



- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Bitácora número **23/MP-0024/04/19**.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, CURP, número de teléfono celular y correo electrónico de personas físicas, en páginas 8 y 9.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la elaboración de Versiones Públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Fecha de clasificación y número de acta de sesión:** Resolución **112/2019/SIPOT**, en la sesión celebrada el **08 de julio de 2019**.

VI. **Firma del titular:**

  
Biol. Araceli Gómez Herrera.

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

+OFICIO 01250 DE FECHA 28 DE NOVIEMBRE DE 2018.

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





Manifestación de Impacto Ambiental  
Modalidad Particular

---

César Vladimir Juárez Aldana  
Promovente

## CONTENIDO

1.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO:.....	7
1.1.	PROYECTO.....	7
1.1.1.	Nombre del Proyecto.....	7
1.1.2.	Ubicación del Proyecto.....	7
1.1.3.	Tiempo de vida útil del proyecto.....	8
1.1.4.	Presentación de la documentación legal.....	8
1.2.	DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.....	8
1.2.1.	Nombre o razón social del solicitante:.....	8
1.2.2.	RFC y CURP del solicitante:.....	8
1.2.3.	Nombre o razón social del representante legal:.....	8
1.2.4.	RFC y CURP del representante legal:.....	8
1.2.5.	Domicilio para oír y recibir notificaciones.....	9
1.3.	RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	9
1.3.1.	Nombre o razón social.....	9
1.3.2.	RFC y CURP:.....	9
1.3.3.	Domicilio para oír y recibir notificaciones:.....	9
2.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	10
2.1.	INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	10
2.1.1.	Naturaleza del proyecto.....	10
2.1.2.	Selección del sitio.....	12
2.1.3.	Ubicación física y planos de localización.....	13
2.1.4.	Inversión requerida.....	14
2.1.5.	Dimensiones del proyecto.....	14
2.1.6.	Uso actual de suelo.....	18

2.1.7.	Urbanización del área. ....	19
2.2.	CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO. ....	20
2.2.1.	Programa general de trabajo. ....	20
2.2.2.	Preparación del sitio. ....	23
2.2.3.	Etapas de construcción. ....	24
2.2.4.	Etapas de operación y mantenimiento. ....	26
2.2.5.	Descripción de obras asociadas al proyecto. ....	26
2.2.6.	Etapas de abandono del sitio. ....	27
2.2.7.	Utilización de explosivos. ....	27
2.2.8.	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. 27	
2.2.9.	Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos. ....	28
3.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DE SUELO. ....	32
3.1.	PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO. ....	32
3.1.1.	Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial DE LA Región de Laguna Bacalar. ....	32
3.1.2.	Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe	81
3.2.	PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES, MUNICIPALES O EN SU CASO DEL CENTRO DE POBLACIÓN. ....	82
3.2.1.	Plan Quintana Roo 2016-2022. ....	82
3.2.2.	Plan Municipal de Desarrollo Bacalar. ....	83
3.2.3.	Programa de Desarrollo Urbano. ....	83
3.3.	LEYES Y REGLAMENTOS. ....	84
3.3.1.	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. ....	84
3.3.2.	Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. ....	85

3.3.3.	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.....	89
3.3.4.	Ley de Aguas Nacionales.....	90
3.3.5.	Ley de Puertos.....	91
3.3.6.	Ley General de Vida Silvestre.....	100
3.3.7.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. ....	103
3.3.8.	Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. ....	105
3.3.9.	Ley deL Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo. ....	106
3.4.	NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....	108
3.4.1.	Normas Ambientales.....	108
3.5.	ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.....	126
3.6.	INSTRUMENTOS INTERNACIONALES. ....	127
3.6.1.	Convenio De Basilea Sobre El Control De Movimientos Transfronterizos De Los Desechos Peligrosos Y Su Eliminación.....	127
3.6.2.	Convención Sobre El Comercio Internacional De Especies Amenazadas De Flora Y Fauna Silvestres (CITES).....	127
3.6.3.	Convención Relativa A Los Humedales De Importancia Internacional (RAMSAR). ....	127
3.7.	OTRAS ÁREAS DE ATENCIÓN PRIORITARIA. ....	128
3.7.1.	Regiones Terrestres Prioritarias.....	128
3.7.2.	Regiones Hidrológicas Prioritarias. ....	130
4.	ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONOMICO. ....	131
4.1.	DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO. ....	131
4.1.1.	Delimitación De Acuerdo A Los Instrumentos De Planeación. ....	131
4.1.2.	Límites Físicos. ....	132
4.2.	RASGOS FÍSICOS.....	133
4.2.1.	Climatología. ....	133
4.2.2.	Geomorfología y Geología. ....	137

4.2.3.	Edafología.....	145
4.2.4.	Hidrología.....	147
4.3.	RASGOS BIOLÓGICOS.....	152
4.3.1.	Vegetación.....	152
4.3.2.	Fauna.....	156
4.3.3.	Estromatolitos.....	160
4.3.4.	Paisaje.....	163
4.4.	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.....	164
4.4.1.	Demografía.....	164
4.4.2.	Economía.....	165
4.4.3.	Infraestructura.....	168
4.5.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	172
5.	IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES QUE OCASIONARÍA ESTA OBRA	173
5.1.	METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	173
5.1.1	Criterios para la evaluación de impactos.....	174
5.1.2	Indicadores de impacto.....	179
5.2	DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS GENERADOS.....	183
5.3	EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS GENERADOS.....	189
5.4	IMPACTOS ADVERSOS RESIDUALES.....	217
6.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.....	219
6.1	MEDIDAS PREVENTIVAS.....	219
6.2	MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	228
6.3	MEDIDAS DE COMPENSACIÓN.....	230
7.	PRONÓSTICO AMBIENTAL.....	232

7.1	ESCENARIO SIN PROYECTO. ....	232
7.2	ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN. ....	232
7.3	ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN. ....	232
7.4	PROGRAMA DE SUPERVISIÓN AMBIENTAL. ....	233
	Objetivos .....	233
	Metodología.....	234
	Descripción de actividades .....	235
	Conclusiones. ....	236
<b>8.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>237</b>
<b>9.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES .....</b>	<b>238</b>
9.1	Formatos de presentación .....	238
9.2	Productos Resultantes. ....	239
9.2.1	Textos.....	239
9.2.2	Figuras.....	239
9.2.3	Planos.....	239
9.2.4	Fotografías. ....	240
9.2.5	Documentos legales.....	240
9.2.6	CD con información.....	240
9.2.7	Recibo de pago de derechos.....	240
9.3	Bibliografía. ....	241

## 1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO:

### 1.1. PROYECTO.

#### 1.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

*Turquesa Bacalar*

#### 1.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

Av. Costera de Bacalar No. 639 / Cobas 351, Bacalar, Bacalar Quintana Roo.

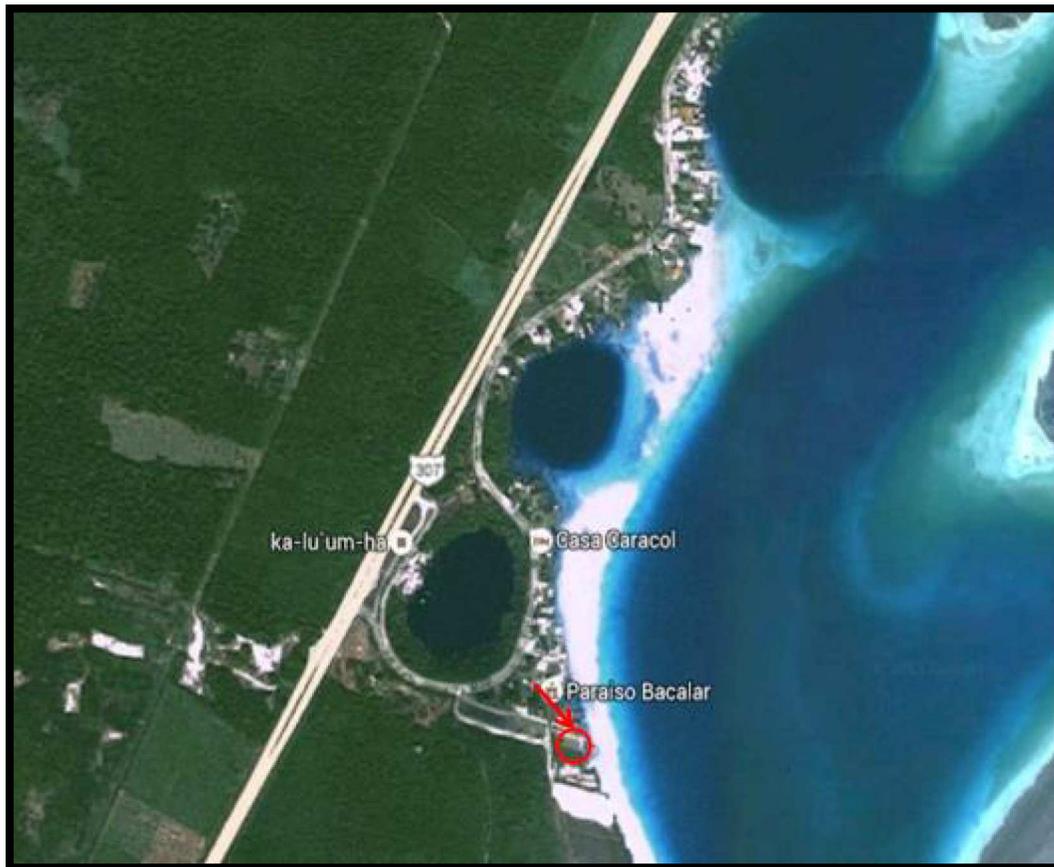


Imagen 1-1 Ubicación del predio



---

### 1.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Tendrá una vida útil que se estima de 75 años o más en función de los factores naturales y las actividades de mantenimiento de las instalaciones.

---

### 1.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.

La documentación consiste en lo siguiente (Anexos):

- Identificación oficial del promovente.
- Copia simple del poder del representante legal.
- Identificación oficial del representante legal.
- Copia simple del título de propiedad del lote que conforma el predio del proyecto.

---

## 1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

---

### 1.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL SOLICITANTE:

CÉSAR VLADIMIR JUÁREZ ALDANA

---

### 1.2.2. RFC Y CURP DEL SOLICITANTE:

██████████

████████████████████

---

### 1.2.3. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL REPRESENTANTE LEGAL:

EDUARDO RENATO ANGUIANO ARZATE

---

### 1.2.4. RFC Y CURP DEL REPRESENTANTE LEGAL:

██████████

████████████████████



---

#### 1.2.5. DOMICILIO PARA OÍR Y RECIBIR NOTIFICACIONES

FRANCISCO J. MÚJICA 285, COL. ADOLFO LÓPEZ MATEOS

C P 77010, CHETUMAL, QUINTANA ROO

Teléfono: [REDACTED]

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

---

##### 1.3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.

ING. ALMA CELINA NAYELLI TORTAJADA PINTO

CEDULA PROFESIONAL: 3492164

---

##### 1.3.2. RFC Y CURP:

[REDACTED]

[REDACTED]

---

##### 1.3.3. DOMICILIO PARA OÍR Y RECIBIR NOTIFICACIONES:

HERIBERTO JARA 358, COL. ADOLFO LÓPEZ MATEOS

C P 77010, CHETUMAL, QUINTANA ROO

Teléfono: [REDACTED]

Correo electrónico: [REDACTED]



## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

### 2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

#### 2.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO.

El proyecto *Turquesa Bacalar* consiste en la construcción de infraestructura para uso particular, con fines recreativos de manera esporádica, respetando el entorno y apreciando el incomparable paisaje que brinda la Laguna de Bacalar; para lo cual se pretende construir una cabaña de madera prefabricada, una palapa de madera con una terraza piloteada, un estacionamiento así como andadores que conecten estas estructuras y un muelle de madera rematado con una palapa, así como la rehabilitación y conclusión de dos baños exteriores (hombres y mujeres), con un biodigestor prefabricado para la recepción de los residuos líquidos.

Sin embargo, el promovente inició los trabajos de desmonte, relleno y rehabilitación de los baños en el sitio sin haber obtenido la autorización en materia de Impacto Ambiental, por lo que el día 18 de septiembre del 2018 la PROFEPA realizó una visita de inspección al predio, con orden número **PFPA/29.3/2C.27.5/0154-18**, procediendo a instalar sellos de clausura. Este procedimiento administrativo culminó con la resolución **0038/2019**; la cual establece lo siguiente:

#### Considerando II:

#### Actividades:

1.- La remoción y quema de vegetación forestal en una superficie de 1632 metros cuadrados, donde se observaron 9 tocones de pucte (*Bucidabuceras*), así como 6 tocones de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), así como rebrotes de zacate cortadera (*Cladium jamaicense*), ramas y troncos de pucte y tres raíces de mangle rojo (*Rhizophora mangle*) que presentan características propias de la acción del fuego.

2.- El relleno con material de piedra y tierra en, una superficie de 342 metros cuadrados (19 metros de longitud por 18 metros de ancho) a un espesor estimado de 60 centímetros. Al momento de la diligencia se pudo observar que la parte del predio que no ha sido rellenada se encuentra húmeda y fangosa, por lo que al realizar el recorrido de caracterización se forma lodo al caminar, propio de los predios colindantes a un cuerpo de agua.

3.- Una construcción con material 'de concreto un área de baños hombres - mujeres en una superficie de 32.48 metros cuadrados (5.8 metros de longitud por 5.6 metros de ancho), que se observó al inicio del predio colindante al acceso común del predio.

En el caso de la construcción del área de baños, se ofrecieron pruebas de que no fueron construidos por el promovente, sino por el dueño anterior, lo cual quedó asentado y aceptado como prueba 9:

Consistente en el oficio MB/TM/OC/019/2017 de fecha veinticuatro de febrero del año dos mil siete, expedido por el C. GASPAR AMELIO ROSADO GAMBOA en su carácter de Director de Catastro del Municipio de Bacalar. Estado de Quintana Roo, e n el cual se hace constar la antigüedad de la obra observada durante la diligencia de inspección de fecha dieciocho de septiembre de dos mil dieciocho, misma que se describió en el acta de inspección como Una construcción con material de concreto un área de baños hombres - mujeres en una superficie de 32.48 metros cuadrados (5.8 metros de longitud por 5.6 metros de ancho) que se observó al inicio del predio colindante al acceso común del predio: la cual coincide con la construcción mencionada en el oficio emitido por el nombrado Director de catastro, quien de igual forma hace constar que dicha obra se realizó previamente a la creación del municipio de Bacalar por lo cual no requirió el trámite de construcción, en ese orden de ideas, se advierte que dicha obra data desde hace mucho tiempo atrás, por lo que su construcción no puede ser atribuida a las personas inspeccionadas, considerando que 'cuando adquirieron el predio inspeccionado ya contaba con dicha construcción de acuerdo a la constancia de referencia.

**Considerando VII:**

**TRES.-** En el caso de tener interés en la continuidad de las obras y actividades en una superficie total aproximada de 1974 m2. del predio cuyo acceso se ubica en la coordenada UTM X.351238, Y.2062073, con referencia al Datum WGS 84, Región 16 México, Boulevard Costero Bacalar, Municipio de Bacalar, Estado de Quintana Roo, que forma parte de un ecosistema costero as cuales fueron circunstanciadas en el acta de inspección número PFFA/29.3/2C.27.5/0154-18 de fecha dieciocho de septiembre de dos mil dieciocho y por ende para la permanencia de las mismas, 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 Secretaría 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 al Ambiente; y 5 del Reglamento de dicha Ley en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Motivo por el cual se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular

**Tabla 2-1 Naturaleza del proyecto.**

Naturaleza del proyecto	Modalidad correspondiente
Obra nueva	X
Ampliación y/o modificación	
Rehabilitación y/o reapertura	X
Obra complementaria (asociada o de servicios)	
Otras (describir)	<b>Evaluación de impacto ambiental de obras y actividades circunstanciadas en la resolución 0038/2019 emitida por la PROFEPA.</b>

### 2.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO.

El promovente adquirió el predio con la finalidad de realizar la construcción del proyecto y su operación, el cual tiene como objeto brindar una opción para el descanso y relajación de manera privada. Este predio presenta criterios favorables para la realización del proyecto como:

- Fácil acceso.
- Las actividades y usos de suelo son compatibles.
- El terreno no se encuentra dentro de un área natural protegida.
- Existe disponibilidad de energía eléctrica.

