estudios realizados en el sitio no se hallaron especies incluidas en esta norma.

El proyecto de establecimiento del muelle no implica cambios de uso del suelo o alteraciones del hábitat que impliquen poner en riesgo poblaciones de especies señaladas en esta norma. El principal efecto permanente sobre el ecosistema será la creación de un área de sombra sobre la columna de agua y el fondo de la laguna, pero en una superficie tan pequeña que no implicaría un cambio significativo; por el contrario, en opinión de expertos en biología, las condiciones creadas por los muelles ayudaría a mejorar la diversidad del sitio al ofrecer más nichos ecológicos, que dicho sea de paso se asemejan parcialmente a lo que proporcionan los manglares, al menos en el efecto de la sombra y superficies para organismos sésiles y algunos alevines de peces.

III.4 Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas

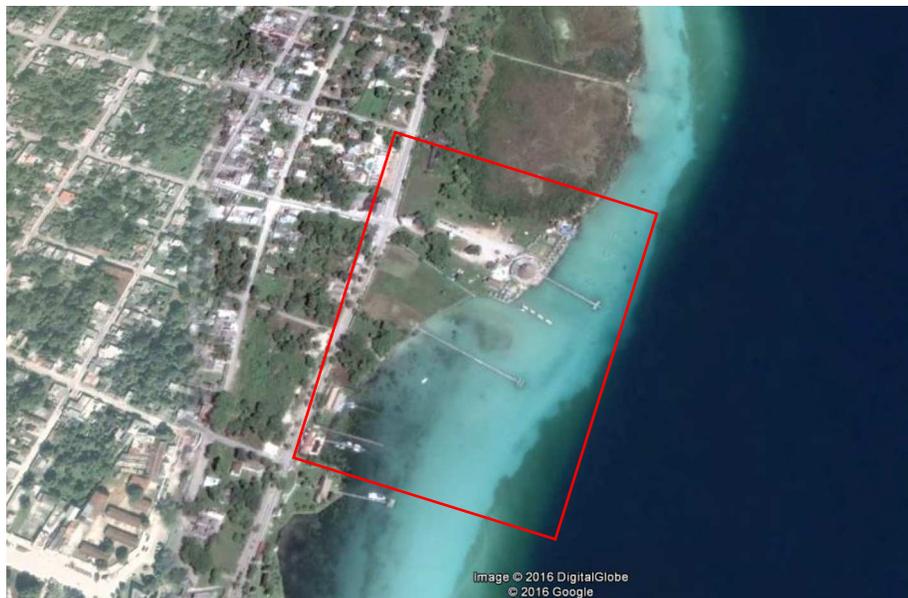
El área del proyecto no se localiza dentro ninguna área natural protegida (ANP).

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

Debido a que el área del proyecto se encuentra regido por el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Laguna de Bacalar, Quintana Roo. Publicado en el Periódico Oficial el 15 de marzo de 2005 y se ubica en dos UGA's (Ah-1 y Ff-20) cuyas superficies entre ambas son más de 2,500 has.

Sin embargo, es de comentar que por sus dimensiones y probables efectos en el medio, limitados en tiempo y espacio, la influencia del proyecto se limitaría a la parte de la zona urbana de Bacalar y parte de la Laguna sobre una superficie de 9.8 has como se muestra en la siguiente figura, en la parte del Boulevard Costero Bacalar, parte norte del Balneario Ejidal y Laguna ya que es en esta zona donde se desarrollará principalmente la actividad que se pretende en dicho proyecto, fundamentalmente por su relación directa en los procesos naturales que pudieran ser afectados durante la construcción y operación del mismo y donde se encuentran actualmente viviendas residenciales, muelles, locales comerciales e infraestructura hotelera en operación y caminos de acceso los cuales han afectado la vegetación original incluso la han fragmentado, existiendo zonas sin vegetación encontrándose incluso especies exóticas como el pino salado *Casuarina* sp entre otras en esta zona.



Fotografía 10. Área de influencia del proyecto

Desde luego, varios parámetros ambientales, sobre todo abióticos, son registrados oficialmente y referidos a una zona mucho mayor o incluso a una región, por lo que se

indicará en esos casos, pero sin que ello implique que el estudio o el área de influencia corresponden a una zona mayor.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

El clima del municipio es cálido subhúmedo con régimen de lluvias en verano, pero debido a variaciones en la cantidad anual de precipitaciones, se presentan tres subtipos del mismo. El subtipo más húmedo ocupa la porción Este del municipio, que es la zona lateral. En la parte occidental del territorio se localizan los subtipos menos húmedos de este tipo de clima. Esta distribución acusa la importancia que tienen los vientos húmedos del Sur y Sureste predominantes en el municipio que proceden de los mares adyacentes. Las precipitaciones oscilan entre los 1,500 milímetros en la zona de las bahías de la Ascensión y del Espíritu Santo y los 1,000 milímetros en la porción occidental del municipio. Debido a que Felipe Carrillo puerto se ubica en la "Zona Intertropical de Convergencia", las temperaturas nunca son inferiores a 18°C. La temperatura media anual varía entre los 25° C y 27° C.

Susceptibilidad de la zona a fenómenos meteorológicos

La zona de estudio, como toda la zona costera de Quintana Roo, es susceptible al impacto de huracanes que se forman en el Atlántico y que se desplazan por todo el Mar Caribe, generalmente desde las antillas Menores hacia el norte, pasando por la Península de Yucatán y afectando en ocasiones hasta el Golfo de México. La zona ya ha sido afectada por huracanes de nivel 5. A nivel nacional, el estado de Quintana Roo ocupa el tercer lugar en cuanto al número de ciclones que afectaron directamente a la Republica Mexicana durante el periodo de 1970 a 2006.

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

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

b) Geología y geomorfología

En el estado de Quintana Roo la evolución y características geológicas están estrechamente relacionadas a la historia de toda la península de Yucatán que abarca también los estados de Campeche y Yucatán, además de la parte norte de Guatemala y noreste de Belice, con los que forma una sola unidad. Esto hace imposible hablar de las características del estado sin hacer mención de las de toda la península.

La composición geológica superficial consiste en rocas sedimentarias (carbonatos autigénicos y anhidritas). Es importante mencionar que en todo el estado, y en la península, presenta unos cuantos afloramientos representativos, debido al material de caliche reciente, producto de la transformación de los éstos o consolidación del material suelto, cuyo espesor de 2 a 10 m cubre casi todas las rocas del Terciario.

- Susceptibilidad de la zona a:

Sismicidad: Por las características geológicas que presenta toda la península de Yucatán, es poco factible la ocurrencia de movimientos sísmicos. Sin embargo, en el mes de junio del 2002, se presentó un movimiento telúrico con epicentro en el sur del estado, en Chetumal.

Deslizamiento: La ausencia de movimientos tectónicos en la península de Yucatán hace difícil la ocurrencia de deslizamientos debido a la naturaleza caliza de la roca de la península, la acción de las lluvias y las corrientes subterráneas originan cavernas, que en ocasiones adelgazan la capa rocosa causando derrumbes y formación de cenotes.

Otros movimientos de tierra o roca: A parte de los movimientos mencionados, existe la posibilidad de hundimientos en el terreno, debido a la naturaleza kárstica de la zona.

Actividad volcánica: En la península no existen cordilleras volcánicas por lo que no existe la posibilidad de fenómenos de este tipo.

c) Suelos

El estado de Quintana Roo presenta en general suelos poco profundos y en asociaciones de dos o más tipos, donde predominan los litosoles y las rendzinas, los factores fundamentales de la formación, evolución y por ende, la diferenciación edáfica se aprecia en la entidad, son producto de las influencias climáticas, la naturaleza geológica y el relieve, considerados en conjunto.

Desde el punto de vista edáfico la entidad se distingue por la predominancia de suelos someros y pedregosos, de colores que van del rojo al negro, pasando por diversas tonalidades de café. Así mismo, estos suelos muestran, en común, un abundante contenido de fragmentos de roca de 10 y 15 cm de diámetro, tanto en la superficie como en el interior de su perfil, además de que regularmente se ve acompañada de grandes y repetidos afloramientos de la típica coraza calcárea yucateca; otra característica, es común hallarlos en pequeñas asociaciones de dos o más tipos de suelos los que corresponden casi exactamente a la combinación de topoformas que configuran el relieve de cada lugar.

El conjunto de suelos presentes en el estado está conformado por lo litosoles, rendzinas, gleysoles, luvisoles, vertisoles, solonchaks, regosoles y nitosoles; en términos de extensión superficial, se aprecia la amplia predominancia de los dos primeros sobre los restantes.

La altura promedio del predio es de 40 msnm con pequeñas variaciones no significativas. Los terrenos presentan una topografía plana con colinas y hondonadas dispersas y pendientes de dirección norte – sur. La unidad Geomórfica es la Planicie del Caribe, la cual está constituida por rocas postpliocénicas en la parte central. Presenta un desnivel de 2 a 3 metros, en ellas se encuentra la estructura de bajos, que son áreas planas delimitadas por porciones de terrenos más elevadas, en donde se desarrolla un proceso de acumulación de agua debido a la impermeabilidad del suelo.

De acuerdo a FAO/UNESCO, los suelos existentes son: Vertisol Gleyco-Eutrico, Vertisol Gleyco, Cambisol Crómico y, Litosol o Rendzina.

- Capacidad de saturación

Debido a que se trata de tipo de suelos permeables, la capacidad de saturación es baja; aún, durante la temporada de lluvias cuando se presentan fuertes precipitaciones que propician encharcamientos o inundaciones en algunas áreas, el agua se filtra rápidamente.

- Grado de erosión de suelo

En términos generales puede decirse que los suelos de la península son muy inestables pues presentan alto grado de erosión debido a que no se encuentran bien consolidados.

- Estabilidad edafológica

La estabilidad del suelo se relaciona con su antigüedad. En el caso de los suelos de la península de Yucatán incluyendo al municipio de Felipe Carrillo Puerto la estabilidad es muy poca dada su reciente formación.

d) Hidrología superficial y subterránea

En el estado de Quintana Roo se encuentran dos regiones hidrológicas (RH), la RH 32 ó Yucatán Norte y la RH 33 ó Yucatán Este.