2.1.3. UBICACIÓN FÍSICA Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.

Av. Costera de Bacalar No. 639 / Cobas 351, Bacalar, Bacalar Quintana Roo.



Imagen 2-1 Ubicación del predio

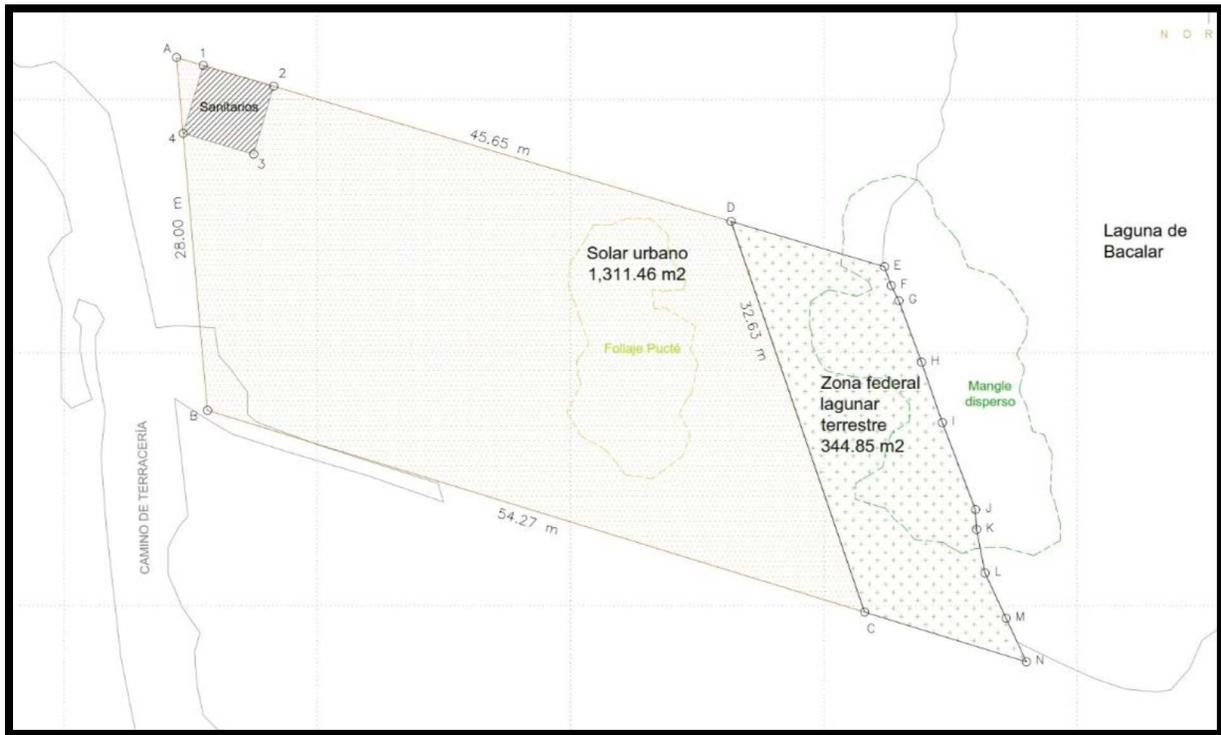


Imagen 2-2 Levantamiento topográfico del predio.

#### 2.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA.

El importe total aproximado es de \$4'500,000 (cuatro millones quinientos mil pesos 00/100 M.N.).

#### 2.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO.

El predio donde se ubicará el proyecto tiene una superficie de 1,311.472 m<sup>2</sup>.

Tabla 2-2 Áreas de Construcción

ESPACIO	ÁREA (M <sup>2</sup> )
Cabaña	296.317
Palapa	80.00
Terraza	23.185
Baños	32.48
Estacionamiento y andadores	201.797
Muelle y palapa	123.00

Tabla 2-3 Superficies de ocupación en tierra.

SUPERFICIES EN TIERRA	ÁREA (M <sup>2</sup> )
Total superficie ocupada	633.799
Total superficie del predio	1,311.472
<b>Porcentaje de ocupación</b>	<b>48.33</b>
<b>Porcentaje de vegetación</b>	<b>51.67</b>

#### CABAÑA.

Cabaña prefabricada de 296.317 m<sup>2</sup>. Distribución de planta baja: estancia, comedor, cocina, ½ baño, recámara con baño completo, cuarto de lavado y pórticos; planta alta: 3 recámaras (principal con baño y vestidor), baño completo y vestíbulo.



Imagen 2-3 Distribución planta baja cabaña.



Imagen 2-4 Distribución planta alta cabaña.

## PALAPA

Palapa de madera de 8 x 10 m y 11 m de altura, desplantada a 70 cm del suelo, cimentada mediante 14 pilotes de madera dura de 20 cm de diámetro, hincados a profundidades de entre 0.75 y 1.95 en terreno natural, estructura mediante vigas de madera dura, tablonces de 1 ½” para piso y techumbre de zacate.

## BAÑO

Baño de block y concreto, de 5.8 m de longitud por 5.6 m de ancho con división para hombres y mujeres, conectado a un biodigestor prefabricado de 3000 litros de capacidad y un pozo de absorción de 1.2 m<sup>3</sup> de capacidad.

## ESTACIONAMIENTO, TERRAZA Y ANDADORES

El área de estacionamiento contará con 4 cajones. A un costado de la palapa se construirá una terraza, la cual estará asentada sobre pilotes y conectará con el andador que lleva al muelle. Asimismo, los baños exteriores, la cabaña y la palapa estarán conectados por andadores. En total se ocuparán 225.155 m<sup>2</sup>.

## MUELLE

Muelle de madera de la región de 70 metros de longitud en forma de Z, lo cual resulta en una longitud real de 50 metros, con una pasarela de 2 metros de ancho y a un cabezal de 6x4 metros con una palapa de zacate, el muelle será construido sobre pilotes de madera.

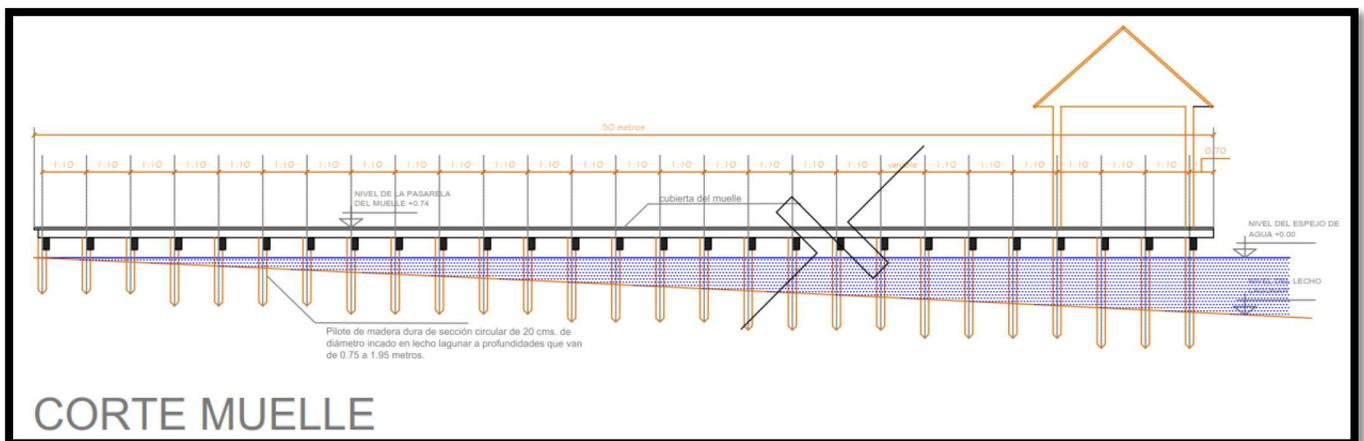


Imagen 2-5 Cimentación del muelle.

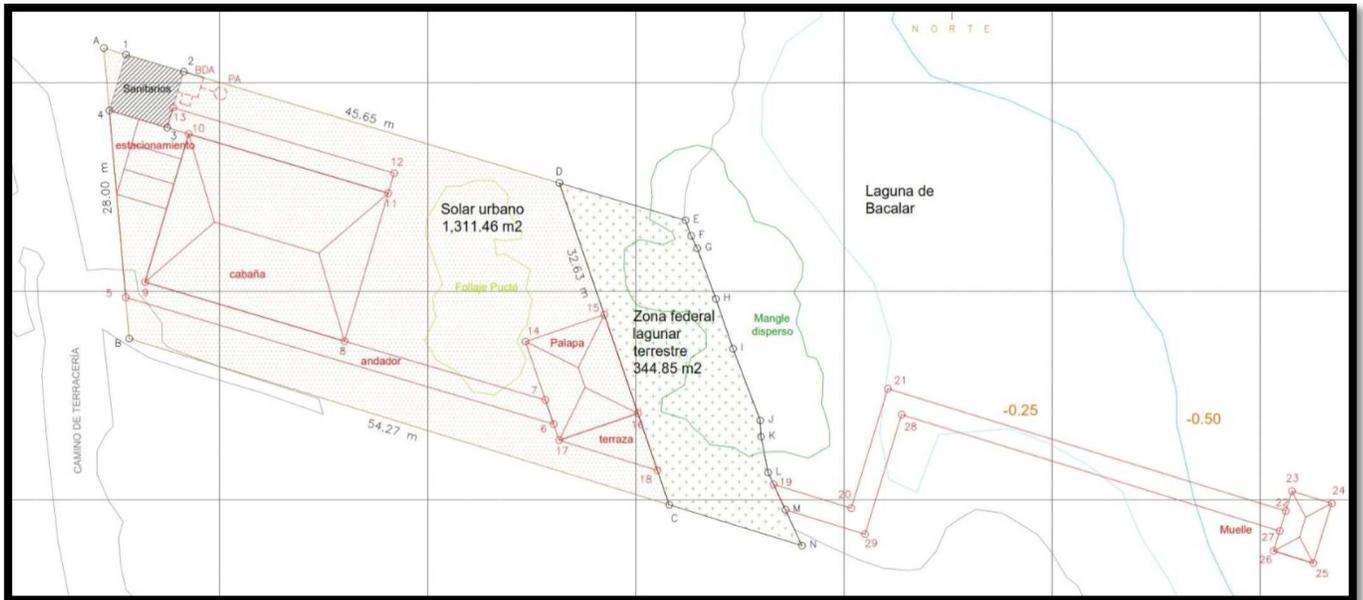


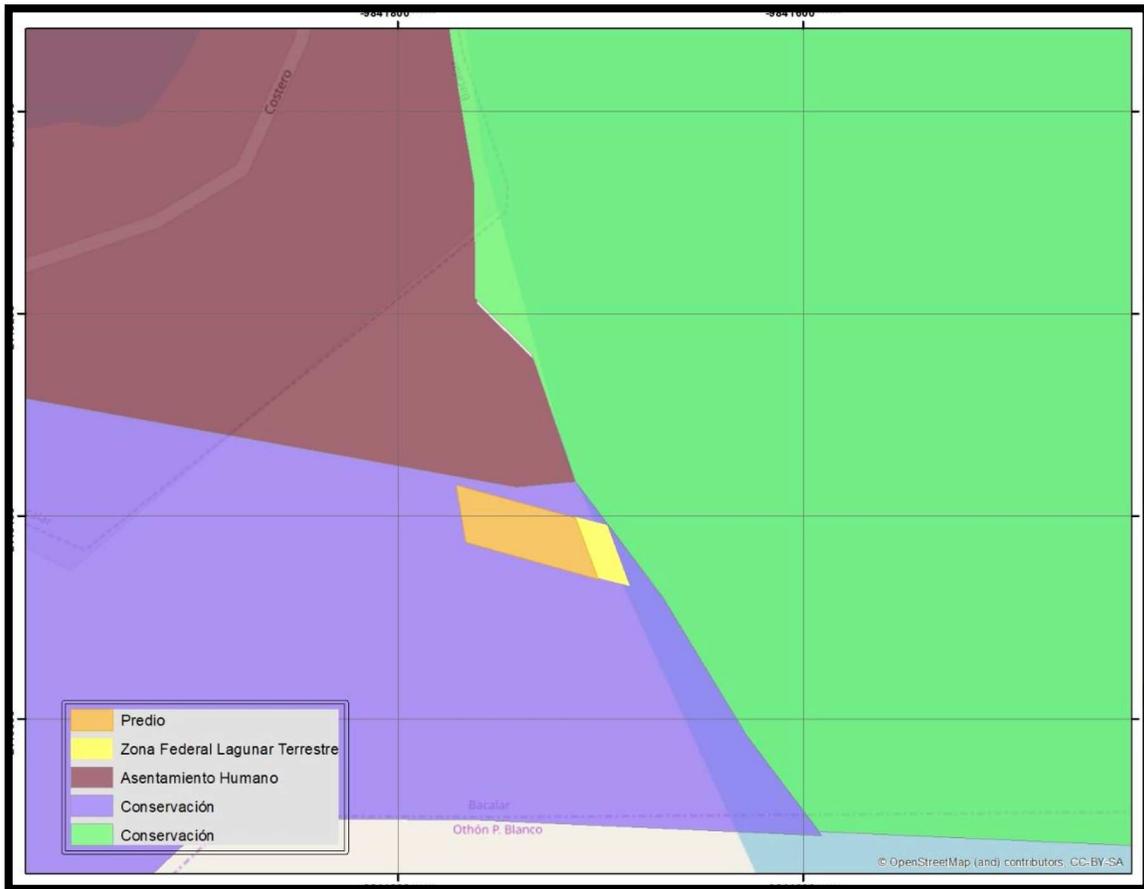
Imagen 2-6 Distribución de obras en el predio.

### 2.1.6. USO ACTUAL DE SUELO.

Según el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Bacalar, el predio se encuentra ubicado en la **UGA Ga-40**, la cual tiene un uso de suelo predominante de **Ganadería**; compatible de **Agricultura, Agroforestería, Turismo Alternativo, Forestal, Manejo de Flora y Fauna y Silvicultura**; y condicionado de **Asentamiento Humano, Caza, Equipamiento, Extracción Pétrea, Industria, Infraestructura**.

En la **UGA Ff-20** (muelle de madera) el Uso Predominante es de **Manejo de Flora y Fauna**, compatible con **Corredor Natural y Turismo Alternativo**.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Bacalar, 2005



**Imagen 2-7 Política Ambiental en el área.**

*Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Bacalar, 2005.*

### 2.1.7. URBANIZACIÓN DEL ÁREA.

El área donde se ubica el predio cuenta con acceso a servicios de luz y agua. La recolección y traslado de los residuos sólidos urbanos se realiza por parte del servicio de limpia municipal.

## 2.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

### 2.2.1. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

El período de ejecución de la obra será de **75** años, contados a partir de la fecha en que sea autorizado el proyecto por la Secretaría, de los cuales **5** serán para la etapa de preparación y construcción del sitio y los restantes **70** para la etapa de operación y mantenimiento.

AÑO 1												
Concepto	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>1. Baños exteriores</b>												
1.01. Limpieza del predio	■											
1.02. Trazo y nivelación	■											
1.03. Losa de piso de viguetas pretensadas y bovedillas		■	■									
1.04. Muros de block de 15x20x40			■	■	■							
1.05. Losa de techo				■	■							
1.06. Tinaco		■	■									
1.07. Salidas hidráulicas					■							
1.08. Salidas Sanitarias						■						
1.09. Biodigestor y pozo de absorción							■					
1.10. Salidas eléctricas					■	■						
1.11. Aplanados en muros y plafones						■	■					
1.12. Pintura							■	■				
1.13. Instalación de extintor								■	■			
1.14. Cubierta tipo palapa de zacate									■	■		
1.15. Limpieza general de obra										■	■	

## AÑO 2

Concepto	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

### 2. Estacionamiento y andadores.

2.01. Limpieza del terreno	■	■										
2.02. Trazo y nivelación		■										
2.03. Excavaciones, rellenos y compactaciones			■	■								
2.04. Estacionamiento y andadores					■	■	■					
2.05. Guarniciones						■	■					
2.06. Alumbrado exterior							■	■				
2.07. Limpieza general de obra									■			

## AÑO 3

Concepto	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

### 3. Cabaña

3.01. Limpieza del predio	■											
3.02. Trazo y nivelación		■										
3.03. Excavación por medios manuales			■									
3.04. Zapatas de concreto armado			■									
3.05. Columnas de madera			■	■								
3.06. Losa de piso reforzada con malla electrosoldada				■	■							
3.07. Muros de madera planta baja				■	■	■						
3.08. Columnas de madera				■	■	■						
3.09. Piso de Madera					■	■						
3.10 Muros de madera planta alta					■	■	■					
3.11. Escalera							■	■				
3.12 Muros de tablaroca resistente a humedad para baños						■	■					
3.13. Salidas hidráulicas												
3.14. Salidas Sanitarias												
3.15. Conexión a biodigestor			■	■								
3.16. Salidas eléctricas						■	■					
3.18. Aislante en muros							■	■				
3.19. Acabado en fachadas								■	■			
3.20. Pintura.										■		



**AÑO 5**

Concepto	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>5. Muelle</b>												
5.01 Instalación de malla geotextil	■											
5.02 Suministro y colocación de postes		■	■									
5.03 Suministro y colocación de vigas principales			■	■								
5.04 Suministro y colocación de vigas secundarias				■	■							
5.05 Suministro y colocación de tablas de cubierta					■	■	■					
5.06 Suministro y colocación de contraventeos de madera en rollo						■	■	■				
5.07. Colocación de cubierta de zacate								■				
5.08. Colocación de barandales de madera									■			
5.09. Limpieza general de obra										■		

**2.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO.**

Durante esta etapa se realizarán los trabajos de limpieza del terreno, lo que comprende las acciones siguientes.

- Se realizará el trazo de los componentes del proyecto, el cual consiste en la ubicación de los espacios de cada elemento.
- Se llevará a cabo la limpieza del terreno, por lo que se retirarán todos aquellos residuos sólidos (basura, piedras, hierba seca, restos de materiales de construcción, etc.), que pudieran estar diseminados en todas estas zonas. La actividad será realizada de manera manual.
- En el caso del muelle, se delimitará el área de los trabajos con malla geotextil poro 60 colocada desde el lecho de la laguna hasta sobresalir de 20 a 30 cms sobre el espejo de agua, esta malla estará colocada de manera permanente durante el tiempo que duren los trabajos para evitar que se dispersen partículas generadas por los trabajos.

**DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES Y ASOCIADAS.**

Dentro del Área de los trabajos se destinará una superficie para las principales obras provisionales necesarias para la construcción del proyecto y que se describen a continuación:

**ÁREAS DE ALMACENAMIENTO.** Se nivelará una superficie para almacenamiento temporal de materiales y equipos de obra. Esta área de almacenamiento será limpiada una vez terminada la obra.

**SANITARIOS DE TIPO PORTÁTIL** en una proporción de 1 sanitario por cada 10 trabajadores mientras se construyen los baños exteriores, en el momento en que se encuentren listos podrán ser utilizados por los trabajadores en las siguientes etapas del proyecto.

**ZONA DE ALIMENTOS:** Se instalarán zonas provisionales sombreadas, para el almuerzo de los trabajadores.

---

### 2.2.3. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Las actividades principales en la etapa de construcción son:

**BAÑOS EXTERIORES.** Piso de losa de viguetas T 12-5 y bovedillas de 20x25x56 armada por temperatura con malla electrosoldada 6x6-10/10, capa de compresión mediante concreto  $F'c=200\text{Kg}/\text{cm}^2$ ., Muros de block vibrocomprimido de 15x20x40 cms. Asentados con mortero cemento-arena, acabado aplanado a 3 capas y pintura vinílica. Techo de losa de viguetas T 12-5 y bovedillas de 20x25x56 armada por temperatura con malla electrosoldada 6x6-10/10, capa de compresión mediante concreto  $F'c=200\text{Kg}/\text{cm}^2$ .

**ESTACIONAMIENTO, ANDADORES Y TERRAZA** El área de estacionamiento contará con 4 cajones, su estructura estará compuesta por una capa inicial de 30 cm de material de banco calidad subrasante, 20 cm de base hidráulica, y como superficie de rodamiento una capa de 5 cm de gravilla con diámetros de 1" o menores; toda la estructura deberá estar contenida en guarniciones de concreto de concreto armado. A un costado de la palapa se construirá una terraza, la cual estará asentada sobre pilotes. La estructura de los andadores se compone de una capa inicial de 20 cm de material de banco compactado con calidad subrasante, 10 cm de base hidráulica compactada, y como superficie terminada se tendrá una capa de piedra laja de la región de 5 cm de espesor, asentada y juntada en una cama de arena fina de otros 5 cm de espesor; toda la estructura deberá estar contenida por guarniciones de concreto.



Imagen 2-8 Estacionamiento con gravilla



Imagen 2-9 Piedra laja sobre cama de arena para andadores

**CABAÑA.** Construcción de madera de pino tratada contra humedad e insectos. Cimentada a base de columnas de madera ahogadas en dados de concreto, con piso de concreto de 8 cms de espesor reforzado con malla electrosoldada. Sistema constructivo modular a base de marcos rígidos con muro doble: muro exterior con sistema de bota aguas, muro interior con acabado tipo lambrin, retardante al fuego y acabado con sellador para madera, así como aislante termo-acústico intermedio poliestireno expandido de 2.3 cms de grosor. Instalaciones eléctrica, hidráulica y sanitaria ocultas a pie de edificación.

**PALAPA.** Se hincarán los pilotes a una profundidad de entre 0.75 y 1.95 m, en un área de 8 por 10 m. Se desplantará un tapanco a una altura de 75 cm del piso, se armará la estructura con vigas de madera dura y se utilizarán tablones de 1 ½" para el piso. La techumbre se conformará con zacate.

**MUELLE** Se llevará a cabo la construcción de 70 metros de muelle de madera a base de postes de madera de 20 cm de diámetro colocadas a cada 1.10 metros a lo largo y 1.80 metros a lo ancho para permitir el adecuado paso de agua. Asimismo, se utilizarán vigas principales de madera dura de 7.50 x 20 x 320 cm, vigas secundarias de madera dura de 5 x 20 x 320 cm así como tablas de cubierta de madera dura de 2.5 cm de espesor de 13.5 x 240 cm y contraventeos de madera dura en rollo de 10 cm de diámetro. Como se mencionó, los postes serán colocadas cada 2.5 metros, garantizando con esto el libre flujo del agua, minimizando la modificación de las corrientes propias de la zona. Asimismo, estos pasos de agua evitarán que esta obra constituya un obstáculo para el libre tránsito de las especies de fauna que se ubican en el lugar. En este sitio, el agua alcanza una profundidad de 50 cm y la altura que alcanzará el muelle será de 75 cm sobre el espejo de agua. Se procederá al hincado de los pilotes que sostendrán el muelle. Esto se realizará inyectando agua por medio de una bomba de 6 Hp. Al término de esta etapa se procederá a la colocación de las vigas principales, secundarias y los contraventeos, esto se hará por medios manuales haciendo uso de las herramientas necesarias para la ejecución de los trabajos como martillos, tornillos, tuercas, taladro, etc. Durante la construcción se utilizará cada una de las etapas terminadas para trabajar en la siguiente. Por último, se colocarán las maderas de cubierta y se cortarán las puntas de los postes para emparejar su altura.

**SISTEMA HIDRÁULICO.** El área donde se encuentra el predio cuenta con acceso a agua potable, por lo que se realizará el contrato con la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado.

**SISTEMA SANITARIO.** En el caso de las aguas residuales, se instalará un biodigestor prefabricado marca Rotoplas.

**RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES.** Se concentrarán en un área de disposición provisional, de dónde serán trasladados al basurero municipal, a cuenta del promovente.

---

#### 2.2.4. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se efectuarán actividades necesarias para el mantenimiento del inmueble como son: limpieza de las instalaciones, manejo de residuos, mantenimiento de la madera, pintura.

---

#### 2.2.5. DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.

No se prevén obras asociadas al proyecto.

---

#### 2.2.6. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

No se prevé el abandono, ya que se espera que la vida útil puede rebasar el estimado de 75 años como estructura civil.

---

#### 2.2.7. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.

No aplica.

---

#### 2.2.8. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

---

##### ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se generarán residuos sólidos de acuerdo a las siguientes actividades:

1. *En la etapa de preparación del sitio*, los residuos serán restos de malla geotextil, madera y zacate.
2. *Instalaciones sanitarias provisionales*: Se generarán aguas residuales o desechos orgánicos producto del uso del sanitario portátil para el personal involucrado en la etapa de preparación del sitio. El mantenimiento del sanitario portátil será responsabilidad de la empresa que se contrate, la cual contará con la autorización correspondiente.
3. *Resultantes del consumo de alimentos de los trabajadores*: Residuos sólidos urbanos serán divididos en tipo orgánico e inorgánico, serán almacenados temporalmente en contenedores dentro del sitio para después disponer de ellos en el sitio que la autoridad designe.
4. *Producto del desarrollo de la obra*: Los materiales de desecho durante la construcción estarán constituidos básicamente por restos de madera, así como colillas de material de soldadura, pedacería de tubo, sacos de cemento, madera de cimbra, pedacería de alambre, varilla y alambón y en general lo normal a un sitio de construcción. Todos estos residuos serán depositados provisionalmente en un sitio específico cercano al área de trabajo, se utilizarán tambos metálicos 200 L de capacidad. Las zonas de trabajo quedarán libres de cualquier residuo, desperdicio o material, que contamine el entorno, siendo trasladados conforme a lo señalado por la autoridad competente.

5. *Residuos peligrosos generados.* No se generarán residuos peligrosos.
6. Ruido y emisiones a la atmósfera. Los trabajos generarán ruido, al tratarse de una zona abierta esto no significa un gran impacto. Por otra parte, se generará un mínimo de emisiones a la atmósfera, ya que las obras se realizarán con herramientas manuales, por lo que únicamente se considerarán las emisiones de los vehículos utilizados para transportar al personal y materiales. Para el correcto manejo de estos equipos, se deberá cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas aplicables.

---

#### ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Durante esta etapa se generarán residuos sólidos municipales, producto de la limpieza y mantenimiento de las instalaciones en general.

En el caso de los residuos líquidos, se instalarán un sistema de biodigestor prefabricado. Este sistema será instalado fuera de la Zona Federal Lagunar Terrestre, a un costado de los baños, cumpliendo con esto la disposición establecida en la *Norma Oficial Mexicana NOM-006-CONAGUA-1997. Fosas sépticas prefabricadas - Especificaciones y métodos de prueba*, la cual establece una distancia mínima de 60 metros de un cuerpo de agua para ubicar este tipo de instalaciones.

---

#### 2.2.9. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

Para la etapa de preparación y construcción, se dispondrá de recipientes y camiones para el manejo de los residuos que serán depositados en el basurero municipal o donde la autoridad competente lo determine. El procedimiento consistirá en la limpieza diaria de las áreas de trabajo y el acopio de los residuos, concentración en tambos de 200 litros, carga y transporte al sitio que la autoridad determine.

En la etapa de operación y mantenimiento, se instalarán contenedores de basura, los cuales serán vaciados periódicamente y los residuos serán enviados al sitio que la autoridad determine. En el caso de los residuos líquidos, las aguas residuales serán tratadas por un biodigestor autolimpiable, Rotoplas de 3000 litros, el cual funciona de la siguiente manera:

1. Entrada del agua residual.
2. Separación de lodos y agua (primera etapa).
3. Digestión anaerobia y paso a través de cama de lodos (segunda etapa).

4. Filtro anaerobio (tercera etapa).
5. Salida de agua tratada a pozo de absorción,

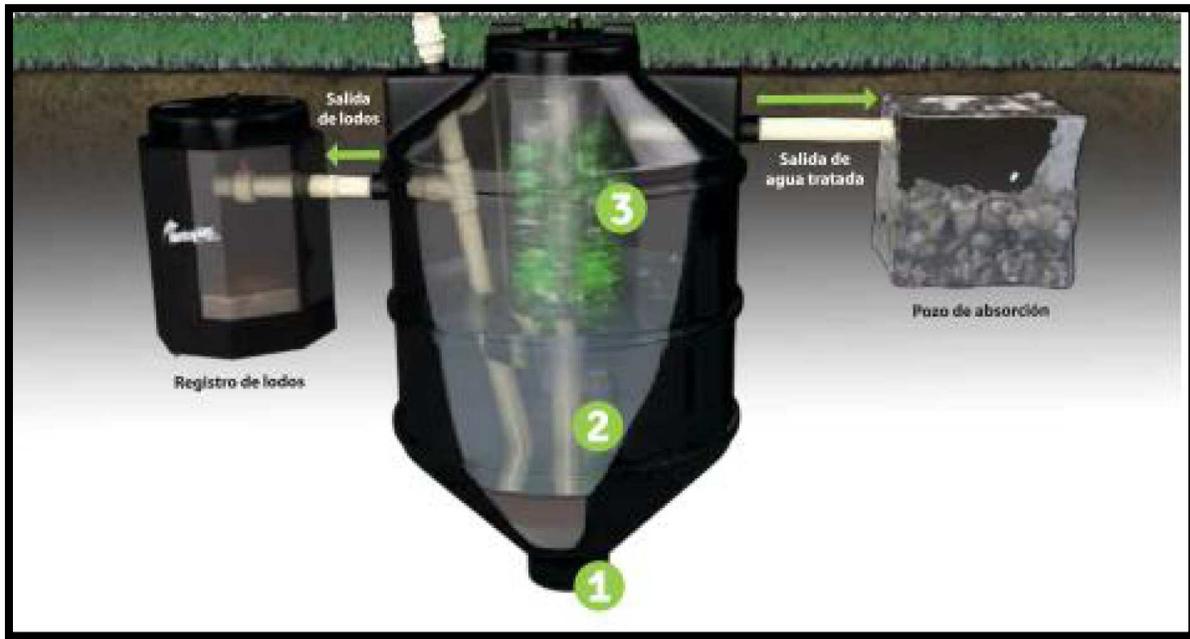


Imagen 2-10 Esquema del sistema de tratamiento de aguas residuales

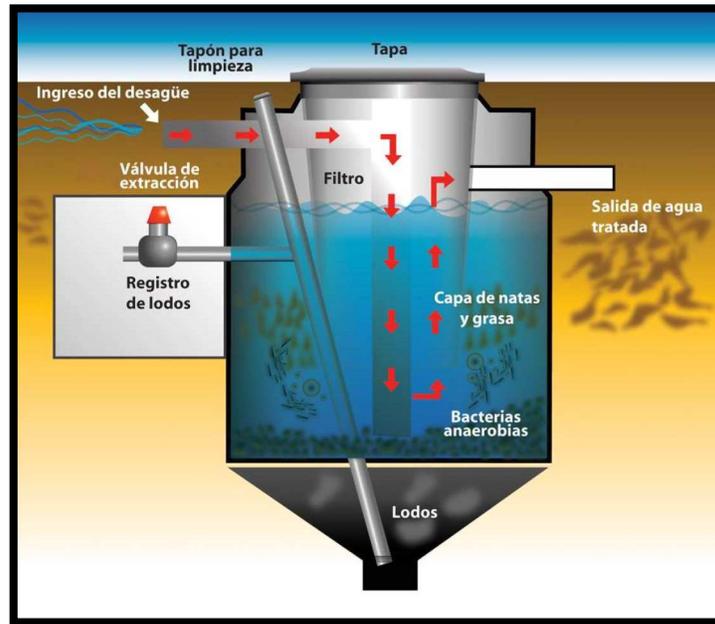


Imagen 2-11 Esquema del Biodigestor Rotoplas

Para la disposición del efluente del biodigestor, se construirá un pozo de absorción de 1 m<sup>3</sup>, siguiendo las especificaciones de la NOM-006-CONAGUA-1997.

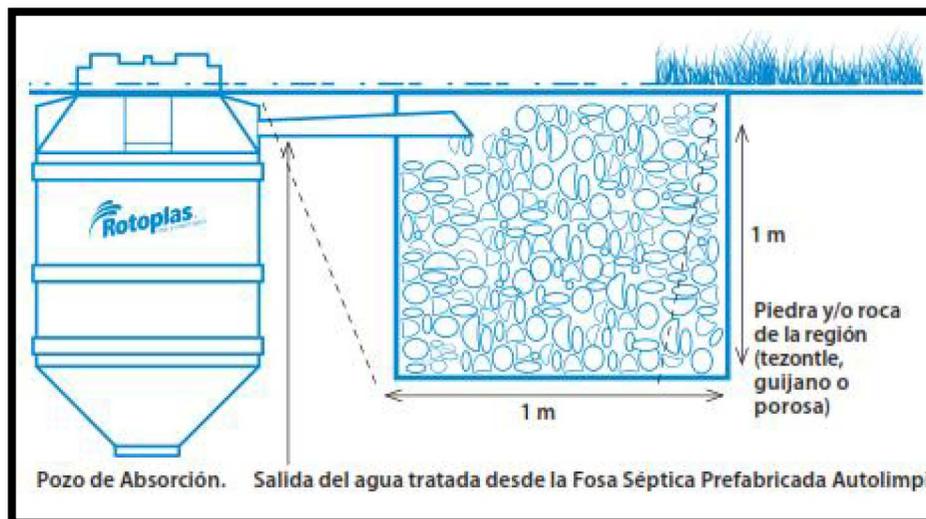


Imagen 2-12 Esquema del pozo de absorción



---

## MANTENIMIENTO ANUAL.

Purga de lodos.