El municipio de Bacalar, forma parte del RH 33, de la cuenca 33 A Bahía de Chetumal y otras. Esta cuenta se ubica al sureste del estado, abarcando una superficie que equivale a 34.76 % de su total, limita al este con el mar Caribe y la Bahía de Chetumal, al sur con Belice y Guatemala y al noroeste con la Cuenca 33B.

La temperatura media anual es de 26 °C con una precipitación oscila desde 1,100 hasta 1,500 mm y en ella se presentan cuatro rangos de escurrimiento superficial: de 0 a 5 % que ubica mayor porcentaje de superficie y distribuida en toda la cuenca; 5 a 10 % principalmente alrededor de las bahías del Espíritu Santo, Ascensión y Chetumal; de 10 a 20 % y 20 a 30 % al suroeste y sur de la cuenca, respectivamente.

Prevalecen en esta zona las mismas condiciones generales para la península de Yucatán, pero con modificaciones de importancia en lo que respecta a la cobertura vegetal, que es más abundante y a la formación de numerosas zonas pantanosas hacia el oriente y sur de la cuenca.

Carece de corrientes superficiales de importancia, la excepción son algunos arroyos intermitentes como el Escondido y Ucum, pero abundan las lagunas y lagunetas, entre las que sobresalen las de Bacalar, San Felipe, Mosquitero y Chile verde.

A pesar de lo anterior, si existe una corriente perenne importante bien definida y que también sirve como límite internacional entre México y Belice: el río Hondo.

En el municipio de Bacalar, por la formación del suelo, a base de roca caliza permeable, no existen escurrimientos de aguas superficiales, sin embargo, existen 20 lagunas, entre las cuales destacan por su tamaño las de Chunyaxche, Ocom, Noh Bec, Kanab, Kopchén, Amtún, X mabil, Noh ca, Mosquitero, Sac Ayin, Petén Tulix. Paytoro, X Kojoli, Dzizantun, Tzepop y Cacaoche.

e) Sistema Laguna Bacalar

La Región del Sistema lagunar de Bacalar es fundamental la existencia de una serie de fracturas geológicas en el terreno, ya que estas determinan de manera significativa la dinámica geohidrológica de toda la Región.

Las rocas más antiguas de Yucatán son metamórficas del Paleozoico, con una elevación paralela a la costa del Caribe en el nororiente de la Península y un geosinclinal hundido en el Petén y Belice. Esta elevación, producto de un episodio en el Devónico tardío y otro en el final del Paleozoico, generó los sedimentos terrígenos del interior bajo condiciones someras, lo que se evidencia por carbonatos detritales y evaporitas asociadas con areniscas rojas oxidadas por influencia fluvial durante el Triásico/Jurásico, período de emersión, durante el cual no hay sedimentos marinos en el Caribe y Sur de México (Nolasco Montero 1986). Hubo una extensa trasgresión marina en la base de la Península (Tabasco, Términos), en el Jurásico tardío, y toda la península quedó sumergida durante el Cretáceo temprano, convertida en un mar somero, bordeado por un más profundo al norte (López Ramos 1975, Coney 1983).

En el Eoceno medio la transgresión fue general; Yucatán se cubrió del todo (como lo atestiguan las calizas eocénicas –formación Chichen Itzá- predominantes en el centro suroeste de la Península), excepto en el Norte de Guatemala, donde había lagunas. Para el Eoceno superior una regresión descubrió toda la región excepto el extremo

norte y la cuenca de Campeche, que siguieron bajo un mar somero. El Oligoceno inferior fue igual, salvo por cierta transgresión en Campeche; en el Oligoceno superior la facies es menos profunda y hubo una pequeña regresión en Campeche (Butterlin & Bonet 1962).

La transgresión se repitió en el Mioceno inferior, sobretodo en el norte de Guatemala, para acentuarse en el Mioceno superior (formación Bacalar), cuando por lo menos al oriente y norte de Yucatán estuvieron bajo el mar. Los ejes tectónicos de orientación NNE-SSW, que parecen unir Yucatán con las Antillas, fueron una orogénesis del Eoceno superior, apenas un abombamiento, pero suficiente para impedir la invasión marina en el centro de la Península durante el Oligoceno y Mioceno inferior y medio (Butterlin & Bonet 1962). Los afloramientos miocénicos actuales predominan en Bacalar y en la ribera del Río Hondo (formaciones Bacalar y Río Dulce), separados del terreno central eocénico por una falla (Sapper 1977). En el Mioceno/Plioceno (formaciones Carillo Puerto y Estero Franco), se acentuó la transgresión, particularmente en lo que hoy es Quintana Roo (incluso la isla de Cozumel), el noreste de Campeche y el centro y norte del estado de Yucatán (Escobar Nava 1986); existió una bahía larga paralela a la Sierrita de Ticul; la actual laguna de Chichancanab era también un brazo de mar (López Ramos 1975). La forma actual de la Península se alcanzó a fines del Plioceno y continuó en el Cuaternario (López Ramos 1975).

Como se mencionó anteriormente es precisamente ésta dinámica en la tectónica de placas en el sur de Quintana Roo la que produjo en la región Bacalar una zona de numerosas fracturas o grietas geológicas, las cuales presentan un patrón general de orientación SWNE. Los diversos cambios eustáticos acontecidos en la Península de Yucatán han contribuido significativamente a establecer una serie de aportes y drenaje de agua dulce desde la Laguna de Bacalar hacia los cuerpos lagunares vecinos, el Río Hondo y la Bahía de Chetumal.

En la actualidad el patrón geohidrológico que determina la Fisura geológica principal constituida por la laguna de Bacalar y las grietas de réplica por las lagunas circunvecinas (p. ej. San Felipe, La virtud, Teresita, Agua Salada, Chile Verde, Guerrero y otras); es el elemento determinante para explicar la estructura y función de los ecosistemas presentes en el Sistema Laguna Bacalar y sus actividades productivas derivadas.

Básicamente podemos encontrar que la Fisura principal (Bacalar) recibe importantes aportes de agua subterránea provenientes de las zonas relativamente altas del NW, a lo largo de su margen Este (Fig. 1). La evidencia proporcionada por las curvas de nivel, determina que el agua subterránea ingresa a la Laguna de Bacalar a través de su pendiente Este. Esta franja representa una estrecha banda con una pendiente relativamente marcada que pronto alcanza la zona central de la laguna de Bacalar representada por un canal cuya profundidad promedio es de 15 metros. Este canal explica en gran medida la función de importante reservorio de agua dulce en la Laguna de Bacalar. 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

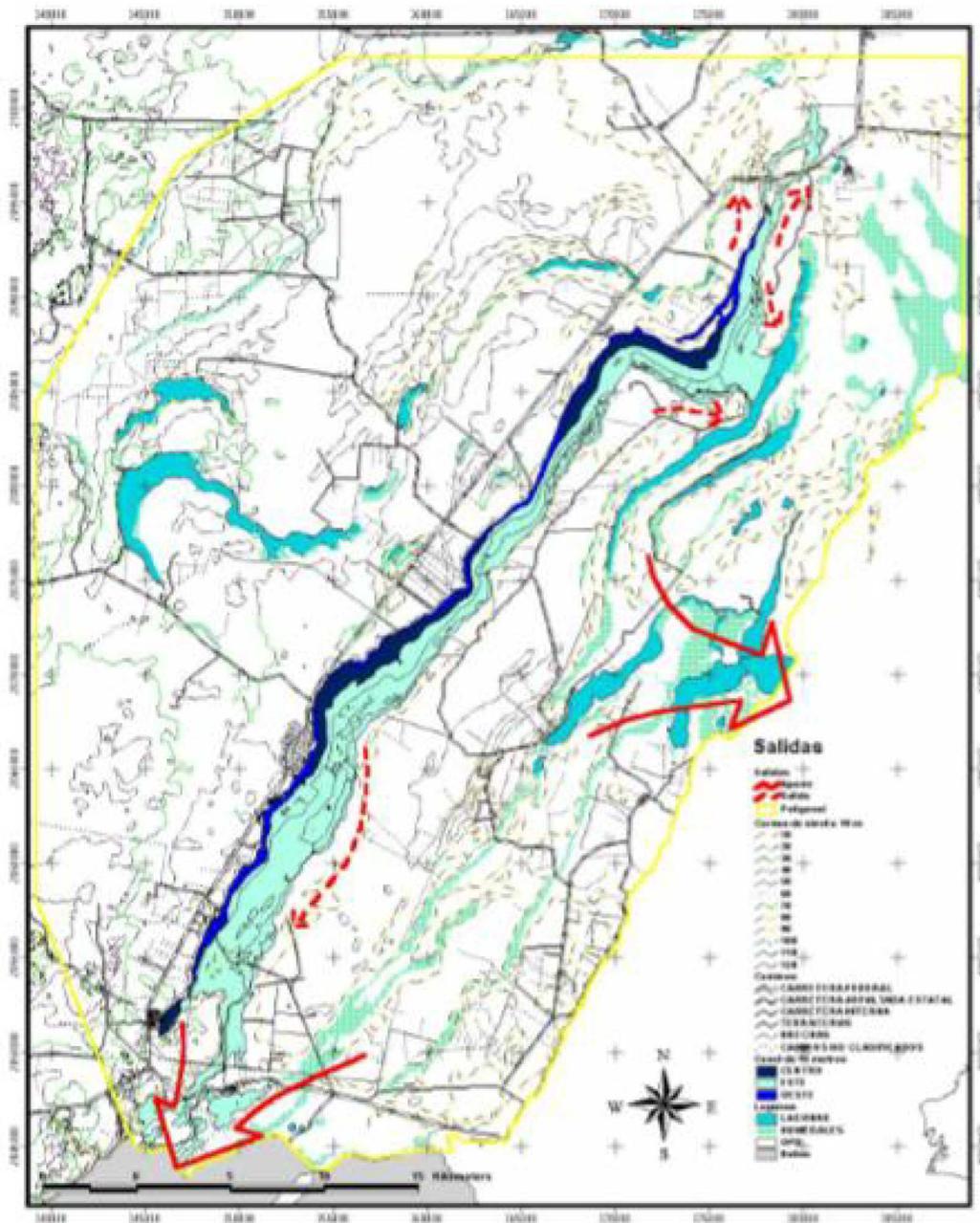


Figura.3. Drenaje de agua superficial de la Laguna de Bacalar hacia los humedales Río Hondo y eventualmente la Bahía de Chetumal

De esta manera podemos precisar que la Laguna de Bacalar posee un continuo flujo laminar de agua con un patrón general de NW-SE. Si a esto añadimos que el manto freático en la zona se encuentra aproximadamente a unos 5 m en promedio, tenemos entonces que además de la importancia significativa que tiene el agua subterránea en

la región al permitir la continuidad de los procesos ecológicos que allí se desarrollan, ésta se encuentra también sujeta a un especial cuidado dado su fragilidad en exposición. De hecho, éste es uno de los elementos a tener en especial consideración dado que por un lado en la región existen extensas zonas de extracción de agua para consumo en las localidades cercanas incluyendo Chetumal el nodo del sistema socioeconómico, y por otro lado se dan extensas actividades productivas p. ej. Agricultura que utiliza herbicidas y fertilizantes que actualmente constituyen un riesgo por la posible contaminación al manto freático.