1. Cada año se abre la válvula de extracción para que el lodo fluya al Registro de Lodos.
2. Revolver utilizando una pala.
3. Se agrega cal a los lodos, y se deja reposar por 2 meses dentro del mismo Registro de Lodos.
4. Se dispone de los lodos, estos pueden ser enterrados dentro de un hoyo y cubiertos con tierra, reutilizados como abono o mejorador de tierra o enviados al sitio que la autoridad disponga.

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

#### 3.1. PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO.

##### 3.1.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DE LA REGIÓN DE LAGUNA BACALAR.

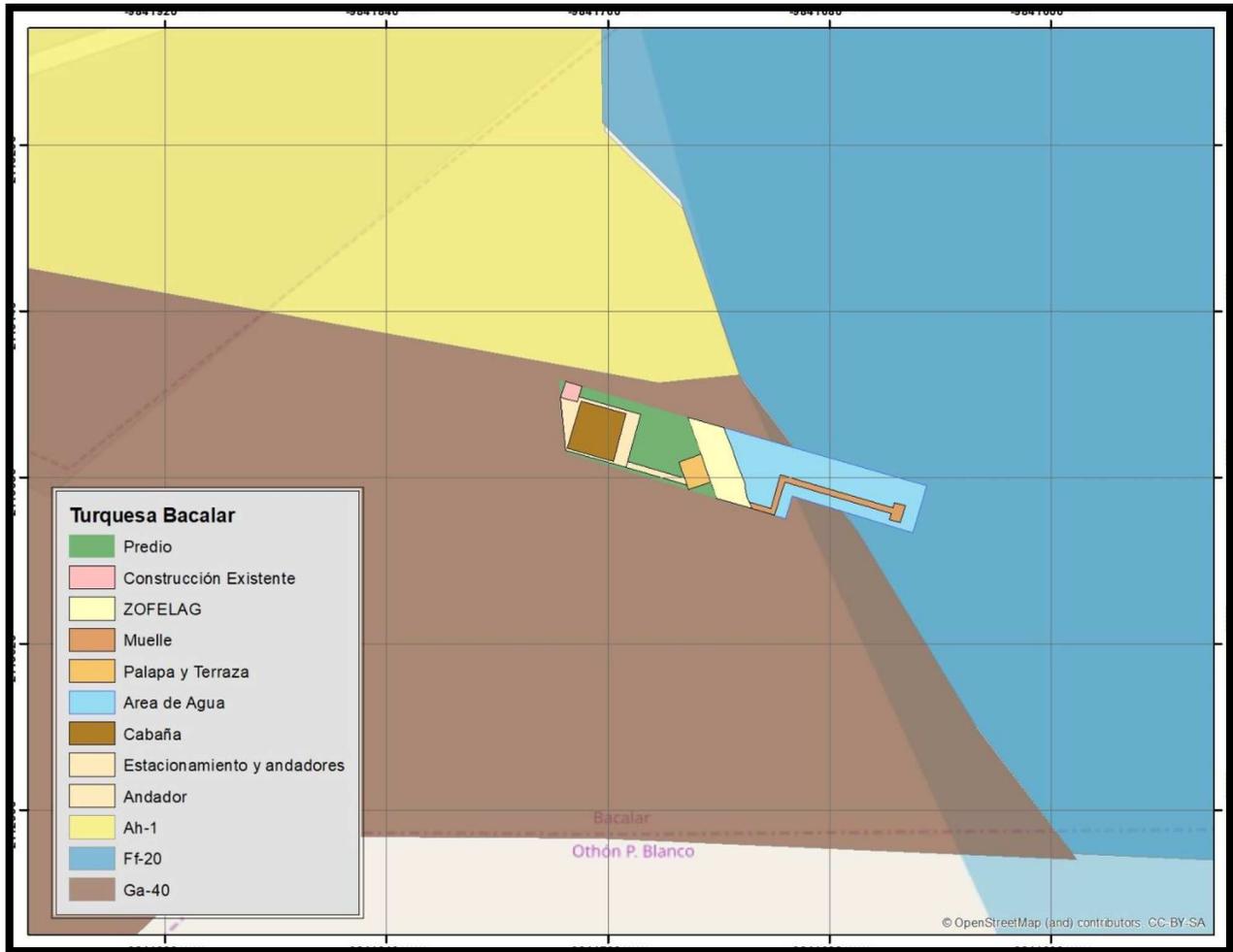
Según el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Laguna Bacalar, las UGAs en donde se ubica el proyecto son:

#### **UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL Ga-40 Y FF-20.**

Según el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Bacalar, el predio se encuentra ubicado en la **UGA Ga-40**, la cual tiene un uso de suelo predominante de **Ganadería**; compatible de **Agricultura, Agroforestería, Turismo Alternativo, Forestal, Manejo de Flora y Fauna y Silvicultura**; y condicionado de **Asentamiento Humano, Caza, Equipamiento, Extracción Pétrea, Industria, Infraestructura**. En la **UGA Ff-20** (muelle de madera) Uso Predominante de **Manejo de Flora y Fauna**, compatible con **Corredor Natural y Turismo Alternativo**.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Bacalar, 2005



**Imagen 3-1 Ubicación del proyecto en el POERB.**

*Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Bacalar, 2005.*

Los criterios aplicables a esta zona son los siguientes:

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS
<b>Criterios Ecológicos de Aplicación General.</b>		
1	No se permite la extracción de flora y fauna acuática en cenotes, excepto para fines de investigación autorizados por la SEMARNAT	NO APLICA.
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	NO APLICA
3	No se permite modificar o alterar física o escénicamente el interior de dolinas, cenotes y cavernas.	NO APLICA
4	Las actividades recreativas asociadas a cenotes deberán contar con un reglamento que minimice impactos ambientales hacia la flora, fauna y formaciones geológicas.	NO APLICA
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
6	Se prohíbe la remoción de la vegetación acuática nativa	No se removerá ningún tipo de vegetación acuática del sitio.
7	Se prohíbe la quema a cielo abierto de residuos sólidos	No se realizará quema de residuos sólidos.
8	No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa.	Se instruirá a los trabajadores sobre esta prohibición, asimismo se instalarán tambos para recolectar los residuos generados por la construcción del proyecto.

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS
<b>Criterios Ecológicos de Aplicación General.</b>		
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.	NO APLICA.
10	Se prohíbe enterrar los desechos sólidos provenientes de asentamientos humanos.	NO APLICA.
11	Los actuales tiraderos a cielo abierto deberán cumplir con la NOM-083-SEMARNAT-1996	NO APLICA
12	Se promoverá el composteo de los desechos orgánicos, para su utilización como fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes.	El predio se utilizará de manera esporádica para fines recreativos, por lo que no aplica este criterio.
13	Se prohíbe la quema de corral o traspatio de desechos sólidos (basuras)	No se realizará quema de residuos sólidos.
14	Las casas habitación que no puedan conectarse al drenaje, deberán contar con una fosa séptica para disponer de las aguas residuales propias.	Tanto los baños exteriores como los baños de la cabaña estarán conectados a un biodigestor autolimpiable Rotoplas de 3000 litros, el cual cumple con la NOM-006-CONAGUA-1997 "Fosas sépticas prefabricadas – especificaciones y métodos de prueba"
15	Toda emisión de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996.	
16	No se permite la descarga directa de ningún tipo de drenaje en los cuerpos de agua y humedales.	
17	En los asentamientos humanos menores de 500 habitantes se deberán dirigir las descargas de aguas residuales hacia sistemas alternativos para su manejo.	NO APLICA.
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.

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS
<b>Criterios Ecológicos de Aplicación General.</b>		
19	Se promoverá en las áreas urbanas, turísticas o casas habitación la instalación de infraestructura para la captación del agua de lluvia.	Se instalará infraestructura para captación de agua de lluvia en los baños exteriores.
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.	Se instalarán llaves y sanitarios ahorradores de agua. Se instalará un biodigestor autolimpiable para tratar las aguas residuales y con esto evitar cualquier tipo de infiltración al manto freático.
21	Se debe dar preferencia a la rehabilitación de terracerías existentes en lugar de construir nuevas.	El camino de acceso al terreno y hacia la laguna ya existe, no se creará terracería
22	En el mantenimiento de los laterales del derecho de vía sólo se permite el aclareo manual.	NO APLICA
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
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	NO APLICA
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	NO APLICA
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 aquellas que provengan de UMAS autorizadas.	No se utilizarán estas especies en la construcción de proyecto.

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS
<b>Criterios Ecológicos de Aplicación General.</b>		
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.	De acuerdo al Mapa de uso del suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares en la Región Península de Yucatán en 2015 elaborado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y el Sistema de Monitoreo de los Manglares de México (SMMM), en la zona de interés no existen manglares actualmente, sin embargo en la Zona Federal Lagunar Terrestre colindante con el predio se encuentran algunos individuos aislados, los cuales se respetarán completamente. Asimismo se anexa un programa de reforestación.
28	Los viveros deberán contar con el registro de la SEMARNAT y la anuencia de Sanidad Vegetal	NO APLICA
29	Se recomienda promover la introducción de variedades de coco resistente al amarillamiento letal.	NO APLICA
30	El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-SEMARNAT-1996	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
32	El establecimiento de nuevos centros de población estará sujeto a manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional.	NO APLICA

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS
<b>Criterios Ecológicos de Aplicación General.</b>		
33	Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos biodegradables en áreas verdes, jardinadas y campos de cultivo.	Al tratarse de un proyecto tan pequeño, no se utilizarán fertilizantes.
34	Las actividades recreativas especializadas que se realicen, deberán ser supervisadas por un guía certificado. (Ver glosario).	NO APLICA.
35	Deberá evitarse el uso de sustancias químicas que contengan compuestos organoclorados, carbamatos o metales pesados.	NO APLICA
36	Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.	Queda estrictamente prohibida la extracción, captura o comercialización de cualquier especie de flora y fauna.
37	El aprovechamiento de aguas subterráneas, no deberá rebasar el 15% del volumen de recarga del acuífero y garantizará la no intrusión salina.	NO APLICA.
38	En los sitios arqueológicos, solo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración, mantenimiento y uso del sitio.	NO APLICA
39	En las zonas arqueológicas sólo se permite las construcciones de obras, infraestructura o desarrollo avaladas por el INAH.	NO APLICA

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS
<b>Criterios Ecológicos de Aplicación General.</b>		
40	El uso (aplicación, control, almacenamiento) y desechos de compuestos, organofosforados, fosfatos o nitrogenados (pesticidas y fertilizantes), deberán apegarse a la normatividad aplicable, y a las consideraciones de la Guía de Plaguicidas Autorizados de Uso Agrícola vigente, y demás lineamientos que señale la Comisión Intersectorial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICLOPLAFEST)	No se utilizará este tipo de sustancias en ninguna etapa del proyecto.
41	Solo se permite la captura de mamíferos acuáticos para fines de reproducción e investigación, previa autorización especial de SEMARNAT.	NO APLICA
42	Se prohíbe la desecación, dragado, y relleno de humedales y cuerpos de agua.	NO APLICA
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.
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 dispondrán de tambos para la recolección temporal de los residuos, para posteriormente ser trasladados al sitio que la autoridad designe.
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.	Se solicitará al proveedor copia de su autorización de explotación vigente.
46	Para las actividades de pesca tanto comercial como deportiva no se permite el uso de redes.	NO APLICA

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS
<b>Criterios Ecológicos de Aplicación General.</b>		
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.	Los baños exteriores son construidos con materiales clásicos de construcción, los cuales resisten fenómenos hidrometeorológicos. Según las especificaciones del fabricante, la cabaña prefabricada es resistente a vientos y lluvia, mientras que el resto de las estructuras son de carácter temporal.
48	Para la edificación de cualquier infraestructura se deberá dar preferencia a la utilización de materiales de la región.	Se utilizarán proveedores de la región con permisos autorizados vigentes.
49	La cimentación de las construcciones no debe interrumpir la circulación del agua subterránea.	La cimentación será a base de zapatas y pilotes, para no interrumpir el flujo subterráneo.

Criterios específicos de aplicación diferencial a la UGA Ff-20 y UGA Ga-40.

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio		UGA Ff-20	UGA Ga-40
<b>Turismo Alternativo</b>			
TA-02	Para llevar a cabo actividades recreativas, científicas o de turismo alternativo, deberá elaborarse un programa de manejo.	NO APLICA.	NO APLICA. El proyecto es de carácter particular y será utilizado de manera esporádica como área de esparcimiento, no se pretende explotarlo como área turística o recreativa.
<b>Pesca</b>			
Pe-01	Se permite la pesca deportiva.	NO APLICA. El área de la Laguna frente al predio tiene una profundidad muy baja, por lo que no se realizarán actividades de pesca deportiva.	
Pe-02	Todas las actividades pesqueras estarán sujetas a lo establecido en la Ley Federal de Pesca y su reglamento vigente.	NO APLICA.	

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio		UGA Ff-20	UGA Ga-40
<b>Marinas</b>			
MA-01	No se permite la instalación de marinas.	<p>NO APLICA.</p> <p>El proyecto contempla la construcción de un único muelle rustico de madera en forma de Z, el cual contará con una palapa de techo de zacate en el cabezal.</p>	
<b>Campos de Golf</b>			
CG-01	El área de desplante para los campos de golf, deberá ser máximo del 40% de la superficie del predio donde se pretenda construir, 20% podrán ser desplantados para infraestructura (casa club, desarrollo inmobiliario, etc.), por lo que se debe mantener como mínimo un 40% de la vegetación sin alterar, misma que deberá mantener la conectividad entre las áreas de vegetación nativa remanentes. Debe de estar distribuida como una retícula en toda el área del proyecto		<p>NO APLICA.</p> <p>El proyecto consta de una cabaña prefabricada, palapa de madera, estacionamiento, andadores y baños exteriores en la parte terrestre, no se construirá un campo de golf.</p>
CG-03	Se permite el desarrollo inmobiliario asociado a los campos de golf con una densidad de hasta una vivienda residencial turística por hectárea.		

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio		UGA Ff-20	UGA Ga-40
Campos de Golf			
CG-04	Los campos de golf estarán sujetos a autorización en materia de impacto ambiental. La Manifestación de Impacto Ambiental deberá incluir los estudios específicos sobre: posibles efectos en el manto freático; compactación del suelo; alteración de los ecosistemas circundantes		NO APLICA. El proyecto consta de una cabaña prefabricada, palapa de madera, estacionamiento, andadores y baños exteriores en la parte terrestre, no se construirá un campo de golf.
CG-05	Los campos de golf deben contar con un vivero de plantas nativas para la restauración de zonas perturbadas.		
CG-06	Los pastos utilizados en los campos de golf deberán ser aprobados en la autorización en materia de impacto ambiental del proyecto específico.		

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio		UGA Ff-20	UGA Ga-40
<b>Campos de Golf</b>			
CG-07	En campos de golf solo se permite utilizar fertilizantes y plaguicidas degradables autorizados por la CICLOPLAFEST.		NO APLICA. El proyecto consta de una cabaña prefabricada, palapa de madera, estacionamiento, andadores y baños exteriores en la parte terrestre, no se construirá un campo de golf.
<b>Bancos de Material</b>			
BM-01	La Manifestación de Impacto Ambiental para los bancos de extracción de material, debe definir las condiciones y lineamientos de restauración del área afectada		NO APLICA. El proyecto consta de una cabaña prefabricada, palapa de madera, estacionamiento, andadores y baños exteriores en la parte terrestre, no un banco de material.