Asimismo, parte importante de la conformación específica en los atributos fisiográficos de la zona ha sido el continuo paso de Huracanes donde al menos cada cinco años se da la presencia de uno de estos en un radio aproximado de 150 km alrededor de la zona de estudio.

La región del sistema lagunar se caracteriza por la presencia de extensos humedales, canales de flujo entre los diversos cuerpos de agua y grandes zonas de aprovechamiento de los recursos naturales a través de la agricultura y menor medida ganadería, ambas extensivas y con poca o nula tecnificación.

La dinámica de flujo del agua en la región establece las condiciones para los hábitats que ocupan las especies de flora y fauna que se encuentran en la zona de estudio. De esta manera es posible encontrar diversos ecosistemas críticos con un buen grado de conservación, los cuales se corresponden con las áreas de salida o drenaje de la laguna de Bacalar hacia las lagunas vecinas y humedales. De manera práctica estas áreas críticas se localizan en los dos extremos de salida de agua superficial desde la laguna de Bacalar (Fig. 2). Estas zonas poseen una alta biodiversidad representativa de la región, exhibiendo también numerosas especies incluidas en la NOM 059, además de numerosos depredadores tope indicadores de comunidades saludables. Adicionalmente a las dos zonas antes mencionadas debemos de añadir una importante zona de reserva forestal en la zona NW de la región sujeta a Ordenamiento la cual también mantiene un ecosistema en buen grado de conservación.

Considerando la dinámica en el flujo del agua en la región es precisamente que se determinan los gradientes de aportes hidrológicos a los ecosistemas existentes y derivado de esto se establece la composición y disponibilidad de los diversos recursos naturales. Esta disponibilidad nos indica, entre otros elementos, una notoria carencia de suelos fértiles aptos para la agricultura extensiva, asimismo tampoco indicados para una actividad ganadera exitosa.

Debido a estas condiciones las actividades primarias que se realizan en la región se basan principalmente en una agricultura de subsistencia, la cual se traduce en extensas zonas de transformación de la vegetación original hacia una vegetación secundaria predominante en muy diversos grados de recuperación. La escasa pesca que se realiza en la región también se caracteriza por ser totalmente de subsistencia entre otros factores por la baja productividad que caracteriza a todos los cuerpos de agua presentes en la zona de estudio.

Esta disponibilidad de recursos naturales aunado a las técnicas de producción han sido determinantes para las condiciones socioeconómicas que prevalecen en la Región. Se presentan dentro del área regiones de carácter rural que mantienen como base de su economía a las actividades primarias, pero debido a la poca tecnología que se utiliza para producir hace que estas actividades sean pocos productivas y muy intensivas en recursos naturales. Esto ha originado un deterioro económico y una emigración importante de población joven hacia los dos nodos principales del sistema (Chetumal y Bacalar) como primera opción de empleo.

En contraste, en la región en estudio las actividades terciarias (servicios) son aquellas que realizan los mayores aportes al PIB. Estas son importantes, pero aún requieren de grandes inversiones para su despegue sólido y continuo. Sin embargo, el sector de ausencia más notoria es el secundario, donde la importancia estratégica del mismo nos indica que si deseamos un desarrollo sostenible para la región es trascendental el pronto desarrollo y consolidación del mismo.

En particular la laguna de Bacalar sigue una línea de falla de rocas calizas orientada de NE a SO a la que fluyen abundantes corrientes de aguas subterráneas. Su longitud es de aproximadamente 50 km y tiene una anchura promedio de 2 km. Parte de sus aguas desembocan al Río Hondo a través del arroyo Chac y el resto se vierte directamente a la Bahía de Chetumal por medio de canales someros.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación

Los alrededores de la Laguna de Bacalar cuentan con vegetación característica de la selva tropical mediana. Estas zonas se encuentran perturbadas debido a los asentamientos poblacionales, en las que los habitantes utilizan el suelo con fines de agricultura y ganadería. A pesar de esto existen pequeñas zonas donde la vegetación se encuentra relativamente conservada y en las que se encuentran representantes del grupo de las moráceas como el Ramón (*Brosimum alicastrum*), de las anacardiáceas como el Chechem (*Metopium brownei*), de las meliáceas como el Cedro (*Cedrela odorata*), algunas palmáceas, compositas, leguminosas, pteridophytas (helechos) y otros grupos. En las orillas de la laguna se encuentran abundancia de epifitas del grupo de las orquídeas y bromelias.

Composición florística

De acuerdo con la bibliografía consultada (Miranda, 1958), el tipo de vegetación natural predominante en los alrededores, corresponde a un Acahual de Selva Mediana a Baja Subperennifolia de 8 a 10 años en etapa de regeneración. Sin embargo, al realizar el presente estudio, se observó que la vegetación natural ha sido modificada sustancialmente, debido al impacto antropogénico, que el turismo, la ganadería y la agricultura han ejercido en la zona.

Estado de Conservación

El predio tiene escasa vegetación y prácticamente no existe ningún estado de conservación ya que en su totalidad se encuentra pasto.

Especies en la NOM- 059 – SEMARNAT- 2010

Como anteriormente se menciona, solo se observaron 8 plantulas de mangle blanco (*Lanularia racemosa*) la cual se encuentra en estatus de amezada por esta Norma.

En cuanto al ambiente acuático de la Laguna de Bacalar, se sabe que es un cuerpo de agua con una dureza elevada y oligotrófico en general, donde el fitoplancton es pobre en abundancia y la productividad primaria es baja, la dominancia por una especie grupo de especies no es definitiva.

Cabe señalar que en su mayoría es fangoso y con pocas rocas lo cual origina pequeños agregados de algas microscópicas compuestas por *Oscillaria sp*, *Nostoc verrucosum*, *Penium sp* y una gran cantidad de diatomeas epifitas como *Synedra sp*, *Navicula sp*. Los agregados anteriormente mencionados de dan al cuerpo de agua una coloración parduzca. En la orilla se aprecia masas verdosas flotando compuestas por *Penium sp*, *Oedogonium sp*, *Spirulina ternata*. El balneario está rodeado de *Nymphae ampla*, *Eleocharis sp* y *Vallisneria americana* principalmente.

Se puede encontrar el carrizo (*Scirpus americanus*) a los márgenes de la Laguna y sumergido, es muy parecido a la caña común, se diferencia por su menor tamaño y su floración provista de tallos rígidos, gruesos y muy duros, que pueden llegar a alcanzar una altura de hasta 3 m y que crecen sin formar nudos, en aguas poco profundas o a las orillas de los ríos, posee una importancia ecológica excepcional, ya que a su amparo se crían multitud de especies.



Fotografía 11. Carrizo (*S. americanus*) adjunto al área del proyecto

b) Fauna

México se encuentra entre los siete países con mayor Biodiversidad, es el tercer país que alberga entre 8 y 12% del total de especies de flora y fauna del planeta; mundialmente ocupa el primer lugar en reptiles, el segundo lugar en mamíferos terrestres, el cuarto en anfibios y constituye la más importante área de hibernación para las aves migratorias.

Quintana Roo, estado joven de la república mexicana ha estado bajo presión constante ante las modificaciones realizadas al medio ambiente a través de causas y efectos realizadas por el humano en la modificación a la Biodiversidad; podemos mencionar algunas como son: los aprovechamientos forestales, el cambio de uso de suelo para otras actividades de aprovechamiento que no son forestales, Turismo, aumento de la mancha urbana, disminución y alteración del hábitat, mortandad de especies de fauna silvestre, intensidad de ruido, derrame de contaminantes, etc.

Así también el estado cuenta con una gran superficie estratégica, bajo programas de ordenamientos ecológicos territoriales que como herramientas de planeación y gestión para la aplicación de las Leyes ambientales vigentes, es posible minimizar los impactos relevantes ante cualquier proyecto estatal o federal que se pretenda realizar. Es también de observar que el desarrollo económico que se está dando en el estado, repercute en el beneficio socialmente en las poblaciones cercanas donde se realizan los desarrollos y aprovechamientos de los recursos naturales.

Dentro de la zona de Bacalar un numero notable de especies faunísticas encuentran su hábitat apropiado.

De acuerdo con los estudios de Navarro et. Al., (Op. cit.) entre los mamíferos destacan 5 especies felinas neotropicales: jaguar, puma, ocelote, tigrillo y leoncillo. Entre otros tipos de especies se encuentran: tapir, saraguato, oso hormiguero, mico de noche. Entre los marinos especialmente en la Bahía de Chetumal el manatí y el cachalote.

Se estima que hay más de 320 especies de aves (residentes y migratorias) entre las que se encuentran no menos de 70 especies acuáticas. Destacan en la costa las colonias de fragata, pelicano café, cormorán, cigüeña ibis blanco, espátula rosa. Además de los registros de presencia de 15 especies de garzas y flamencos bobos.

Entre los reptiles cuya lista es aun incompleta, se pueden mencionar el cocodrilo, las iguanas, varias especies de tortugas terrestres y de agua dulce y la nauyaca; la misma situación se presenta en el caso de los anfibios.

Especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De la mencionan las especies reportadas para la zona se mencionan las siguientes que se encuentran bajo algún estatus de protección de acuerdo a esta Norma.

Anfibios.

Nombre científico	Nombre común	Categoría
<i>Rana berlandieri</i>	Rana leopardo	Pr

Reptiles.

Nombre científico	Nombre común	Categoría
<i>Micrurus diastema</i>	Coralillo	Pr (endémica)
<i>Boa constrictor</i>	Boa	A
<i>Crocodylus moreletii</i>	Cocodrilo de pantano	Pr

Aves.

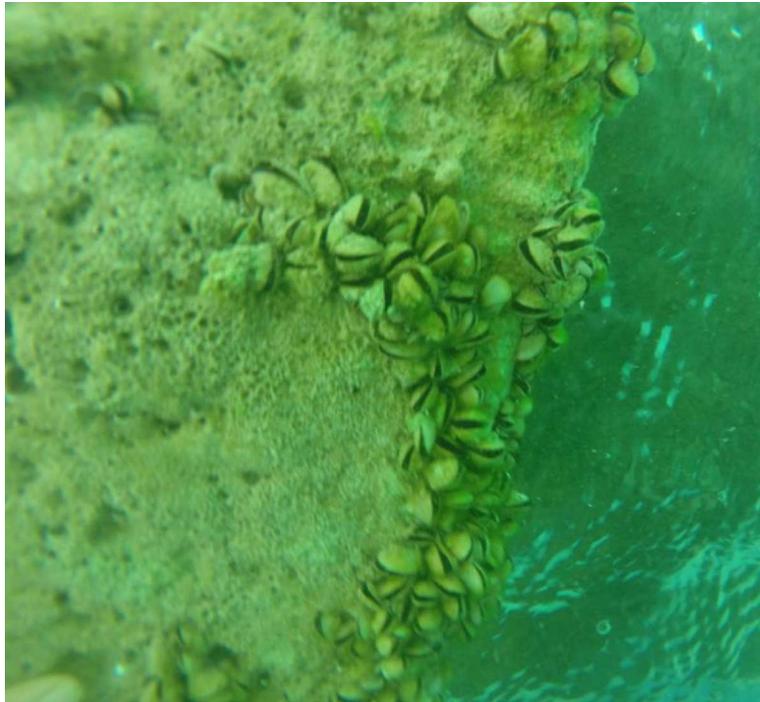
Nombre científico	Nombre común	Categoría
<i>Ramphastus sulfuratus</i>	Tucán real	A
<i>Amazona xantholora</i>	Loro yucateco	Pr

En cuanto al ambiente acuático de la Laguna de Bacalar, como sistema limnológico, ha sido descrita como un cuerpo de agua oligo-mesotrófico que tiene una productividad baja o moderada con un promedio de 6-63 mgC/m²/día, las características generales de la comunidad zooplantónica coinciden con este planteamiento, ya que las densidades son bajas, como corresponde a los cuerpos de agua con baja productividad primaria y son comparativamente menores a otros ambientes eutróficos o en eutroficación.

El zooplancton de La Laguna Bacalar está dominado primordialmente por crustáceos planctónicos, como lo son los copépodos; en otros sistemas cladóceros y rotíferos son igualmente abundantes. Regionalmente, se ha observado una clara dominancia de los copépodos en diversos sistemas dulceacuícolas de tipo cárstico y poco perturbados, como es el caso de los cenotes.

En el margen de la laguna la profundidad es de 0.4 m, fondo rocoso con sedimentos de grano grueso, los organismos predominantes son los moluscos bivalvos mitílidos (*Congeria leucophaeta*), los cuales se encuentran adheridos a sustratos duros como rocas o pedazos de bloques e inclusive en la parte de abajo del muelle del presente proyecto. A los 5 m de distancia del límite del área del proyecto, el sedimento es de grano grueso, abundan las conchas vacías de moluscos bivalvos y gasterópodos. Así mismo podemos encontrar al caracol pomácea *flagellata* el cual es un componente fundamental de los sistemas dulceacuícolas como es el caso de la Laguna Bacalar, el

cual su importancia radica en la limpieza natural de la Laguna además de ser parte de la cadena alimenticia de otros organismos depredadores.



Fotografía 12. Moluscos bivalvos mitílidos (*C. leucophaeta*) adheridos en el muelle

Por otro lado, se han registrado aproximadamente 20 especies de peces de las cuales a continuación se presentan aquellas que son pescadas, sin que esta actividad sea muy lucrativa por ser una zona con poca presencia de peces de importancia comercial.

Nombre Científico	Nombre Común
Familia Ariidae	
<i>Arius felis</i>	Bagre
Familia Characidae	
<i>Astyanax fasciatus</i>	Sardina blanca
Familia Cichlidae	
<i>Cichlasoma synspilum</i>	Pinta
<i>C. meeki</i>	“

**“Proyecto en Boulevard Costero Bacalar y Zona Federal”
Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular**

<i>C.spilurum</i>	“
<i>C.salvani</i>	“
<i>C. urophthalmus</i>	“
<i>Petenia splendida</i>	Bocona
Familia Gerreidae	
<i>Diapterus plumieri</i>	Chihua
Familia Mugilidae	
<i>Mugil cephalus</i>	Lisa



Fotografía 13. Parte de la ictiofauna en el área del proyecto (Pinta)

En cuanto a mamíferos marinos, se puede decir que la Laguna de Bacalar no ha sido ni es un sitio importante de distribución del manatí (*Trichechus manatus*), ya que, aunque la laguna tiene conexión directa con el Río Hondo, esta especie sólo penetra a la laguna de manera accidental. Por el contrario, para la nutria de río (*Lutra longicaudis*), la Laguna de Bacalar y sus zonas húmedas circundantes sí tienen importancia, por lo que es necesario que su parte norte y costa este se conserven. Es importante indicar que en el área del proyecto no se observaron estas especies.

IV.2.3 Medio socioeconómico

Demografía

El nombre original de Bacalar data de tiempos prehispánicos; en esta relación histórica señala este sitio como: Syanka'anBakjalal, Siyanka'an se traduce como nacimiento del cielo; Bakjalal por bakjalal que quiere decir cercado o rodeado de carrizos.

En la época prehispánica Bacalar fue la población más importante y cabecera de Uaymil, una de las 16 provincias en que estaba dividida la península de Yucatán, Antes de la llegada de los españoles. Fue un sitio de comercio de primer orden puesto que era un punto de transferencia, de mercancía diversas traídas de Centroamérica, particularmente de la región de Ulúa en Honduras.

La superficie del municipio de Bacalar es de 7,161.5 km² que representa el 16.90 % de la superficie Estatal. Se conformó el 2 de febrero de 2011 y quedo publicado en el Periódico Oficial el 17 de febrero del mismo año; se desprende del municipio capitalino, su forma es irregular, sus colindancias son al norte con el municipio de Felipe Carrillo Puerto, al sur con Othón P. Blanco, al este con una parte de Othón P. Blanco, laguna de Bacalar y Mar Caribe y al oeste con el estado de Campeche (H. Ayuntamiento de Bacalar, 2011).

Hoy en día el destino Bacalar cuenta con 11,048 habitantes (INEGI, 2010) y se considera una localidad urbana. Su tasa de crecimiento se encuentra por arriba de la nacional (1.8 %) con 2.4 % para el periodo del 2005-2010. Se compone de 5,427 hombres y 5,621 mujeres (INEGI, 2010). Es considerada una localidad joven y en crecimiento ya que del más del 40 % de su población se encuentra comprendida entre las edades de los 15 a 64 años. Cabe mencionar, que en el municipio de Bacalar, tiene una densidad poblacional de 1.54 hab/km².

Crecimiento Poblacional

De acuerdo a lo datos de población elaborado por el INEGI, la población de la localidad de Bacalar es la siguiente:

Localidad	2000	2005	2010
Bacalar	9,239	9,833	11,048

Tasa de crecimiento

Año	Tasa de crecimiento poblacional por periodo de tiempo
2000-2005	1.3 %
2005-2010	2.4 %

Distribución poblacional

El municipio de Bacalar, está conformado por 59 localidades (INEGI, 2010). Su cabecera municipal se encuentra en la ciudad de Bacalar.

Según los criterios utilizados por el INEGI la localidad de Bacalar cuenta con la denominación urbana, por superar los 2,500 habitantes, y el resto de las localidades del municipio se contemplan como localidades rurales como a continuación se indica.

Localidad	Población	Tipo de localidad
Bacalar	11,408	Urbana
Limonos	2,525	Urbana
Maya Balam	2,018	Rural
Los Divorciados	1,118	Rural
Municipio de Bacalar	16,719	

Composición por edad y sexo

Desde hace 35 años se empezó a notar un ligero crecimiento en la cantidad de mujeres respecto a los hombres. Para 2010, esta diferencia se ha acentuado hasta llegar a 2.6 millones más de mujeres que de varones a nivel nacional (INEGI, 2010). Sin embargo, el INEGI (2010) contabilizó para el estado de Quintana Roo más hombres que mujeres: 652,358 mujeres y 673,220 hombres, respectivamente.

A nivel municipal, Bacalar en 2010 contaba con una composición poblacional por sexo de 16,581 mujeres y 16,175 hombres. No obstante, cabe aclarar que aún no ha sido sometido a ningún conteo de población oficial por parte del INEGI, ya que su fecha de creación como nuevo municipio fue a partir del 2011.

Por su parte, Bacalar se compone de 5,427 hombres y 5,621 mujeres, según resultados del último censo de población (INEGI, 2010), es decir que, de la población total contabilizada por este Instituto en el 2010, es de 11,048 habitantes donde el 49 % son hombres y 51 % son mujeres.

La clasificación de la población se realiza en grupos de acuerdo a parámetros que permiten obtener datos y realizar estudios sobre ella. Los criterios más comunes empleados son la edad y sexo. Ya se ha mencionado la estructura de la localidad de Bacalar por sexo ahora se expondrá como se encuentra Bacalar de acuerdo a su composición por edad.

Localidad	Población de 0 a 14 años	Población de 15 a 64 años	Población de 65 y más	Población Total
Bacalar	3,351	7,103	594	11,048

En función de la cantidad de población joven, adulta o vieja que tenga un país o una localidad lo podemos clasificar de la siguiente forma:

Localidad joven: Más del 40 % de su población es joven. Indica subdesarrollo.