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio	UGA Ff-20	UGA Ga-40	
	<b>Bancos de Material</b>		
<p>Se permite la ubicación de bancos de extracción de materiales para construcción, previo estudio geológico y autorización en materia de impacto ambiental. Deberán instalarse a una distancia no menor a los 1.5 km de cualquier centro poblacional o unidad de uso predominante turístico. La excavación deberá ser como máximo un metro antes del manto freático. El desmonte del área deberá ser de acuerdo con el avance de la actividad de extracción.</p>			
<p>BM-03</p>			
<p>BM-04</p>	<p>NO APLICA.</p> <p>El proyecto consta de un muelle rústico de madera, no se extraerán materiales calizos.</p>		

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio		UGA Ff-20	UGA Ga-40
		<b>Bancos de Material</b>	
BM-05	La explotación de materiales calizos requiere de autorización en materia de impacto ambiental. La Manifestación de Impacto Ambiental deberá incluir un estudio de afectación a los ecosistemas circundantes y un estudio de potencialidad del sitio.		NO APLICA.  El proyecto consta de una cabaña prefabricada, palapa de madera, estacionamiento, andadores y baños exteriores en la parte terrestre, no un banco de material.
BM-06	Solo se permite la extracción de materiales calizos asociada a un programa integral de restauración de sitio.		
BM-07	En los bancos de material pétreo que se utilicen como rellenos sanitarios, se deberá garantizar la no infiltración de lixiviados al acuífero.		

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio		UGA Ff-20	UGA Ga-40
Manglares			
MAN-01	Los caminos que se construyan sobre manglares deberán de realizarse sobre pilotes, en concordancia con lo dispuesto en la NOM-022-SEMARNAT-2003.		<p>NO APLICA</p> <p>De acuerdo al Mapa de uso del suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares en la Región Península de Yucatán en 2015 elaborado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y el Sistema de Monitoreo de los Manglares de México (SMIM), en la zona de interés no existen manglares actualmente , sin embargo en la Zona Federal Lagunar Terrestre colindante con el predio se encuentran algunos individuos aislados de mangle rojo (<i>Rizhophora mangle</i>) y mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>), los cuales se respetarán completamente, debido a que el predio ya cuenta con un acceso a la laguna, por lo que no se construirán caminos en el sitio.</p>

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio	UGA Ff-20	UGA Ga-40	
<b>Manglares</b>			
MAN-04	Se permite el uso ecoturístico del manglar y los humedales para la contemplación de la naturaleza, paseos fotográficos y senderismo.	De acuerdo al Mapa de uso del suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares en la Región Península de Yucatán en 2015 elaborado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y el Sistema de Monitoreo de los Manglares de México (SMMM), en la zona de interés no existen manglares actualmente, sin embargo en la Zona Federal Lagunar Terrestre colindante con el predio se encuentran algunos individuos aislados, los cuales se respetarán completamente.	

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio		UGA Ff-20	UGA Ga-40
		Manglares	
MAN-05	En ningún caso se permitirá la disposición de aguas tratadas en el manglar.	Las aguas producto del efluente del biodigestor autolimpiable serán descargadas en un pozo de absorción ubicado a un costado del equipo, el cual estará ubicado a 50 m de los ejemplares de mangle por lo que no se verán afectados.	
MAN-06	Las obras de ingeniería que se realicen sobre humedales deberán contar con autorización en materia de impacto ambiental. La Manifestación de Impacto Ambiental deberá considerar las acciones para garantizar el flujo y reflujo de agua superficial y subterránea dentro y entre los ecosistemas, apegándose a la NOM-022-SEMARNAT-2003.	<p>NO APLICA.</p> <p>De acuerdo al Mapa de uso del suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares en la Región Península de Yucatán en 2015 elaborado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y el Sistema de Monitoreo de los Manglares de México (SMMM), en la zona de interés no existen manglares actualmente , sin embargo en la Zona Federal Lagunar Terrestre colindante con el predio se encuentran algunos individuos aislados, los cuales se respetarán completamente, no se realizaran obras de ingeniería sobre los ejemplares de mangle.</p>	
MAN-07	No se permite la construcción de obras de ingeniería en humedales.		

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio		UGA Ff-20	UGA Ga-40
<b>Ganadería</b>			
GAN-01	Sólo se permite la ganadería estabulada, en la cual se dé un manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos y ano menos de 1.5 Km de áreas urbanas, de uso predominante turístico o Zona Federal Marítima Terrestre.		NO APLICA.  El proyecto consta de una cabaña prefabricada, palapa de madera, estacionamiento, andadores y baños exteriores en la parte terrestre, no se realizarán actividades de ganadería.
GAN-03	Las áreas de estabulación para ganado deberán evitar filtraciones al subsuelo.		
GAN-04	El establecimiento de potreros se hará solo en sitios con vegetación perturbada.		
<b>ZOFEMAT</b>			
ZFMT-01	El ancho de los accesos vehiculares a la zona costera deberá tener como máximo 20 m incluyendo el derecho de vía.		El proyecto no contempla el acceso vehicular a la laguna.

**DESCRIPCIÓN**

**ANÁLISIS**

Criterio	UGA Ff-20	UGA Ga-40
<b>ZOFEMAT</b>		
ZFMT-02 En la realización de cualquier obra o actividad, deberá evitarse la obstrucción de los accesos actuales a la Zona Federal Marítimo Terrestre.		El predio no cuenta con Zona Federal Marítimo Terrestre, sino Laguna Terrestre, sin embargo ya existe un acceso a la laguna, por lo que se cumple este criterio.
ZFMT-03 En la Zona Federal Marítima Terrestre sólo se permite la construcción de estructuras temporales, como palapas de madera o asoleaderos.		El predio no cuenta con Zona Federal Marítimo Terrestre, sino Laguna Terrestre, en esta franja de 10 m sólo se construirá el acceso a un muelle de madera piloteado.
ZFMT-04 Todo proyecto de desarrollo en la zona costera, deberá contar con accesos públicos a la zona federal marítimo terrestre.		El predio no cuenta con Zona Federal Marítimo Terrestre, sino Laguna Terrestre, sin embargo ya existe un acceso a la laguna, por lo que se cumple este criterio.
<b>Fauna</b>		
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.		Está estrictamente prohibida la extracción o captura de especies de flora y fauna silvestre dentro del predio.

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio		UGA Ff-20	UGA Ga-40
		Fauna	
FA-02	Las actividades que se realicen deberán poner énfasis en causar el menor impacto posible a poblaciones de especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.		Las actividades que se realizarán serán de carácter esporádico, esto aunado a que tanto el predio como las áreas contiguas ya se encuentran impactadas, ha provocado un desplazamiento de las especies de fauna en la zona, por lo que el impacto será prácticamente inexistente.
FA-03	Los desarrollos turísticos y habitacionales deberán garantizar la permanencia del hábitat y las poblaciones de cocodrilos ( <i>Crocodilus moreletii</i> y <i>Crocodilus acutus</i> ).		NO APLICA.
FA-06	Sólo se permite la caza y comercio de fauna silvestre dentro de unidades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAS)		El proyecto consta de una cabaña prefabricada, palapa de madera, estacionamiento, andadores y baños exteriores en la parte terrestre, no se realizarán actividades de aprovechamiento de fauna.

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio		UGA Ff-20	UGA Ga-40
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 predio se utilizará de manera esporádica para fines recreativos, por lo que no se realizará un programa de manejo de residuos sólidos como tal, sin embargo se realizarán actividades de separación y reducción de residuos.
MRS-02	La ubicación y número de los sitios para la disposición de desechos sólidos requerirá de autorización en materia de impacto ambiental.		NO APLICA. El proyecto consta de una cabaña prefabricada, palapa de madera, estacionamiento, andadores y baños exteriores en la parte terrestre, no será un sitio de disposición de residuos.
MRS-03	Los sitios para la disposición final de desechos sólidos deberán cumplir con las especificaciones de la NOM-084-SEMARNAT-1996.		

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio		UGA Ff-20	UGA Ga-40
Manejo de Residuos Sólidos			
MRS-04	Los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de desechos sólidos.		NO APLICA. El proyecto consta de una cabaña prefabricada, palapa de madera, estacionamiento, andadores y baños exteriores en la parte terrestre, no es un asentamiento humano.
MRS-05	Se deberá contar con áreas acondicionadas para almacenar temporalmente la basura inorgánica, para posteriormente trasladarla al sitio de disposición final.		Los residuos sólidos serán debidamente embolsados y dispuestos a disposición del servicio de recolección municipal
MRS-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. Debido al tamaño del proyecto, no se contará con campamento de construcción.

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio	UGA Ff-20	UGA Ga-40	
<b>Manejo de Residuos Sólidos</b>			
MRS-08 El manejo de los residuos biológico infecciosos se sujetará a lo dispuesto en la NOM-SEMARNAT-SSA1-2002.			NO APLICA. El proyecto consta de una cabaña prefabricada, palapa de madera, estacionamiento, andadores y baños exteriores en la parte terrestre, no se generarán residuos biológicos infecciosos.
MRS-09 No se permite la quema de desechos vegetales producto del desmonte.			Estará estrictamente prohibida la quema de desechos vegetales. El área ya fue desmontada, dichas actividades fueron sancionadas en la Resolución <b>0038/2019</b> de PROFEPA.
<b>Manejo de Residuos Líquidos</b>			
MRL-01 La construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial deberá contemplar el máximo histórico de tormentas para la zona.			NO APLICA. Dado que las estructuras serán construidas sobre zapatas y pilotes, además de que ocuparán menos del 50% del predio, no se realizarán obras de drenaje pluvial.

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio		UGA Ff-20	UGA Ga-40
Manejo de Residuos Líquidos			
MRL-02	Toda obra urbana, suburbana y turística deberá contar con drenaje pluvial y sanitario separados.		NO APLICA. Dado que las estructuras serán construidas sobre zapatas y pilotes, además de que ocuparán menos del 50% del predio, no se realizarán obras de drenaje pluvial.
MRL-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. El proyecto consta de una cabaña prefabricada, palapa de madera, estacionamiento, andadores y baños exteriores en la parte terrestre, no se construirá una planta de tratamiento de aguas.
MRL-04	Se prohíbe la descarga de drenaje sanitario y desechos sólidos sin tratamiento en los cuerpos de aguas y zonas inundables.		Las aguas producto del efluente del biodigestor autolimpiable serán descargadas en un pozo de absorción ubicado a un costado del equipo, mientras que los residuos sólidos serán dispuestos a disposición del servicio de recolección municipal.

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio		UGA Ff-20	UGA Ga-40
<b>Manejo de Residuos Líquidos</b>			
MRL-05	Queda prohibida la construcción de pozos de absorción para el drenaje doméstico como sistema único de tratamiento.		Se construirá un pozo de absorción de 1 m <sup>3</sup> de capacidad para captar las aguas tratadas producto del efluente del sistema de biodigestor autolimpiable.
<b>Agricultura</b>			
AGR-01	En la preparación del terreno para las actividades agrícolas se deberá usar el método tumba, roza y pica, queda estrictamente prohibida la utilización del fuego.		NO APLICA. El proyecto consta de una cabaña prefabricada, palapa de madera, estacionamiento, andadores y baños exteriores en la parte terrestre, no se realizarán actividades agrícolas.

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio		UGA Ff-20	UGA Ga-40
		Flora	
FLO-01	El aprovechamiento de los recursos forestales estará supeditado a un Programa de Manejo aprobado por la SEMARNAT.		NO APLICA. El proyecto consta de una cabaña prefabricada, palapa de madera, estacionamiento, andadores y baños exteriores en la parte terrestre, no se realizará aprovechamiento forestal.
FLO-02	Se deberá establecer por lo menos un vivero previo a la etapa de construcción o desarrollo del proyecto para el acopio, rescate y reproducción de la vegetación nativa, misma que será utilizado en reforestación, áreas jardinadas y en su caso restauración.		Debido a que las actividades de desmonte ya fueron realizadas y sancionadas por PROFEPA en la Resolución <b>0038/2019</b> no se instalará un vivero, sin embargo se presenta un programa de reforestación. Así mismo se respetaron las especies listadas en la NOM-059-ECOL-2001.

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio		UGA Ff-20	UGA Ga-40
		Flora	
FLO-03	Las áreas donde se mantenga la vegetación nativa dentro de los predios que sean empleados para la creación de desarrollos turísticos, estarán sujetas a conservación, mantenimiento y en su caso restauración, las que serán responsabilidad de los promotores del desarrollo.		A pesar de que el proyecto no se trata de un desarrollo turístico, se dará mantenimiento a la vegetación del predio.
FLO-04	Las unidades de producción forestal deberán contar con un programa de manejo autorizado por la SEMARNAT a través de la evaluación de Impacto Ambiental correspondiente, que deberá garantizar la permanencia de corredores faunísticos. Además, se deberán crear viveros para la reproducción y propagación de las especies sujetas al aprovechamiento forestal.		NO APLICA. El proyecto consta de una cabaña prefabricada, palapa de madera, estacionamiento, andadores y baños exteriores en la parte terrestre, no se realizará aprovechamiento forestal

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio	UGA Ff-20	UGA Ga-40	
<b>Flora</b>			
FLO-05	El aprovechamiento de las hojas de las palmas <i>Thrinax radiata</i> (chit), <i>Pseudophoenix sargentii</i> (palma kuka), <i>Coccolrinax readii</i> (nakas), <i>Chamaedorea seifrizii</i> (xiat), <i>Beaucarnea ameliae</i> (despeinada) y demás plantas silvestres sólo se permitirá en las unidades de conservación, manejo y aprovechamiento de la vida silvestre (UMAS), autorizadas por la SEMARNAT.		NO APLICA. El proyecto consta de una cabaña prefabricada, palapa de madera, estacionamiento, andadores y baños exteriores en la parte terrestre, no se realizará aprovechamiento de plantas silvestres.
FLO-06	La decisión de la forma y tipo de reforestación en las áreas de conservación y protección, después de fenómenos naturales como fuego o ciclones y los antropogénicos, quedará a cargo de la SEMARNAT.		En caso de presentarse la necesidad de reforestar como consecuencia de fenómenos naturales, se solicitará el apoyo de la SEMARNAT.

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio		UGA Ff-20	UGA Ga-40
Flora			
FLO-07	Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación natural entre las colindancias de los predios para asegurar la permanencia y continuidad de las comunidades y poblaciones naturales y endémicas del área así como la posibilidad de movilización de la fauna silvestre. Esta vegetación deberá estar distribuida en una retícula en todo el predio.		Los predios colindantes al proyecto ya se encuentran completamente impactados, sin embargo, al momento del desmonte que ya fue sancionado en la Resolución <b>0038/2019</b> se respetaron los árboles y palmas de mayor tamaño, así como las especies listadas en la NOM-059-ECOL-2001. Asimismo, se anexa un programa de reforestación.

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio	UGA Ff-20	UGA Ga-40	
Flora			
FLO-08	<p>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>).</p>		<p>NO APLICA.</p> <p>El proyecto consta de una cabaña prefabricada, palapa de madera, estacionamiento, andadores y baños exteriores en la parte terrestre, no se realizarán obras de ingeniería.</p>
FLO-09	<p>El trazo de las nuevas vialidades deberá respetar los árboles de al menos 30 cm de diámetro en concordancia con la evaluación de impacto ambiental correspondiente.</p>		<p>NO APLICA.</p> <p>El proyecto consta de una cabaña prefabricada, palapa de madera, estacionamiento, andadores y baños exteriores en la parte terrestre, no se realizarán nuevas vialidades.</p>

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio	UGA Ff-20	UGA Ga-40	
<b>Flora</b>			
FLO-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.		En el predio no existe ninguna de estas especies exóticas.
FLO-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 se utilizarán especies exóticas dentro del predio.
FLO-12	Se prohíbe la introducción de especies exóticas.		No se utilizarán especies exóticas dentro del predio.

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio	UGA Ff-20	UGA Ga-40	
	<b>Áreas Urbanas</b>		
<p>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")</p> <p>El establecimiento o ampliación de reservas territoriales quedará sujeto a la elaboración y autorización del programa de desarrollo urbano del centro de población correspondiente, previa autorización en materia de impacto ambiental.</p>			<p>No se utilizarán especies exóticas en el predio, se respetarán los individuos presentes en el mismo.</p> <p>NO APLICA.</p> <p>El proyecto consta de una cabaña prefabricada, palapa de madera, estacionamiento, andadores y baños exteriores en la parte terrestre, no se abrirá una reserva territorial.</p>
URB-03			
URB-04			

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio		UGA Ff-20	UGA Ga-40
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.		
IND-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.		NO APLICA. El proyecto consta de una cabaña prefabricada, palapa de madera, estacionamiento, andadores y baños exteriores en la parte terrestre, no se instalará industria.
Ind-03	Las industrias bloqueras, caleras y similares que se establezcan deberán instalarse a una distancia no menor a los 1.5 km de cualquier centro poblacional o unidad de uso predominante turístico.		