Localidad vieja: Más del 12 % de su población es mayor de 65 años. Indica desarrollo

Localidad intermedia: Menos del 12 % de su población es mayor de 65 años y menos del 40 % es joven. Su desarrollo dependerá de que se acerque más o menos a los índices anteriores.

De acuerdo a los datos de la tabla anterior, Bacalar es una localidad joven ya que más del 40 % de su población se encuentra comprometida entre las edades de 15 a 64 años. Si partimos de la idea de que la población es un recurso susceptible de coadyuvar al crecimiento económico y a la mejora en las condiciones de vida, Bacalar cuenta con un amplio recurso humano que debe ser incluido en los posibles escenarios socioeconómicos y turísticos para el desarrollo competitivo del destino.

Densidad poblacional

El municipio de Bacalar tiene una densidad poblacional de 1.54 hab/km² (tabla siguiente) y la distribución de sus habitantes es desigual, ya que son solo algunas localidades donde se encuentra la mayor parte de la población y el resto se distribuye en localidades rurales.

	Población	Superficie
Bacalar	11,048	7,161.5 km ²
Densidad de población(hab/km ²): 1.54		

Migración

La población que residía en la localidad de Bacalar en el año 2010 (INEGI, 2010) que es originaria del Estado de Quintana Roo, la componían 7,109 habitantes, 64 % del total, mientras que la población que no nació en la entidad, fueron 3,833 personas, 35 % del total. Lo anterior indica un bajo factor de migración poblacional a la localidad (siguiente tabla).

Lugar de nacimiento	Población total	Sexo	
		Hombres	Mujeres
Total de habitantes de la localidad de Bacalar	11,048	5,427	5,821
En la entidad	7,109	3,515	3,594
En otra entidad	3,833	1,863	1,970
No especificado	106		

Población indígena

México es un país caracterizado por una gran riqueza histórica y cultural y una amplia diversidad poblacional; en buena medida, la población indígena confiere estas características tanto por su trayectoria histórica, como por su contrastante situación socioeconómico.

A lo largo de su historia, los censos de población han aproximado el volumen y la ubicación de la población indígena de país mediante la identificación de las lenguas indígenas.

El porcentaje de la población que habla alguna lengua indígena en el ámbito nacional ha disminuido con el tiempo, aunque no de manera uniforme. Existen entidades con grandes núcleos de asentamientos indígenas; pero hay estados donde por el contrario el porcentaje aumenta.

Por su parte, en Bacalar aun habitan personas que son hablantes de alguna lengua indígena. Los cuales son 1,366 y constituyen el 12.36 % de la población total (INEGI, 2010). La mayoría de estas personas hablan también español, y solo 17 habitantes no hablan español. Su única lengua es la indígena, la nativa, lo que representa el 1 % de la población.

Educación

De los indicadores más importantes del grado de desarrollo socioeconómico del país se encuentra el del nivel educativo de la población, teniendo en cuenta que la educación es un factor básico para fomentar la incorporación completa de las personas a la vida económica, política y social, tanto de sus comunidades como de sus municipios.

En materia de educación en la localidad de Bacalar, se cuenta con infraestructura en todos sus niveles, existen 9 escuelas de nivel básico, a nivel medio existe una secundaria. Nivel medio superior 2 planteles generales y a nivel superior un centro regional de educación Normal, de igual forma la localidad cuenta con un plantel de educación especial y tres planteles de educación para adultos.

En cuanto al grado promedio de escolaridad, en Quintana Roo, de la población de 15 años y más es de 9.1, lo que equivale a la secundaria concluida. El grado promedio de escolaridad para la localidad de Bacalar es de 8.63 de acuerdo a los resultados del censo de población INEGI (2010). Los hombres alcanzan un grado mayor que las mujeres, con 8.82 y 8.46, respectivamente.

No obstante, cabe señalar que se encuentra a la par la del grado promedio de escolaridad a nivel nacional que para 2010 fue de 8.6, lo que sitúa en una buena posición de nivel de educación, sin embargo, este concepto permite enfocarse a nivel escolar y a la vulnerabilidad de la población. En este sentido identificar la proporción y las zonas con niveles bajos de grado promedio de escolaridad internamente en el Bacalar, podría permitir orientar y localizar acciones de gobierno para aumentar el nivel escolar que zonas marginadas han confrontado.

Aunque el grado promedio de escolaridad no constituye una situación de inseguridad por sí misma, si es parte del tema multifactorial que son los causantes de la inseguridad urbana. No cabe duda que la inversión en educación lleva a mejor calidad de vida de la población, pero esto debe estar acompañado de una mejor redistribución en el ingreso entre los estratos sociales y los sexos.

En cuanto a los indicadores de educación, aparte de que hay 598 analfabetos de 15 y más años, 426 de los jóvenes entre 3 y 14 años no asisten a la escuela y 45 de los jóvenes entre 8 a 14 años que no saben leer ni escribir.

De la población a partir de los 15 años, 723 no tienen ninguna escolaridad, 1,260 tienen una escolaridad incompleta, 2,659 tienen una escolaridad básica y 2,651 cuentan con una educación post-básica.

Un total de 1,229 de la generación de los jóvenes entre 15 y 24 años de edad han asistido a la escuela, la mediana escolaridad entre la población es de 8 años.

Productividad económica

Las principales actividades económicas del municipio se desarrollan en los siguientes rubros:

Agricultura: La agricultura se realiza en forma extensiva y en pequeñas superficies con el sistema tradicional de tumba-roza-quema en todas las poblaciones ejidales.

Los cultivos de temporal son el maíz y el frijol, con semilla criolla y sin fertilizante, aunque algunos ejidos han desarrollado el cultivo de sábila, la pitahaya, la piña, la vainilla, el chile jalapeño y el cultivo de la semilla de Ramón que permite la elaboración de diferentes productos. A partir de esta especie forestal se elaboran diferentes productos derivados, uno de estos es la harina, misma que sirve para elaborar diferentes productos de repostería y que actualmente da trabajo a 70 mujeres en Bacalar. Dicha iniciativa es manejada y administrada por habitantes de la zona maya de Bacalar; su éxito ha ocasionado que existan planes conjuntos con asociaciones internacionales, entre las que destaca el Banco Mundial.

Asimismo, cabe destacar que en el ejido de Aarón Merino Fernández, desde el 2009, se principia el cultivo de la planta *Stevia* y en la actualidad en el Ejido de los Divorciados se desarrolla el proyecto de plantación y cultivo del cacao criollo, el cual contribuirá a diversificar la actividad económica del municipio así como mejorar la calidad de vida de las comunidades como Divorciados y La Pantera.

Las localidades de Reforma, Limones, Vallehermoso, Bacalar, Margarita Maza de Juárez, 18 de marzo, agrupan actualmente a un total de 1,037 productores agrícolas, que trabajan en una superficie mecanizada de 860 has y 3,153 has de temporal.

Los principales tipos predominantes de cultivo son: el maíz, el frijol y la calabaza. La comunidad que más superficie destina a estos cultivos es Limones con 1,700, 200 y 100 has respectivamente, sin embargo son bajos los rendimientos en kilogramos por has (H. Ayuntamiento de Bacalar, 2011).

Ganadería: La superficie susceptible para la ganadería es del 60 % de extensión del municipio, de la que solamente una mínima parte de la población se dedica a esta

actividad, debido a la falta de recursos económicos y programas estatales, por lo que este importante sector ha decaído en los últimos años. Cabe hacer mención que el municipio de Bacalar cuenta con grandes extensiones de tierra que poseen las condiciones propicias para la implementación de programas eficientes que den impulso a la ganadería y con ello, detonar nuevamente esta actividad tan importante para el desarrollo de la región.

Chicle: La práctica de esta actividad solo la lleva a cabo actualmente el ejido Gafetal-Limonos. Existen en esta comunidad 200 productores dedicados a la recolección del chicle, mismos que obtienen una producción de 50 toneladas anualmente (H. Ayuntamiento de Bacalar, 2011).

Apicultura: La práctica de esta actividad se realiza en todas las comunidades del municipio, a excepción de Vallehermoso, agrupando a un total de 66 productores, los cuales cuentan con un inventario de 1,942 cajas, que en conjunto arrojan una producción de 54.7 toneladas anuales. Las comunidades que mayor porcentaje de participación tiene en esta producción son: Bacalar y Altos de Sevilla con 18 y 26 toneladas respectivamente, así como también esta actividad se le ha dado mayor impulso a través de la implementación de proyectos productivos que brindan financiamiento a la población (PDM de Bacalar, 2011).

Turismo: En el municipio de Bacalar los atractivos turísticos más representativos, se encuentran reflejado en el desarrollo de cinco “Rutas Turísticas”:

Ruta 1: Centro histórico, Bacalar Pueblo Mágico (El Fuerte San Felipe, Casa de la cultura, Casa Internacional del Escritor y la Iglesia San Joaquín)

Ruta 2: Laguna Bacalar (Laberintos acuáticos, estromatolitos y turismo deportivo)

Ruta 3: Ruta de los cenotes (Cenote azul-Coquitos-Hotel Laguna-Cenote Negro)

Ruta 4: Ecoturismo, convive con la naturaleza (Parque Ecoturístico UchbenKah, parque Tirolesas Biomaya)

Ruta 5: Zonas Arqueológicas (Chacchoben e Ichkabal)

De acuerdo a datos de CONACULTA de enero a abril de 2012 la afluencia a los sitios arqueológicos del país se elevó 1.4 % respecto del mismo periodo anterior (CONACULTA, 2012). EN la zona arqueológica de Chacchoben, localizada dentro de los límites municipales de Bacalar, se tuvieron un total de 40,181 visitantes entre enero y julio 2013. Así mismo Bacalar se sitúa cerca de numerosas ruinas mayas como Kohunlich y Dzibanche-Kinicnha entre otras.

Actualmente se cuenta con una estructura turística aproximada de 25 hoteles que se traduce en 213 cuartos de hotel en su gran mayoría hoteles ecológicos (SEDESOL, 2013).

La derrama económica del cierre del 2013 deporta un monto de 3.85 millones de dólares, 7.9 % más que en el 2012.