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio		UGA Ff-20	UGA Ga-40
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.		
CYC-02	En las vialidades que atraviesan zonas de conservación o protección, deben existir reductores de velocidad y señalamientos de protección de la fauna.		NO APLICA. El proyecto consta de una cabaña prefabricada, palapa de madera, estacionamiento, andadores y baños exteriores en la parte terrestre, no se realizarán caminos nuevos ni se rehabilitarán caminos existentes.
CYC-03	En la construcción o rehabilitación de caminos costeros deberán utilizarse materiales que permitan la filtración de agua al subsuelo.		
CYC-04	Los caminos de acceso al cuerpo de agua deberán ser evaluados y aprobados a partir de la correspondiente Manifestación de Impacto Ambiental.		

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio		UGA Ff-20	UGA Ga-40
<b>Carreteras y Caminos</b>			
CYC-05	En las orillas de caminos rurales, más allá del derecho de vía, no se permite el derribe de árboles y arbustos.		
CYC-06	Los taludes y bordes en caminos se deberán estabilizar con vegetación nativa.		NO APLICABLE. El proyecto consta de una cabaña prefabricada, palapa de madera, estacionamiento, andadores y baños exteriores en la parte terrestre, no se realizarán caminos nuevos ni se rehabilitarán caminos existentes.
<b>Infraestructura Básica y de Servicios</b>			
IBS-01	Las subestaciones eléctricas deberán situarse fuera de los asentamientos humanos y observar las normas establecidas por la Comisión Federal de Electricidad.		NO APLICABLE. El proyecto consta de una cabaña prefabricada, palapa de madera, estacionamiento, andadores y baños exteriores en la parte terrestre, no se instalarán subestaciones eléctricas.

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio	UGA FF-20	UGA Ga-40	
<b>Infraestructura Básica y de Servicios</b>			
IBS-03 Se permite la instalación de infraestructura básica y de servicios, previa autorización en materia de impacto ambiental.			Se construirá una cabaña prefabricada, palapa de madera y baños exteriores, los cuales estarán conectados a un biodigestor autolimpiante y un pozo de absorción de 1 m <sup>3</sup> , los cuales son sujetos al proceso de evaluación de impacto ambiental a través del presente estudio
IBS-04 Se prohíbe la construcción de cualquier tipo de infraestructura básica y de servicios.	NO APLICA. El proyecto consta de un muelle de madera piloteado con una palapa en el cabezal, no se instalarán servicios sobre la laguna.		

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio		UGA Ff-20	UGA Ga-40
		<b>Construcción</b>	
CONS-01	Se prohíbe el uso de explosivos.	No se utilizarán explosivos en ninguna de las etapas del proyecto.	
CONS-03	Se permite la construcción de vivienda residencial turística.		El proyecto contempla la construcción de una cabaña prefabricada, la cual será utilizada de forma esporádica como residencia turística.
CONS-05	Cualquier abandono de actividad deberá presentar al menos con tres meses de anticipación, un programa de restauración de sitio.		No se pretende abandonar el sitio, sin embargo, en caso de contemplarse, se dará aviso a la autoridad.

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
<b>Construcción</b>			
<p>En los proyectos de desarrollo deberá dejarse una franja mínima de 20m de amortiguamiento con vegetación sin desmontar alrededor de los ecosistemas excepcionales. Se consideran como ecosistemas excepcionales: manglares, selva bien y medianamente conservada, playas, duna, cenotes, cavernas, rejolladas, etc.(articulado de LEEGEPa).</p>		<p>El predio fue desmontado previamente, por lo cual se llevó a cabo una sanción por parte de PROFEPA a través de la Resolución <b>0038/2019</b>, sin embargo, los ejemplares de mangle presentes en el predio fueron respetados. Cabe señalar que los predios contiguos ya se encuentran completamente impactados, por lo que no existe vegetación perteneciente a estos ecosistemas.</p>	

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio	UGA Ff-20	UGA Ga-40	
	<b>Construcción</b>		
<p>En áreas sujetas a inundaciones, la infraestructura deberá construirse sobre pilotes, garantizando el flujo laminar del agua.</p> <p>CONS-08</p>			<p>La cabaña estará construida sobre zapatas, mientras que la palapa y la terraza serán contruidos sobre pilotes, en el caso de los andadores, se construirán a base de arena compactada y laja de la región, lo que permitirá el flujo laminar del agua. Los baños y el estacionamiento, se encuentran en la parte alta del terreno, por lo que están fuera del área sujeta a inundación.</p>
<p>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.</p> <p>CONS-09</p>			<p>Debido al tamaño del proyecto, todas las actividades se realizarán de manera manual en cada una de las etapas.</p>

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio	UGA Ff-20	UGA Ga-40	
<b>Construcción</b>			
<p>CONS-10</p> <p>Al finalizar la obra deberá removerse el campamento y sus componentes.</p>			<p>No se instalará campamento, sin embargo al finalizar la construcción de los baños se retirará el sanitario portátil. Al terminar cada etapa del proyecto se procederá a limpiar el predio.</p>
<p>CONS-11</p> <p>El almacenamiento y manejo de materiales de construcción deberá evitar la dispersión de polvos fugitivos.</p>			<p>El material de construcción será mínimo, ya que únicamente se terminará la edificación de los baños, tanto la cabaña como la palapa serán de madera, sin embargo se tomará la precaución de tapar con lonas el polvo y los materiales para evitar la dispersión de polvos.</p>

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio		UGA Ff-20	UGA Ga-40
		Construcción	
CONS-12	Los campamentos de construcción deberán contabilizarse en la superficie total de desplante del proyecto, ubicados preferentemente en áreas perturbadas como potreros y achuales jóvenes, nunca sobre humedales .o zona federal marítimo terrestre		NO APLICA. Debido al tamaño del proyecto, no se instalará campamento de construcción.
CONS-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.		La cabaña cuenta con dos niveles y la palapa tendrá una altura de 4 metros, por lo que se cumple este criterio.  El desmonte del predio fue realizado antes de obtener una autorización de impacto ambiental, por lo que se ejecutó una clausura por parte de PROFEPA, siendo esta manifestación parte de las medidas impuestas por la Resolución <b>0038/2019</b> .
CONS-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.		

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio		UGA Ff-20	UGA Ga-40
<b>Aprovechamiento Acuífero</b>			
CONS-15	Las edificaciones en las zonas no costeras que excedan las 2 plantas o los 10 metros de altura, deberán sustentarse en estudios específicos de características físicas del suelo y el potencial de disolución cárstica.		La cabaña cuenta con dos niveles y la palapa tendrá una altura de 4 metros, por lo que se cumple este criterio.
CONS-16	Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales		La cabaña estará construida sobre zapatas, mientras que la palapa y la terraza serán construidos sobre pilotes, en el caso de los andadores, se construirán a base de arena compactada y laja de la región, mientras que el estacionamiento estará conformado por gravilla, por lo que no se obstruirán ni modificarán los escurrimientos pluviales.

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio		UGA Ff-20	UGA Ga-40
<b>Aprovechamiento Acuífero</b>			
AA-01	Se prohíbe la extracción de agua de cenotes y afloramientos de caudales subterráneos	NO APLICA.	NO APLICA.
AA-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.		NO APLICA. El proyecto no contempla la extracción de agua.

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio	UGA Ff-20	UGA Ga-40	
	<b>Aprovechamiento Acuífero</b>		
AA-03	<p>Para el aprovechamiento no extractivo de los cuerpos de agua, se deberá obtener autorización en materia de impacto ambiental.</p>	<p>En la Laguna de Bacalar se pretende construir un muelle de madera piloteado con una palapa en el cabezal, para actividades de esparcimiento y relajación, así como náuticas.</p> <p>Asimismo, cabe señalar La Secretaría de Comunicaciones y Transportes asignó a la Administración Portuaria Integral de Quintana Roo (APIQROO), el área de agua de la Laguna de Bacalar, a través del 4to Addendum del título de concesión para el uso, aprovechamiento y explotación de bienes de dominio público de la federación y de las obras e instalaciones propiedad del gobierno federal (DOF 2/01/2014). El promovente solicitó a la APIQROO un Contrato de Cesión Parcial de Derechos sobre el polígono de agua correspondiente a la zona donde se ubica el proyecto, dicha solicitud se incluye en los anexos.</p>	

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio		UGA Ff-20	UGA Ga-40
<b>Aprovechamiento Acuífero</b>			
AA-04	Se prohíbe el aprovechamiento extractivo del acuífero sea superficial o subterráneo	NO APLICA. El proyecto no contempla la extracción de agua.	
AA-05	No se permite captación de agua subterránea para la transferencia de esta unidad a otra.	NO APLICA. El proyecto no contempla la captación de agua subterránea.	
<b>Control de Contaminación</b>			
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. El proyecto no contempla canales de navegación.	

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio		UGA Ff-20	UGA Ga-40
<b>Control de Contaminación</b>			
COCO-03	Sólo se permite el uso de bronceadores y bloqueadores solares de tipo biodegradable.	Se instalará un letrero preventivo para advertir a los usuarios que solamente utilicen productos biodegradables.	
<b>Zona Litoral y Costera</b>			
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.  El proyecto no se encuentra ubicado en zona costera.	
ZLC-02	No se permiten los dragados, espigones, la apertura de canales o cualquier obra o acción que modifique el contorno del litoral.	NO APLICA.  El proyecto consta de un muelle con una palapa en el cabezal de madera piloteado, no se realizarán dragados, espigones o canales.	

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio		UGA Ff-20	UGA Ga-40
Zona Litoral y Costera			
ZLC-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 y palapa en el cabezal serán contruidos sobre pilotes, utilizando materiales temporales como pilotes y tablonés de madera, así como zacate para el techo de la palapa. Asimismo se incluyen en anexos el levantamiento de sección de costa y levantamiento batimétrico, mientras que la caracterización de la diversidad biológica conforma parte del capítulo 4 del presente estudio, por lo que se cumple con los requerimientos del criterio.
ZLC-04	No se permitirá la remoción de la vegetación acuática de lagunas, ríos y zona federal marítimo terrestre.	Debido a que el muelle se construirá sobre pilotes, no se removerá vegetación acuática en ninguna de las etapas del proyecto.	

DESCRIPCIÓN		ANÁLISIS	
Criterio	UGA Ff-20	UGA Ga-40	
<b>Zona Litoral y Costera</b>			
ZLC-05	En los cuerpos de agua interiores se prohíbe la instalación o construcción de plataformas flotantes no ligadas a tierra, fijas o móviles, para atracaderos, restaurantes, etcétera.	NO APLICA. No se instalarán plataformas flotantes de ningún tipo.	
<b>Actividades Náuticas</b>			
AN-01	Se prohíbe el uso de motores fuera de borda tipo "pata larga" en las lagunas, con excepción de las actividades pesqueras permitidas, el tránsito y las actividades de vigilancia y emergencia.	No se utilizarán motores fuera de borda tipo "pata larga".	
AN-02	Para todas las actividades náuticas, los promotores deberán elaborar reglamentos de operación que minimicen los impactos ambientales. Dichos reglamentos serán sancionados por la SEDUMA.	Al momento de obtener la autorización de impacto ambiental se someterá a la SEMA el reglamento de operación de actividades náuticas.	
<b>UMAs</b>			
UMAS-01	Se permite la constitución de unidades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAS), con fines de repoblación, recreación o uso cinegético.	NO APLICA. No se pretende constituir una UMA dentro del presente proyecto.	

### 3.1.2. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE

Según el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, el predio del proyecto se encuentra dentro de la **UGA 152**. Sin embargo, este instrumento en su **Artículo Tercero** señala:

Conforme a los términos del “Convenio Marco de Coordinación para la instrumentación de un proceso de planeación conjunto para la formulación, expedición, ejecución, evaluación y modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe”, los Gobiernos de los Estados de Campeche, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán expedirán, mediante sus órganos de difusión oficial, la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.<sup>3</sup>

Por lo tanto, dicho instrumento no es de observancia en este momento para este proyecto.

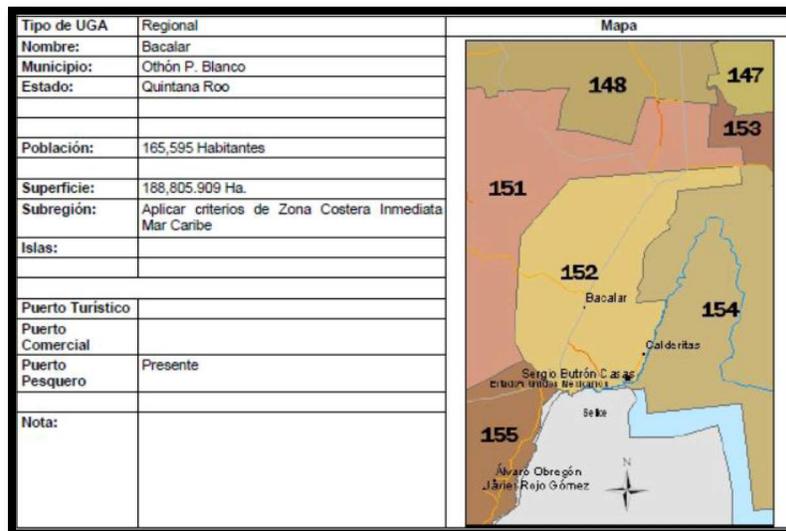


Imagen 3-2 Ubicación en el POEMRGMCC

<sup>3</sup> Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, 2012.

### 3.2. PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES, MUNICIPALES O EN SU CASO DEL CENTRO DE POBLACIÓN.

#### 3.2.1. PLAN QUINTANA ROO 2016-2022.

El Plan Estatal de Desarrollo Quintana Roo 2016-2022 establece en 5 ejes estratégicos:

- 1. DESARROLLO Y DIVERSIFICACION ECONOMICA CON OPORTUNIDADES PARA TODOS.** El cual tiene como objetivo incrementar la competitividad, la innovación y la calidad del capital humano para consolidar el crecimiento y desarrollo económico de Quintana Roo de manera sostenible y sustentable.
- 2. GOBERNABILIDAD, SEGURIDAD Y ESTADO DE DERECHO.** El cual tiene como objetivo garantizar la integridad física y patrimonial de las personas, con estricto apego a la legalidad, cercanía con la población en el marco de los derechos humanos, gobernabilidad y paz social.
- 3. GOBIERNO MODERNO, CONFIABLE Y CERCANO A LA GENTE.** El cual tiene como objetivo contar con una administración pública comprometida con la obtención y evaluación de resultados, transparente en su actuar y con la rendición de cuentas como práctica usual en su acontecer, resguardando responsablemente las finanzas públicas e innovando en la práctica gubernamental, permitiendo así, generar una relación de co-creación con la ciudadanía en el corto, mediano y largo plazos.
- 4. DESARROLLO SOCIAL Y COMBATE A LA DESIGUALDAD.** El cual tiene como objetivo incrementar la calidad de vida de las personas en situación de pobreza, marginación y vulnerabilidad, garantizando la igualdad de oportunidades para todos los quintanarroenses.
- 5. CRECIMIENTO ORDENADO CON SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL.** El cual tiene como objetivo orientar, bajo una política de sustentabilidad, el ordenamiento y control territoriales de la entidad, impulsando un sistema de ciudades y comunidades rurales que potencialicen su valor natural, cultural e histórico, además de garantizar el respeto al medio ambiente y la preservación de los recursos naturales en un esquema de equilibrio territorial.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Plan Estatal de Desarrollo Quintana Roo 2016-2022.



---

El proyecto *Turquesa Bacalar* se inserta dentro del eje 5 “Crecimiento ordenado con sustentabilidad ambiental”, ya que se ha diseñado para ocasionar el menor impacto posible al entorno, aprovechando los recursos naturales propios del terreno, así como dando un manejo responsable a la generación de residuos tanto sólidos como líquidos.

---

### 3.2.2. PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO BACALAR.

Debido al reciente cambio de gobierno del Municipio de Bacalar, no se ha presentado el plan municipal de desarrollo a la fecha.

---

### 3.2.3. PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO.

Dada la reciente creación del Municipio de Bacalar, no se ha decretado ningún Programa de Desarrollo Urbano para alguna de las poblaciones.