Es importante recalcar que los márgenes de la Laguna de Bacalar son la mejor alternativa de desarrollo turístico hotelero de una nueva corriente de turistas, que prefiere la tranquilidad que le brinda la naturaleza de acuerdo a la visión prospectiva al año 2025 que se establece en el “Programa de Desarrollo Turístico del Sur (PRODESUR), la región ecoturística que va desde Chacchoben hasta Bacalar y Chetumal, debe generar poco más de 5,000 cuartos de hotel, según las estimaciones realizadas, lo cual generaría más de 20,000 nuevos empleos directos e indirectos y un incremento poblacional de más de 50,000 nuevos habitantes en Bacalar y Chetumal. Este corredor eco arqueológico, sería visitado por cerca de 600 mil turistas en el año 2025, con una derrama económica de 400 millones de dólares.

De lo anterior destaca la ciudad maya de Ichkabal, ubicada a unos 40 km al poniente de La laguna de Bacalar que permaneció escondida en la selva hasta el año de 1995 cuando el INAH inició la exploración y excavación. La relevancia del sitio radica en que la pirámide principal mide 200 m de base y 47 m de altura, con un volumen 4 veces mayor que la de Kukulcan en Chichen Itza. Al concluirse la primera etapa de los trabajos arqueológicos, el sitio se incorporará a un circuito turístico de las zonas arqueológicas de dicha región, generando una ruta cultural que tentativamente partiría de Bacalar, pasando por Ichkabal, Dzibanche, Kinichna, Kohunlich y, en el futuro, Chakanbakan, con importantes beneficios para los habitantes de la región, entre los que destacan empleos, infraestructura y servicios para ofrecer al turista una estancia más placentera. Se prevé que esta zona arqueológica estará abierta al público en un futuro cercano. Con lo anterior, se traerá competitividad a la región, generando sistemáticamente mayores beneficios a la sociedad y rentabilidad a los empresarios de manera permanente.

Por otro lado, un pueblo mágico es una localidad que tiene atributos simbólicos, leyendas, historia, hechos trascendentes, cotidianidad, en fin Magia que emana en cada una de sus manifestaciones socio-culturales, y que significan hoy día una gran oportunidad para el aprovechamiento turístico, se rebasa por mucho la idea de mejorar la imagen urbana, solamente, y se inscriben en la necesidad de conjuntar esfuerzos para convertirlos en detonadores de la economía local y regional, el turismo y flujo de visitantes, produce resultados sorprendentes en comunidades de gran fuerza cultural y en tornos urbanos y naturales de gran impacto (SECTUR, 2013).

La localidad de Bacalar fue declarada pueblo mágico en 2006 por la SECTUR al cumplir con los requerimientos establecidos. En parte, por considerarse el lugar donde se dio el primer asentamiento maya de toda la región y por otro lado por contar con un monumento histórico como lo es el Fuerte de San Felipe Bacalar, construido en 1729 (Siglo XVIII), y ejemplo de la arquitectura militar de la nueva España, ya que evito las incursiones de piratas y filibusteros, además de ser testigos de innumerables e históricas batallas en contra de los ingleses, quienes pretendían controlar el comercio del palo de tinte y de otras maderas preciosas existentes en la región; en aquel tiempo tuvo un puente levadizo

y un foso que en lugar de agua contenía estacas puntiagudas para la defensa, por lo que se le reconoce como monumento histórico de acuerdo a la Ley Federal sobre monumentos y zonas arqueológicas, artísticas e históricos de México. Sin embargo, el mayor peso se lo lleva la laguna de Bacalar ya que sin ser aún un ANP, su desarrollo turístico se apega al turismo de naturaleza.

IV.2.4 Diagnóstico ambiental

El sitio donde se pretende ubicar el proyecto motivo de la presentación de este estudio ha sido afectado ambientalmente por muchos y variados factores, entre los principales podemos mencionar los siguientes:

- Urbanización de la zona (infraestructura turística, habitacional, balnearios, comercial, escuelas, etc.)
- Uso masivo de la laguna para disfrute de la población de la localidad y de turistas principalmente
- Generación de basura por los usuarios de la laguna
- Falta de recipientes para el depósito de basura

Por lo que se trata de un lugar con un estado de perturbación poco significativo.

Sin embargo, posee cualidades que ha permitido que ciertas especies, principalmente del grupo de las aves, transiten por está; la calidad del agua se encuentra dentro de los parámetros permitidos para su disfrute; la calidad visual es de las más apreciadas tanto por tanto los habitantes de la localidad como por visitantes principalmente nacionales entre otras. Dichas cualidades se deberán conservar para permitir que tanto la flora como fauna aún existente permanezcan en la zona.

Cabe señalar, que de las especies observadas en el área del proyecto tanto de flora como de fauna, ninguna se encuentra incluida dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo en la bibliografía se indican las siguientes que están presentes en el sitio:

Anfibios.

Nombre científico	Nombre común	Categoría
<i>Rana berlandieri</i>	Rana leopardo	Pr

Reptiles.

Nombre científico	Nombre común	Categoría
<i>Micrurus diastema</i>	Coralillo	Pr (endémica)
<i>Boa constrictor</i>	Boa	A
<i>Crocodylus moreletii</i>	Cocodrilo de pantano	Pr

Aves.

Nombre científico	Nombre común	Categoría
<i>Ramphastus sulfuratus</i>	Tucán real	A
<i>Amazona xantholora</i>	Loro yucateco	Pr

Mamíferos.

Nombre científico	Nombre común	Categoría
<i>Ateles geoffoyi</i>	Mono araña	P
<i>Alluata pigra</i>	Mono aullador	P
<i>Eira barbara</i>	Viejo de monte	P
<i>Leopardus weidii</i>	Tigrillo	P

Significado de las categorías.

A: (Especie amenazada), **P:** (Especie en peligro de extinción), **Pr:** (Especie sujeta a protección especial)

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales

Para la identificación de los impactos ambientales por la construcción y operación del proyecto, se utilizó el Método de Leopold en el presente estudio. Este consiste en elaborar una matriz en donde se representan en las columnas las principales acciones derivadas de la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas (preparación del sitio, construcción y operación) y en sus filas las diferentes características del medio ambiente (físico, biológico y socioeconómico).

V.2 Criterios para evaluar los impactos ambientales

Magnitud

La calificación de cada impacto identificado consiste en valorar las interacciones determinadas para la magnitud del impacto así como su importancia. El valor para la magnitud se consideró a nivel del predio empleándose las siguientes categorías:

- 1 Escasa
- 3 Mediana
- 5 Alta

Importancia

El valor de la importancia pondera el peso relativo de la interacción a nivel local, la escala empleada fue la siguiente:

- 1 Escasa
- 3 Mediana
- 5 Alta

Caracterización (impacto benéfico o perjudicial)

Por medio de la valoración anterior y precedido por un signo positivo (+) o negativo (-) se indica sí los efectos probables de los impactos son positivos o negativos.

Con la finalidad de detectar la temporalidad del impacto identificado de una actividad, así como la posibilidad de aplicar medidas de mitigación, se presenta adicionalmente una Matriz de interacción (cribado), basada en los datos de la primera. En ella se identifican aquellas actividades [adversas (negativas) y/o positivas] a las características del medio ambiente en las que es posible aplicar medidas de prevención y mitigación para los impactos que se deriven de estas actividades.

Duración

Los criterios de evaluación para la temporalidad del impacto identificado es la siguiente:

- P Permanente**
- T Temporal**

Impacto

- A Adverso**
- B Benéfico**

Reversibilidad

Los criterios de evaluación para la reversibilidad del impacto identificado es la siguiente:

- R Impacto Reversible**
- I Impacto Irreversible**

Medidas correctoras (medidas de mitigación, prevención y/o compensación)

La simbología utilizada para evaluar los impactos en los cuales se puedan aplicar medidas correctoras o de mitigación para disminuir sus efectos es la siguiente:

- Sin medidas correctoras**
- + Con medidas correctoras**

V.3 Impactos identificados

Medio físico

Los impactos al suelo detectados durante las etapas de preparación del sitio y construcción consistirán en afectaciones derivadas en el cuerpo de agua lagunar ya que se removerá los sedimentos al momento del hincado de la palizada y polvos del concreto al momento de la elaboración del mismo. Los impactos se consideran temporales, de escasa a mediana magnitud, de escasa importancia, ya que el sitio se encuentra parcialmente afectado por diversas actividades relacionadas al servicio además de la generación de basura.

La contaminación del suelo derivada por la generación de residuos líquidos, producto de derrames accidentales de hidrocarburos de la maquinaria utilizada durante la preparación del terreno en las etapas de desarrollo del proyecto, se consideran como impactos temporales de escasa magnitud e importancia, ya que existen medidas de prevención para aminorar sus efectos.

Durante la etapa de operación y mantenimiento también existe la posibilidad de la contaminación del suelo y subsuelo ocasionado por la generación de residuos sólidos, estos impactos se consideran de alta y mediana magnitud pero de escasa importancia considerando que existen medidas de prevención aplicables.

Los efectos para la atmósfera más adversos se presentarán durante las etapas de preparación del sitio y construcción, derivados de la generación de gases por la combustión de diesel principalmente de la maquinaria; además de los niveles de ruido generados por la maquinaria utilizada y polvos del cemento para el concreto. Estos efectos serán temporales de mediana magnitud e importancia, debido que se respetarán las normas ambientales aplicables para no rebasar los límites máximos permisibles y las especificaciones sobre manejo.

Medio biológico

La afectación a la vegetación ocurrirá durante la etapa de preparación del sitio principalmente a la acuática, ya que será necesaria la remoción de la palizada. Así mismo durante la etapa de operación se verá afectada en los extremos del muelle una parte de la comunidad de vegetación acuática alrededor del mismo debido a la suspensión de sedimento por la utilización de los motores de las lanchas. Mientras que la vegetación terrestre, se procurará respetarla tal cual. Este tipo de impacto se considera permanente de mediana magnitud e importancia.

La afectación a la fauna existente se presentará durante la etapa de preparación y construcción del proyecto por la generación de ruido proveniente de la maquinaria que se utilice en estas etapas.

Estos impactos se consideran de escasa magnitud e importancia, la mayoría de ellos con medidas de compensación y prevención aplicables para aminorar su efecto.

Medio socioeconómico

En este medio la mayoría de los impactos detectados serán benéficos, ya que la construcción del proyecto creará fuentes de empleos temporales durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

Los impactos adversos en este medio son en cuanto al incremento del tráfico en la zona cercana al predio, por el tránsito de vehículos y maquinaria por la preparación y construcción del proyecto, así como de los vehículos que transporten los materiales. Todos estos impactos son de escasa magnitud e importancia, ya que serán temporales.

Los impactos son benéficos para la población de la localidad y poblados anexos ya que como anteriormente se menciona, en este sitio se utiliza para la realización anual de la fiesta patronal de Bacalar.

V.4 Descripción de los Impactos identificados

A continuación se describen los impactos identificados por etapas del proyecto:

➤ ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

A. Remoción de la palizada

A.1 Remoción de la palizada/suelo

Magnitud -3

Importancia 3

TAI-

Se registrarán afectaciones a la topografía del suelo derivadas de la remoción de la palizada. Este impacto se considera temporal, adverso, irreversible, de mediana magnitud e importancia, sin medida de mitigación.

A.2 Remoción de la palizada/flora

Magnitud -3

Importancia 3

TAI-

Afectaciones a la cobertura vegetal. Este impacto se considera temporal, adverso, irreversible, de mediana magnitud e importancia y sin medida de compensación.

A.3 Remoción de la palizada/fauna

Magnitud -3

Importancia 3

TAR+

Este impacto se considera temporal, adverso, reversible, de mediana magnitud e importancia ya que en el predio la fauna es escasa, contándose con medidas de mitigación (rescate, traslado y reubicación de fauna).

A.4 Remoción de la palizada/empleo

Magnitud +1

Importancia 1

TB

Esta actividad generará empleos temporales que beneficiarán a la población local, considerándose como un impacto temporal benéfico, con magnitud e importancia escasa.

A.5 Remoción de la palizada/calidad escénica

Magnitud -1

Importancia 1

TAR+

Durante estas actividades se afectará la calidad escénica por la presencia de trabajadores y la generación de material vegetal al lado del muelle. Este impacto se considera temporal, adverso, irreversible, de magnitud e importancia escasas ya que se cuenta con medidas de mitigación.

B. Obras y Servicios de apoyo

B.1 Obras y servicios de apoyo/empleo

Magnitud + 3

Importancia 3

TB

Esta actividad generará empleos temporales en la zona que benefician a la población, considerándose como un impacto temporal benéfico y con magnitud e importancia mediana.

C. Defecación al aire libre

C.1 Defecación al aire libre/suelo

Magnitud -1

Importancia 1

TAR+

Este impacto se considera adverso temporal de escasa magnitud e importancia, ya que se cuenta con medidas de prevención.

C.2 Defecación al aire libre/aire

Magnitud -1

Importancia 1

TAR+

Se considera como impacto temporal, adverso, reversible, de escasa magnitud e importancia por contarse con medidas de prevención.

C.3 Defecación al aire libre/agua

Magnitud -1

Importancia 3

TAR+

Este impacto se considera como temporal, adverso, reversible, de escasa magnitud y mediana importancia, existiendo medidas de prevención aplicables.

D. Generación de Residuos Sólidos

D.1 Generación de Residuos Sólidos/suelo

Magnitud -1

Importancia 3

TAR+

En el desarrollo y construcción del proyecto se generarán residuos sólidos como escombros constituidos por pedacería de madera principalmente, así como la basura generada por los trabajadores de la construcción (orgánica e inorgánica); el manejo inadecuado de los residuos sólidos generados por los trabajadores podrá originar la dispersión y acumulamiento de los mismos, en el área del proyecto, así como en los predios aledaños, considerándose este un impacto temporal, adverso, reversible de escasa magnitud y mediana importancia, con medidas de prevención.

D.2 Generación de Residuos Sólidos/calidad escénica

Magnitud -1

Importancia 1

TAR+

El manejo inadecuado de los residuos sólidos generados por los trabajadores de la construcción podrá originar la dispersión y acumulamiento de éstos residuos, afectando la armonía visual y escénica del lugar, considerándose este un impacto temporal, adverso, reversible, de escasa magnitud e importancia con medidas de prevención.

E. Remodelación de obra civil (Muelle y rampas)

E.1 Remodelación de obra civil/aire

Magnitud -1

Importancia 1

TAI+

La maquinaria (revolvedora) empleada para los acabados del muelle y rampas origina la emisión de polvos hacia la atmósfera. Este impacto se considera temporal, adverso, irreversible, de escasa magnitud e importancia ya que no se rebasarán los límites establecidos en la Norma Oficial Mexicana respectiva, contemplándose alguna medida de mitigación para este caso.

E.2 Remodelación de obra civil/ruido

Magnitud -1

Importancia 1

TAI+

La maquinaria, equipo y vehículos encargados del transporte de material generarán emisiones de ruido hacia la atmósfera. Este impacto se considera temporal, adverso, irreversible, de escasas magnitud e importancia, ya que no se rebasarán los límites

permitidos, se generará en lugares abiertos, con constante tránsito terrestre además se tienen contempladas medidas preventivas.

E.3 Remodelación de obra civil/agua

Magnitud -1

Importancia 1

TAI+

Durante la colocación del concreto al muelle y rampas además del retiro de la palizada, habrá enturbiamiento del agua y suspensión de sedimentos. Este impacto se considera temporal, adverso, irreversible, de escasas magnitud e importancia, ya que se generará en lugares abiertos además se tienen contempladas medidas preventivas.

E.4 Remodelación de obra civil/ empleo

Magnitud +1

Importancia 3

TB

La construcción de la obra civil generará empleos temporales que beneficiarán a una parte de la población. Este impacto se considera temporal, benéfico, de magnitud escasa e importancia mediana.

➔ ETAPA DE OPERACIÓN

F. Generación de residuos sólidos

F.1 Generación de residuos sólidos/aire

Magnitud -3

Importancia 3

TAR+

El mal manejo de residuos sólidos en esta etapa puede ocasionar la emisión de malos olores por la descomposición de materia orgánica (sobras de comida, restos de vegetales, etc.). Es un impacto adverso, temporal, reversible, de mediana magnitud e importancia, con medidas de prevención.

F.2 Generación de residuos sólidos/calidad escénica

Magnitud -3

Importancia 3

TAR+

El manejo inadecuado de los residuos sólidos puede originar la dispersión y acumulación de basura en el área, afectando la armonía visual y escénica del lugar. Este impacto se considera adverso, temporal, reversible, de mediana magnitud e importancia, con medidas de prevención.

G. Generación de aguas residuales

G.1 Generación de aguas residuales/aire

Magnitud -3

Importancia 3

PAI+

Las aguas residuales generadas en esta etapa, si no son canalizadas adecuadamente pueden llegar a generar malos olores, contaminando el aire en el área del proyecto. Este impacto se considera permanente, adverso, irreversible, de mediana magnitud e importancia, con medidas de prevención.

G.2 Generación de aguas residuales/agua

Magnitud -3

Importancia -5

PAI+

La generación de aguas residuales en esta etapa del proyecto, si no son dispuestas adecuadamente pueden llegar a infiltrarse en el subsuelo, contaminando el manto freático y la calidad de agua de mar en esta parte en particular. Este impacto se considera permanente, adverso, irreversible, de mediana magnitud y alta importancia, con medidas de prevención.

Ver matriz de identificación de impactos y de interacción páginas 65 y 66 respectivamente.

Matriz de identificación de impactos por el método de Leopold

CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO/ ETAPAS DEL PROYECTO		PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN					O
VALORES EN LA MATRIZ DE IMPACTOS <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> MAGNITUD 1 3 5 (- o +) </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> IMPORTANCIA 1 3 5 </div>		A.- Remoción de la palizada	B.- Obras y servicios de apoyo	C.- Defecación al aire libre	D.- Generación de residuos sólidos	E.- Remodelación de obra civil (Muelle y rampas)	
MEDIO FÍSICO	SUELO	-3/3	/	-1/1	-1/3	-1/1	/
	AIRE	/	/	-1/1	/	-1/1	-3
	RUIDO	/	/	/	/	-1/1	/
	AGUA	/	/	-1/3	/	-1/1	/
MEDIO BIOLÓGICO	FLORA	-3/3	/	/	/	/	/
	FAUNA	-3/3	/	/	/	/	/
MEDIO SOCIOECONÓMICO	GENERACIÓN DE EMPLEOS	+1/1	+3/3	/	/	+1/3	/
	CALIDAD ESCÉNICA	-1/1	/	/	-1/1	/	-3



Promovente: C. Mario Felipe de Jesús Rendón Monforte
Consultor: Biol. Gisela Maldonado Saldaña

Matriz de interacción

CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO/ ETAPAS DEL PROYECTO		PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN					O
CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS P: Impacto permanente T: Impacto temporal R: Impacto reversible I: Impacto irreversible A: Impacto adverso B: Impacto benéfico +: Con medidas -: Sin medidas /: No hay interacción		A.- Remoción de pallizada	B.- Obras y servicios de apoyo	C.- Defecación al aire libre	D.- Generación de residuos sólidos	E.- Remodelación de obra civil (Muelle y rampas)	
MEDIO FÍSICO	SUELO	TAI+	/	TAR+	TAR+	/	/
	AIRE	/	/	TAR+	/	TAI+	TAR+
	RUIDO	/	/	/	/	TAI+	/
	AGUA	/	/	TAR+	/	/	/
MEDIO BIOLÓGICO	FLORA	TAI+	/	/	/	/	/
	FAUNA	TAR+	/	/	/	/	/
MEDIO SOCIOECONÓMICO	GENERACIÓN DE EMPLEOS	TB	TB	/	/	TB	/
	CALIDAD ESCÉNICA	TAR+	/	/	TAR+	/	TAR+



Promoviente: C. Mario Felipe de Jesús Rendón Monforte
 Consultor: Biol. Gisela Maldonado Saldaña

Es notable que los impactos en general serán mínimos, entre otras causas por el hecho de que en la zona federal en la cual se pretende desarrollar parte del proyecto no hay comunidades de vida silvestre que se puedan afectar al operar el muelle. A su vez, las instalaciones en la zona lagunar son de tipo rústico, por lo que se consideran de bajo impacto ambiental.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