### 3.3. LEYES Y REGLAMENTOS.

#### 3.3.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

Publicada en el DOF (DOF) el 5 de febrero de 1917. Última reforma publicada en el DOF el 15 de septiembre de 2017.

Artículo	Vinculación
<p><b>Artículo 27</b></p> <p>[...]</p> <p><b>Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; [...]</b></p> <p><i>En los casos a que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes [...].</i></p> <p><i>La capacidad para adquirir el dominio de las tierras y aguas de la Nación, se regirá por las siguientes prescripciones:</i></p> <p><b>I. Sólo los mexicanos por nacimiento o por naturalización y las sociedades mexicanas tienen derecho para adquirir el dominio de las tierras, aguas y sus accesiones o para obtener concesiones de explotación de minas o aguas.</b></p>	<p><i>La Secretaría de Comunicaciones y Transportes asignó a la Administración Portuaria Integral de Quintana Roo, el área de agua de la Laguna de Bacalar, a través del 4to Addendum del título de concesión para el uso, aprovechamiento y explotación de bienes de dominio público de la federación y de las obras e instalaciones propiedad del gobierno federal (DOF 2/01/2014).</i></p> <p><i>El promovente solicitó a la APIQROO un Contrato de Cesión Parcial de Derechos sobre el polígono de agua correspondiente a la zona donde se ubica el proyecto, se anexa copia simple de dicha solicitud.</i></p>

### 3.3.2. LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Última Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de enero de 2014.

Artículo	Vinculación
<p><b>Artículo 28.-</b> La evaluación del impacto ambiental es: “el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría”:</p> <p>Fracción X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.</p>	<p><i>El proyecto cumple esta disposición vinculante al presentar a consideración de la Secretaría esta Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular, en la cual se describe el proyecto, los impactos ambientales a generar y las medidas de mitigación y compensación a adoptar.</i></p>
<p><b>Artículo 30.</b> Para obtener la autorización a que se refiere el Artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente...</p>	<p><i>El proyecto cumple esta disposición vinculante al presentar a consideración de la Secretaría esta Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular, en la cual se describe el proyecto, los impactos ambientales a generar y las medidas de mitigación y compensación a adoptar.</i></p>

Artículo	Vinculación
<p><b>Artículo 79.</b> Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I.- La preservación y conservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción;</p> <p>III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;</p> <p>VIII.- El fomento del trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas;</p> <p><b>Artículo 83.</b> El aprovechamiento de los recursos naturales en áreas que sean el hábitat de especies de flora o fauna silvestres, especialmente de las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies.</p> <p>La Secretaría deberá promover y apoyar el manejo de la flora y fauna silvestre, con base en el conocimiento biológico tradicional, información técnica, científica y económica, con el propósito de hacer un aprovechamiento sustentable de las especies</p>	<p><i>El promovente llevará a cabo las actividades de preparación y construcción del proyecto, así como la operación y mantenimiento, en apego a la normatividad ambiental aplicable, con la finalidad de preservar la biodiversidad, especialmente aquellas especies que se encuentren en algún estatus de protección.</i></p>

Artículo	Vinculación
<p><b>Artículo 98.</b> Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;</p> <p>II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva;</p> <p>III. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos;</p> <p>IV.- En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural;</p> <p>V.- En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas, y</p> <p>VI.- La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.</p>	<p><i>El promovente acatará las disposiciones contenidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Laguna Bacalar, referentes al uso de suelo, de modo que se preserven sus condiciones. En este instrumento se establece la compatibilidad de uso de suelo con la actividad pretendida, así como se establecen criterios para disminuir los impactos ocasionados.</i></p>

## REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL.

Para el desarrollo del proyecto se requiere de la autorización de la SEMARNAT, como lo indica el Reglamento de la LGEEPA en el Capítulo II, artículo 5°, en el inciso R:

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

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

Asimismo, también aplican los siguientes artículos, en los que se establece la modalidad de la presente Manifestación de Impacto Ambiental como Particular.

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

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

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

II. Particular.

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

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;

II. Descripción del proyecto;

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;

- IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;
- VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;
- VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

### 3.3.3. LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
<p><b>ARTICULO 7.</b></p> <p>Para los efectos de esta Ley se entenderá por:</p> <p>XLII. Terreno forestal: El que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales. No se considerará terreno forestal, para efectos de esta Ley, el que se localice dentro de los límites de los centros de población, en términos de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, con excepción de las áreas naturales protegidas;</p>	<p><i>El terreno donde se pretende llevar a cabo el proyecto no se clasifica como terreno forestal, debido a que se encuentra en una UGA donde se tiene un uso de suelo condicionado de Asentamiento Humano.</i></p>

### 3.3.4. LEY DE AGUAS NACIONALES

Publicada en el DOF el 1 de diciembre de 1992, y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. Su última reforma fue publicada en el DOF el 24 de marzo de 2016.

Artículo	Vinculación
<p><b>Artículo 16.</b> La presente Ley establece las reglas y condiciones para el otorgamiento de las concesiones para explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, en cumplimiento a lo dispuesto en el Párrafo Sexto del Artículo 27 Constitucional.</p> <p>Son aguas nacionales las que se enuncian en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.</p> <p>El régimen de propiedad nacional de las aguas subsistirá aun cuando las aguas, mediante la construcción de obras, sean desviadas del cauce o vaso originales, se impida su afluencia a ellos o sean objeto de tratamiento.</p> <p>Las aguas residuales provenientes del uso de las aguas nacionales, también tendrán el mismo carácter, cuando se descarguen en cuerpos receptores de propiedad nacional, aun cuando sean objeto de tratamiento.</p>	<p><i>La Secretaría de Comunicaciones y Transportes asignó a la Administración Portuaria Integral de Quintana Roo, el área de agua de la Laguna de Bacalar, a través del 4to Addendum del título de concesión para el uso, aprovechamiento y explotación de bienes de dominio público de la federación y de las obras e instalaciones propiedad del gobierno federal (DOF 2/01/2014).</i></p> <p><i>El promovente solicitó a la APIQROO un Contrato de Cesión Parcial de Derechos sobre el polígono de agua correspondiente a la zona donde se ubica el proyecto, se anexa copia simple de dicha solicitud.</i></p>
<p><b>ARTÍCULO 113.</b> La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión":</p> <p>I. Las playas y zonas federales, en la parte correspondiente a los cauces de corrientes en los términos de la presente Ley;</p>	<p><i>Se solicitó la Concesión para la Ocupación de Terrenos Federales cuya administración compete a la CONAGUA, esto es, la franja de 10 m correspondiente a la Zona Federal (se anexa copia de la solicitud).</i></p>

### 3.3.5. LEY DE PUERTOS.

Publicada en el DOF el 19 de julio de 1993, tiene por objeto regular los puertos, terminales, marinas e instalaciones portuarias, su construcción, uso, aprovechamiento, explotación, operación, protección y formas de administración, así como la prestación de los servicios portuarios. Su última reforma fue publicada en el DOF el 19 de diciembre de 2016.

Artículo	Vinculación
<p><b>ARTÍCULO 20.-</b> Para la explotación, uso y aprovechamiento de bienes del dominio público en los puertos, terminales y marinas, así como para la construcción de obras en los mismos y para la prestación de servicios portuarios, sólo se requerirá de concesión o permiso que otorgue la Secretaría conforme a lo siguiente:</p> <p>I. Concesiones para la Administración Portuaria Integral;</p> <p>[...]</p> <p>Los interesados en ocupar áreas, construir y operar terminales, marinas e instalaciones o prestar servicios portuarios dentro de las áreas concesionadas a una Administración Portuaria Integral, celebrarán contratos de cesión parcial de derechos o de prestación de servicios, según el caso, en los términos previstos en esta ley y demás disposiciones aplicables.</p>	<p><i>El promovente cumple con esta disposición vinculante al ingresar la Solicitud de Contrato de Cesión Parcial de Derechos sobre el polígono de agua correspondiente a la zona donde se ubica el proyecto, ante la Administración Portuaria Integral de Quintana Roo, quien es concesionaria por parte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes del área de agua de la Laguna de Bacalar, como lo establece el 4 Addendum del título de concesión para el uso, aprovechamiento y explotación de bienes de dominio público de la federación y de las obras e instalaciones propiedad del gobierno federal, publicado en el DOF el 2 de enero de 2014.</i></p>

## REGLAS DE OPERACIÓN DE LA LAGUNA DE BACALAR.

Emitidas por la Administración Portuaria Integral de Quintana Roo, tienen por objeto establecer disposiciones mínimas de seguridad para regular la navegación de embarcaciones, cualquiera que sea su tipo de propulsión, en la Laguna de Bacalar, Quintana Roo, establecer medidas para el uso de atracaderos, rampas y botaderos, así como regular la administración, funcionamiento, construcción, aprovechamiento, operación, explotación de obras, y la prestación de servicios portuarios y las demás actividades que se desarrollen en la laguna, en los términos de los artículos 40 fracción VII de la Ley de Puertos y 81 y 82 del Reglamento de dicha Ley. Estas reglas son en lo general de observancia obligatoria para la Administración Portuaria Integral de Quintana Roo, Operadores, Prestadores de Servicios, así como los diferentes Usuarios de la laguna.

### CAPÍTULO 1 DISPOSICIONES GENERALES

#### REGLA 3.- ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LAS REGLAS.

*La aplicación de las reglas de operación y la responsabilidad de su observación recae en las autoridades, Administración, Operadores y Usuarios de la laguna, cada uno en el ámbito de su competencia y autoridad, y de conformidad con las obligaciones contractuales en el caso de Cesionarios, Prestadores de Servicio o Usuarios y en cumplimiento de las leyes y reglamentos que los norman.*

El promovente cumple con esta disposición vinculante al sujetarse a todas las disposiciones contenidas en estas reglas en su calidad de Cesionario.

#### REGLA 4.- ZONAS DE NAVEGACIÓN Y SUS RESTRICCIONES.

*Para realizar las actividades acuáticas en la Laguna, ésta se divide en tres zonas que son las siguientes:*

**I. ZONA DE BAJA VELOCIDAD.**- *Comprende el margen occidental de la Laguna, desde Pedro Antonio de los Santos hasta el área conocida como “Los Rápidos” y al frente de la zona poblada comprendiendo desde el Balneario ecológico hasta el Cenote Esmeralda. La misma será utilizada para zarpes, atraques, veleo y embarcaciones de turismo, misma que se describe en el plano correspondiente en color amarillo.*

*Esta área es destinada para la navegación de recreo y embarcaciones de turismo náutico que navega a velocidades inferiores a los 20 nudos (36.84 km/hr). **Deberán respetarse las zonas de atraque 50 metros a partir de la orilla de la laguna.** La velocidad de entrada y salida en la zona de atraque no deberá ser superior a los 5 nudos. No está permitido cruzarse por la proa de otras embarcaciones, debiendo de cruzar por la popa o esperar a que esta pase.*

En esta zona, las embarcaciones deportivas que requieran cruzar hacia la zona de alta velocidad deberán hacerlo a menos de 20 nudos (36.84 km/hr).

Sólo en casos de emergencia, se permitirá ir a una velocidad mayor a la establecida, siempre y cuando no interrumpa la derrota con las demás embarcaciones y no realice maniobras que pongan en riesgo la integridad de los pasajeros y terceros.

El área del proyecto se encuentra dentro de la zona de baja velocidad, mientras que las obras a realizar quedan dentro de la zona de atraque, por lo que se notificará a los usuarios del muelle sobre las restricciones a la navegación aplicables.



Imagen 3-3 Ubicación del proyecto en las áreas de Usos y Destinos de la APIQROO.

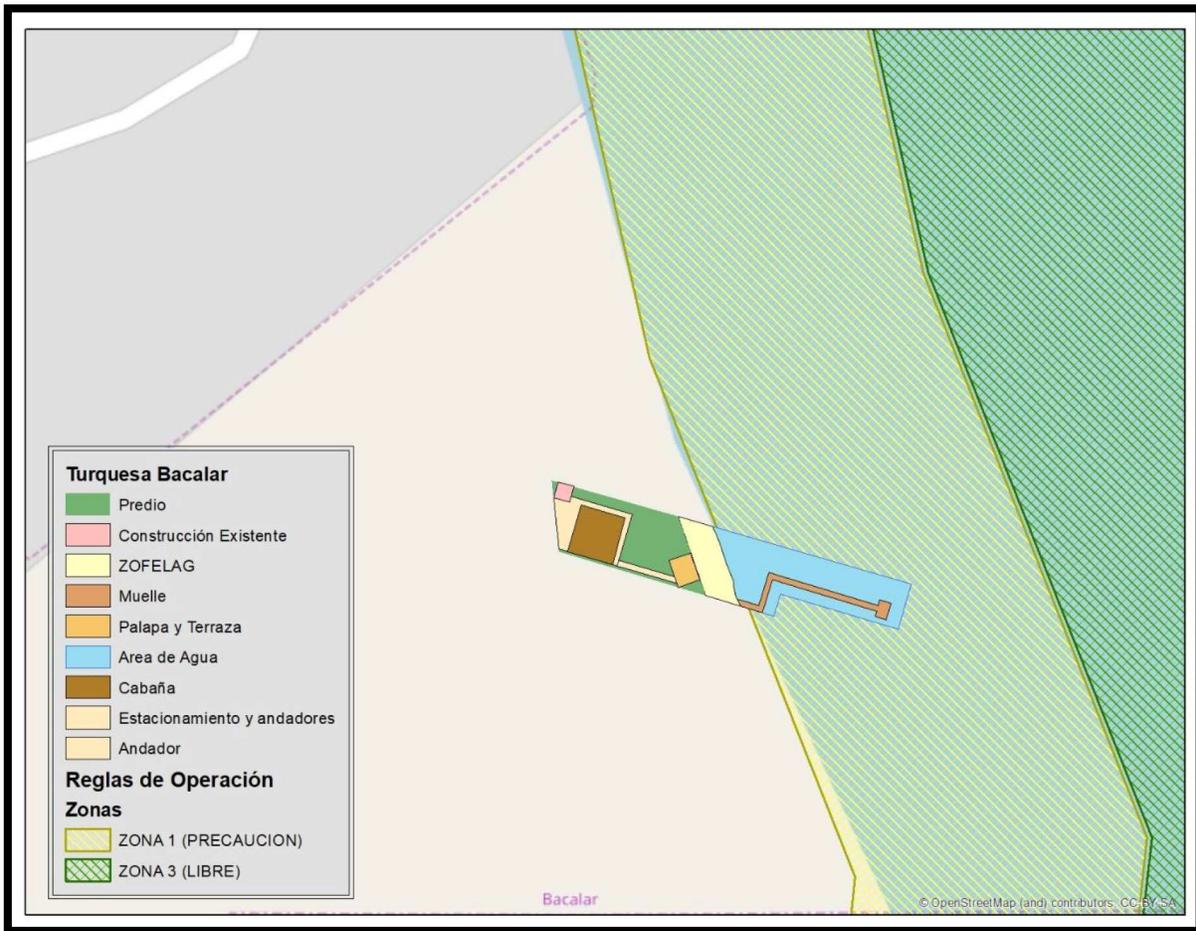


Imagen 3-4 Ubicación del proyecto en la zonificación de la APIQROO.

### CAPÍTULO III ÁREAS Y ZONAS DE NAVEGACIÓN DE LA LAGUNA

#### REGLA 12.- SEÑALAMIENTO MARITIMO.

*Corresponderá a la Administración mantener el señalamiento marítimo que delimita las zonas de navegación mencionadas en la regla que antecede.*

*En las áreas cesionadas a personas físicas o morales, serán éstas las responsables de mantener las profundidades que sean requeridas para su operación, así como el señalamiento marítimo, ayudas a la navegación y las obras de protección correspondientes.*

El promovente se compromete a realizar las actividades de mantenimiento correspondientes al señalamiento marítimo que se instale dentro de su área de cesión parcial de derechos.