IMPACTO	MEDIDAS
ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	
A.1 Remoción de palizada/suelo A.2 Remoción de palizada/flora A.3 Remoción de palizada /fauna A.4 Remoción de palizada/calidad escénica	<ul style="list-style-type: none"> El proyecto deberá procurar mantener la flora original en las zonas correspondientes a las áreas del muelle. En caso necesario se deberá realizar la translocación manual de organismos de lento desplazamiento hacia otras zonas menos afectadas.
C.1 Defecación al aire libre/suelo C.2 Defecación al aire libre/aire C.3 Defecación al aire libre/agua	<ul style="list-style-type: none"> Para evitar la defecación al ras del suelo, se deberán utilizar los ubicados en el lote 4 Todos los trabajadores durante la construcción del proyecto, deberán utilizar los sanitarios ya instalados Los sanitarios deberán recibir mantenimiento periódicamente por la empresa prestadora del servicio.
D.1 Generación de residuos sólidos/suelo D.2 Generación de residuos sólidos/calidad escénica	<ul style="list-style-type: none"> Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se deberán instalar contenedores ubicados en lugares estratégicos dentro del predio, para depositar la basura generada. Los residuos generados deberán ser recogidos al finalizar el día de trabajo. Los residuos, conforme se vayan generando, deberán ser enviados al basurero de la localidad o donde determine la autoridad correspondiente.
E.1 Remodelación de obra civil (Muelle y rampas)/suelo E.2 Remodelación de obra civil (Muelle y rampa)/aire E.3 Remodelación de obra civil (Muelle y rampa)/ruido E.4 Remodelación de obra civil (Muelle y rampa)/agua	<ul style="list-style-type: none"> Se limitará la operación de equipo de motor a horas diurnas, se mantendrá en buen estado el equipo Se deberá colocar una malla geotextil para limitar la dispersión de sedimentos suspendidos Se trabajará en horas hábiles, y se mantendrá el equipo en buen estado

IMPACTO	MEDIDAS
ETAPA DE OPERACIÓN	
F.1 Generación de residuos sólidos/aire F.2 Generación de residuos sólidos/calidad escénica	<ul style="list-style-type: none"> Se deberán colocar suficientes contenedores de basura para depositar en ellos la generada en el área del proyecto. Dicha basura deberá ser retirada periódicamente por el camión recolector del municipio para su traslado al relleno sanitario para su disposición final.
G.1 Generación de aguas residuales/aire G.2 Generación de aguas residuales/agua	<ul style="list-style-type: none"> Todas las aguas residuales generadas en el proyecto deberán ser canalizadas a una fosa séptica a la cual se le deberá dar mantenimiento periódicamente o en su caso, conectarse a la red de drenaje municipal

En caso de que en el muelle se llegue a necesitar el atraque de embarcaciones ocasionalmente, se deberá atender lo siguiente:

- Se deberá implementar un Reglamento de uso del muelle con instrucciones precisas para mantener en buen estado la flora y fauna, no verter ni trasladar combustibles en el sitio, no arrojar basura a la laguna.
- No se deberán verter o descargar aguas residuales, aceites, grasas, combustibles, así como desechos sólidos, líquidos o cualquier otro tipo de sustancia que pudiera poner en riesgo a la flora y fauna silvestres.
- No se permitirá realizar en el muelle cualquier actividad de limpieza de los kayaks, así como de reparación y abastecimiento de combustible, o de cualquier otra actividad que pueda alterar el equilibrio ecológico de la zona.
- Se deberá prohibir el achicamiento de sentinas.

VI.2 Impactos residuales

Se prevé que una vez aplicadas las medidas preventivas y de mitigación, los impactos residuales en el medio serán poco significativos, con excepción del impacto causado por la propia presencia de la estructura del muelle, consistente en el establecimiento de un área de sombra permanente que reducirá el ingreso de la luz solar a una parte del fondo de la laguna; sin embargo, se considera que se trata de un efecto benéfico, pues podría favorecer la diversidad al ofrecer nuevos nichos ecológicos a los organismos acuáticos.

VII. PRONÓSTICO AMBIENTAL

VII.1 Pronóstico del escenario

Con respecto a la zona federal en la cual se pretenden realizar las obras descritas, se puede prever el siguiente escenario:

Se tendría una zona de esparcimiento y servicio en la localidad el cual forma parte una serie de servicios enfocados al ecoturismo, con superficies de áreas verdes bien cuidadas y desarrollo de especies vegetales nativas que podrían servir de sitio de descanso a especies de avifauna terrestre principalmente y permitirían su ocupación por reptiles silvestres. La limpieza del sitio y el buen manejo de los residuos generados impedirían depósitos y vertidos contaminantes en suelo y agua.

Por lo que hace a la laguna, no se prevén cambios significativos en las condiciones del mismo por efecto de las obras del muelle a mediano plazo (próximos 5 años) ni a largo plazo (más de 5 años). El cambio más importante que se puede prever a 5 años es la presencia de una comunidad bentónica más rica, por la presencia de una zona de sombra en la cual el desarrollo de los productores primarios, de macro y microalgas particularmente, estaría parcialmente limitado por la menor incidencia de iluminación solar, lo que favorece el desarrollo de otros organismos, como moluscos principalmente. El sitio además serviría de refugio a ejemplares de la comunidad nectónica y de descanso para algunas aves.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

Debido a las características del proyecto, a que la mayor parte de sus efectos adversos se limitan a unas pocas semanas (8) en la etapa de construcción, a que su operación no incluye procesos generadores de residuos distintos a los domésticos y a que no implica cambio de uso del suelo, no se prevé que pueda alterar significativamente los procesos ecológicos en el área de estudio además de que forma parte de las actividades de la localidad en su momento el cual contempla este tipo de Programa, por lo que no se estima necesario sujetarlo a un programa de vigilancia, sin embargo, se tomaran en cuenta el cumplimiento de las medidas de mitigación plasmadas en este estudio además de las condicionantes que establezca la autoridad en los resolutivos correspondientes.

VII.3 Conclusiones

- El proyecto es compatible con los planes del gobierno federal, estatal y municipal ya que se trata de un proyecto acorde al uso de suelo determinado para esta zona.

- Durante la etapa de construcción del proyecto se generarán beneficios económicos a nivel local por la creación de mano de obra, aunque este beneficio está catalogado temporal porque solamente será durante la realización de la obra (8 semanas).

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

- Por lo anterior, el proyecto se considera ambientalmente viable siempre y cuando se cumpla con las medidas de mitigación establecidas en el presente documento, así como de aquellas que en su momento las Autoridades correspondientes determinen

VIII. ANEXOS

Anexo 1 DOCUMENTOS LEGALES:

- a) Escrituras públicas no.11,944 y 11,945 mediante las cuales se comprueba la legalidad de los predios
- b) Solicitud de la Concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre ante la SEMARNAT
- c) INE y CURP de Mario Felipe de Jesús Rendón Monforte
- d) Escritura pública no. 4,519 mediante la cual se otorga el poder al C. Álvaro Adán García López
- e) Cédula profesional de la Biol. Gisela Maldonado Saldaña

Anexo 2 NOTIFICACIONES FEDERALES

- a) Resolución no. 0292/2015 de fecha 20 de julio de 2015 emitido por la Procuraduría Federal de la Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo y cedula de notificación
- b) Notificación ante la PROFEPA del pago de la multa
- c) Solicitud de la exención de la Manifestación de Impacto Ambiental ante la SEMARNAT y Cumplimiento a la medida correctiva 3 del Resolutivo 0292/2015 de fecha 20 de julio de 2015 emitido por la Procuraduría Federal de la Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo
- d) Contestación de la SEMARNAT a la solicitud de exención de la MIA mediante oficio no. 04/SGA/1429/15 de fecha 19 de noviembre del 2015

Anexo 3 AUTORIZACIONES MUNICIPALES

- a) Autorización de Uso de Suelo mediante oficio no. DOPSPDU/USS-264/14 de fecha 17 de diciembre del 2014 emitido por la Dirección de Obras Públicas, Servicios públicos y Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de Bacalar
- b) Autorización de Fusión de predios mediante oficio no. MB/TM/DC/047/III/2013 de fecha 08 de enero del 2015 emitido por la Dirección de Catastro del H. Ayuntamiento de Bacalar
- c) Constancia de no del Registro dentro del Padrón de ZOFEMAT emitido mediante oficio no. MB/TAM/CD-ZOFEMAT-CONST/054/2014 de fecha 14 de octubre del 2014 emitido por Dirección de Catastro del H. Ayuntamiento de Bacalar
- d) Carta de Congruencia de Uso de Suelo emitido mediante oficio no. MB/DEMA/NGA/CGN/001/2016 de fecha 16 de mayo del 2016 emitido por Dirección de Ecología y Medio Ambiente del H. Ayuntamiento de Bacalar

Anexo 4 PLANOS

Anexo 5 Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos

Anexo 6 RESUMEN EJECUTIVO

BIBLIOGRAFÍA

Amigos de Sian Ka'an, A.C., Centro de Recursos Costeros. 1998. Normas Prácticas para el desarrollo turístico de la zona costera de Quintana Roo, México.

Camarena-Luhrs, T., Salazar-Vallejo, S. 1991. Estudios Preliminares de la Zona Sur de Quintana Roo. Centro de Investigaciones de Q. Roo. 231 pp.

García, A. E. 1973 Modificaciones al sistema de Clasificación Climática de Köppen para la República Mexicana. Instituto de Geografía de la UNAM.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 2000. Anuario Estadístico Quintana Roo.

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática. 2000. Carta de uso de suelo y Vegetación.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 2000. Cuaderno Estadístico Municipal.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 2000. Estados Unidos Mexicanos. XII Censo General de Población y Vivienda 2000. Resultados Preliminares.

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática. 2005. Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo.

Peterson, R.; Chalif E. 1994. Aves de México. Guía de campo, Diana, México.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto ambiental. Diario Oficial de la Federación el 30 mayo del 2000.

Semarnat. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.

Ward W. C. et al. 1985 “Geology and hidrogeology of the Yucatecan & quaternary geology of northeastern Yucatan Peninsula”. New Orleans Geology Society.