## **CAPÍTULO V ADMINISTRACION DE LAS AREAS E INSTALACIONES**

### **REGLA 20.- REGULACIÓN DE LAS NUEVAS OBRAS.**

*La construcción, conservación, mantenimiento, ampliación y modernización que ejecuten los Operadores en la laguna, se sujetarán al Programa Maestro de Desarrollo Portuario vigente a los títulos de concesión o permisos que correspondan para cada área o instalación, a los contratos de cesión parcial de derechos o de prestación de servicios celebrados con la Administración y a los requisitos y especificaciones que en forma escrita fije la misma, antes y durante la ejecución de los trabajos.*

*Previamente a la realización de los trabajos a que se refiere la regla anterior, la Administración, de acuerdo con las características y actividades de la zona en que habrán de efectuarse, así como de las áreas contiguas, fijará las medidas preventivas a que se sujetarán dichos trabajos, a fin de garantizar las debidas condiciones de seguridad y evitar el entorpecimiento de la operación portuaria, sin perjuicio de que los trabajos se sujeten a las disposiciones aplicables en materia ecológica.*

*Todas las empresas instaladas dentro de la laguna que efectúen éste tipo de trabajos y las empresas contratadas por la Administración para la ejecución de obras ya sean éstas de mantenimiento o de construcción, deberán dar aviso de manera previa a la realización de los mismos, a efecto de que, en su caso, se adopten las medidas pertinentes y no se afecte a los operadores, prestadores de servicios de las inmediaciones y a los usuarios en general.*

Se ingresará a la Administración Portuaria Integral de Quintana Roo el presente proyecto para su regularización una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental.

## **CAPÍTULO VI. CONSTRUCCION, APROVECHAMIENTO Y EXPLOTACION DE OBRAS**

### **REGLA 21.- MEDIDAS PREVENTIVAS.**

*La Administración de la instalación portuaria respectiva se encargará de efectuar el mantenimiento al señalamiento marítimo, incluyendo boyas, balizas, etc., cuidando de su eficiente operación.*

*En las solicitudes para ejecutar obras, deberá acreditarse la autorización que en materia de impacto ambiental, expida la autoridad competente, de acuerdo con el contenido en el artículo 28, fracción X de la Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, sin el cual no procederá la autorización; asimismo se deberán cubrir los requisitos que señalan los artículos 17, fracciones I a IV y VI del Reglamento de la Ley.*

*Los proyectos a que se refiere esta regla se presentarán ante la SCT para su autorización, la cual dará respuesta a las solicitudes en un plazo que no exceda de cuarenta y cinco días naturales contados a partir de la recepción de los mismos.*

Se ingresará a la Administración Portuaria Integral de Quintana Roo el presente proyecto para su regularización una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental.

#### **REGLA 22.- TIPOS DE MUELLES.**

*Por su utilización se consideran dos tipos de muelles:*

- I. Muelle de uso privado. En este caso las mismas terminales determinan el orden en que se recibirán sus embarcaciones notificando previamente de su arribo a las autoridades competentes.*
- II. Muelles de uso público.*

El muelle del proyecto es de uso privado.

#### **CAPÍTULO XII CONTROL AMBIENTAL Y PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN**

##### **REGLA 51.- DE LA PREVENCIÓN DE DERRAMES.**

*Se deberán tomar las precauciones necesarias para impedir derrames de combustible en los muelles y aguas del puerto. Para el efecto, se colocarán recipientes debajo de las conexiones de las tuberías, en caso de observar derrames o fugas; y la Administración suspenderá las operaciones hasta que se garantice la reparación de las tomas, apegándose a los convenios internacionales en la materia.*

No se realizarán actividades de carga de combustible en las instalaciones del muelle

*Queda prohibido derramar en la Laguna combustible, lubricantes, aguas negras, grises y residuales. De igual manera queda prohibido arrojar cualquier tipo de material contaminante incluyendo sin limitar papel, plástico, vidrio, metal o comida, estos residuos se deben de retener a bordo y descargarse en*

*instalaciones o depósitos en tierra. Quien sea testigo de tales actos deberá informar de manera inmediata a las autoridades competentes, a través del número local de emergencias.*

Se instalará un letrero informativo con las reglas de uso del muelle, señalando esta prohibición.

*Las embarcaciones de turismo náutico deberán portar letreros que fomenten la prevención de la contaminación de la Laguna.*

Se recomendará a los usuarios del muelle que instalen letreros preventivos contra la contaminación de la laguna en sus embarcaciones.

*Para la prevención de siniestros y atención de catástrofes, todas las empresas y terminales que cuenten con instalaciones para el suministro de combustibles, deberán presentar a la Administración y a la Capitanía, su programa de prevención y atención de desastres en los términos marcados en la Ley, así como Industria Limpia e ISO 14000:1996*

No se contará con instalaciones para suministro de combustible.

*El cambio de lubricantes y/o el mantenimiento de embarcaciones deberán efectuarse en tierra y sin pasajeros a bordo.*

No se permitirá el mantenimiento de embarcaciones en el área del proyecto.

*Queda prohibido descargar en la Laguna todo tipo de basura, combustibles, aceites, residuos de sentinas, sustancias químicas, y demás material contaminante, estos residuos se deben de retener a bordo y descargarse en instalaciones o depósitos en tierra aprobados y habilitados por la autoridad competente para tales efectos.*

Se instalará un letrero informativo con las reglas de uso del muelle, señalando esta prohibición.

#### **REGLA 52.- DE LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN.**

*Las terminales e instalaciones que produzcan efectos contaminantes como son las emisiones de gases, olores; y partículas sólidas y líquidas no deberán exceder los niveles máximos permisibles que establezcan las normas oficiales mexicanas en materia ecológica, emitidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.*

*Para cumplir con lo anterior, los operadores estarán obligados a instalar los equipos adecuados, los que deberán ser aprobados por la Secretaría a que se hace mención en el párrafo anterior, asimismo dar cumplimiento a la normatividad establecida por Industria Limpia e ISO 14000:1996.*

Las instalaciones del proyecto no generarán emisiones a la atmósfera.

#### **REGLA 53.- DE LOS DESECHOS SÓLIDOS.**

*Para evitar contaminaciones en las áreas de la laguna la basura y aguas residuales de las embarcaciones deberán retirarse de a bordo en los lapsos y condiciones que fije la Administración de la instalación portuaria, manejándose en envases apropiados para su traslado a la zona de disposición final, cumpliendo con las normas expedidas por las Secretarías de Salud, de Medio Ambiente y Recursos Naturales y de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, el programa de Industria Limpia e ISO 14000:1996, así como los permisos y/o autorizaciones de las dependencias correspondientes para el transporte y disposición final*

Se instalará un letrero informativo con las reglas de uso del muelle, que incluirá la obligatoriedad de retirar los residuos sólidos y líquidos en envases sellados que impidan derrames. Los residuos líquidos serán dispuestos en los baños exteriores, mientras que los residuos sólidos serán separados y dispuestos para ser recolectados por el servicio de limpia municipal.

#### **REGLA 54.- DE LOS PERMISOS Y LICENCIAS.**

*La Administración de la instalación portuaria se encargará de tramitar ante las autoridades federales y locales correspondientes, las licencias, permisos, registros y otros documentos legales que procedan en materia ambiental y prevención de la contaminación, para las áreas y actividades que la misma opere directamente.*

El promovente cumple esta disposición vinculante mediante la presentación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental. Asimismo, se compromete a obtener todas las demás autorizaciones aplicables.

#### **REGLA 55.- DEL CONTROL AMBIENTAL.**

*Para fines de control, la Administración de la instalación portuaria deberá tener en su archivo, copia de las licencias, permisos, registros y otros documentos legales que procedan en materia ambiental y*

*prevención de la contaminación propia y de sus operadores y prestadores de servicios actualizando estos con la frecuencia que las leyes y reglamentos vigentes establezcan.*

Se mantendrá copia de todas las autorizaciones en materia ambiental y prevención de la contaminación.

#### **REGLA 56.- DE LAS PROHIBICIONES Y SANCIONES.**

*Queda prohibido realizar trabajos de rasqueteo y/o pintado en la sección externa del casco a las embarcaciones, achicar sentinas, lavar tanques de combustible o doble fondo, trabajos de mantenimiento de cascos y cubierta en embarcaciones atracadas, fondeadas o amarradas, así como también arrojar cualquier desecho contaminante al agua. Para las sanciones se aplicará lo estipulado en la Ley de Navegación y Comercio Marítimos y su Reglamento, así como las demás leyes aplicables en la materia.*

No se permitirá el mantenimiento de embarcaciones en el área del proyecto. Se instalará un letrero informativo con las reglas de uso del muelle, señalando esta prohibición.

#### **REGLA 57.- DE LOS SERVICIOS DE VIGILANCIA.**

*Corresponderá a los propietarios de los terrenos colindantes con la Laguna, establecer el sistema de vigilancia en el área cesionada.*

El área del proyecto contará con la vigilancia adecuada.

### **CAPÍTULO XIII VIGILANCIA Y SEGURIDAD**

#### **REGLA 58.- DE LA UBICACIÓN DE EQUIPOS CONTRA INCENDIO.**

*Corresponderá a los propietarios de los terrenos colindantes con la Laguna, establecer el sistema de contra incendio y su ubicación en el área cesionada.*

Se contará con un extinguidor en los baños exteriores, así como uno más en la cabaña.

#### **REGLA 60.- DE LAS CONTINGENCIAS.**

*Con el objeto de prevenir y afrontar en la Laguna posibles contingencias o emergencias tales como incendios, explosiones, fugas, derrames y accidentes de embarcaciones, las dependencias, la Administración, los operadores, prestadores de servicios, usuarios y en general las personas físicas y morales que intervengan en las actividades portuarias, se sujetarán al Programa de Protección Civil, cuya*

*implementación se regula en el reglamento que como ANEXO 4 aparece al final de las presentes reglas y es parte integrante de las mismas.*

*La Capitanía conjuntamente con la Administración, se encargarán de difundir, vigilar y supervisar el cumplimiento de las acciones que contemplará el citado programa, informando de ello al Comité de Operación en los términos y con la periodicidad que éste recomiende.*

*En todo caso, corresponderá a la Capitanía coordinar las labores de auxilio y salvamento, en los términos del artículo 17 fracción IV de la Ley.*

El promovente se sujetará al Programa de Protección Civil establecido por la API.

### 3.3.6. LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.

El 3 de julio de 2000 se publicó en el DOF la Ley General de Vida Silvestre cuyo objetivo es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. La última modificación de esta ley se publicó el 19 de diciembre de 2016.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
<p><b>Artículo 4.</b> Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.</p>	<p><i>El diseño del proyecto asumió como premisa que sus actividades no incidan de manera innecesaria, ni destruyan o dañen la vida silvestre del área de estudio, por lo que todas las instalaciones serán piloteadas, evitando así la destruir o dañar cualquier ejemplar de vida silvestre. En el caso de las especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 que deban ser removidas en las áreas de aprovechamiento, serán reubicadas. Se considera que con el inicio de las actividades se producirá ruido que ahuyentará la fauna, sin embargo, en caso de encontrar especies de lento desplazamiento, serán reubicados. Dado lo anterior se presentan un Programa de Rescate y Reubicación de Fauna, así como un Programa de Reforestación de Mangle.</i></p>

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
<p><b>Artículo 60 TER.-</b> Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.</p> <p>Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.</p>	<p><i>De acuerdo al Mapa de uso del suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares en la Región Península de Yucatán en 2015 elaborado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y el Sistema de Monitoreo de los Manglares de México (SMMM), en la zona de interés no existen manglares actualmente, sin embargo en la Zona Federal Lagunar Terrestre colindante con el predio se encuentran algunos ejemplares aislados de mangle rojo (<i>Rizophora mangle</i>) y botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>), los cuales no se verán afectados por el proyecto, debido a los siguientes aspectos:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>1. La cabaña se cimentará a base de zapatas, mientras que la palapa y terraza se construirán sobre pilotes, por lo que no se afectará la integralidad del flujo hidrológico del manglar y por consiguiente la productividad natural del mismo ni la interacción con el ecosistema lagunar.</i></li> <li><i>2. Las obras a realizar no se realizarán sobre la superficie del manglar, por lo que no se afectará el ecosistema.</i></li> <li><i>3. Asimismo, no se utilizará el manglar para como zona de almacenamiento de materiales o de residuos asociados a la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, por lo que no se afectarán el ecosistema ni su zona de influencia.</i></li> <li><i>4. El área de mangles será delimitado como zona de protección, prohibiéndose el paso a los usuarios, por lo que la capacidad de carga natural del ecosistema no será alterado, así como tampoco se afectarán las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje.</i></li> </ol> <p><i>Cabe señalar que en las actividades de desmonte se realizó el corte de 6 ejemplares de mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>), lo cual ya ha sido sancionado por la PROFEPA a través de la Resolución <b>0038/2019</b>, esto aunado a que el proyecto se ubicará a menos de 100 metros de estos ejemplares, se presenta un Programa de Reforestación de Mangle como medida compensatoria.</i></p>

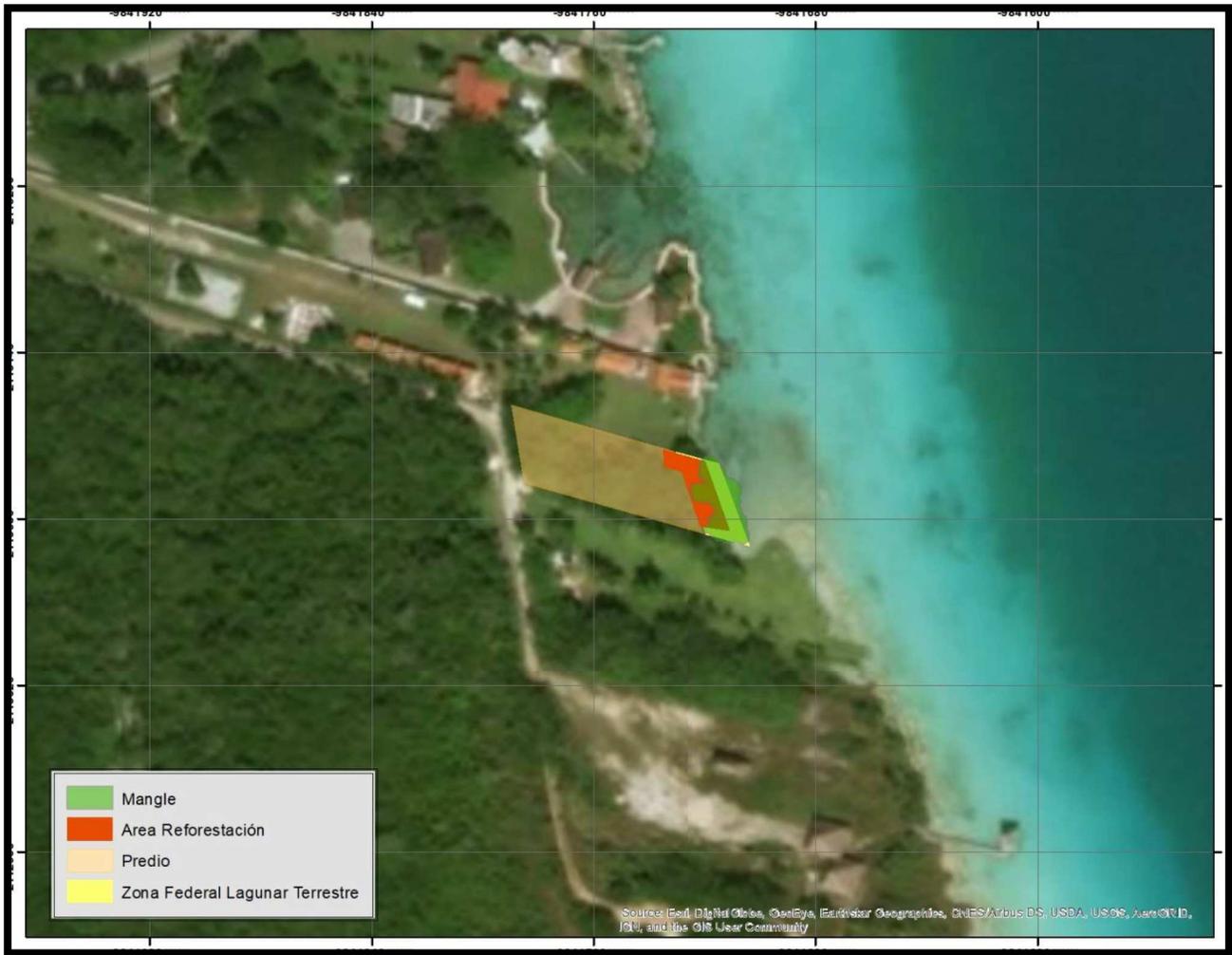


Imagen 3-5 Mangles Existentes y Área susceptible de reforestación

### 3.3.7. LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS.

Esta ley, cuya última actualización se publicó en el DOF el 4 de junio de 2014, tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
<p><b>Artículo 5.</b> Para los efectos de esta Ley se entiende por:</p> <p>IX. Generador: Persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo;</p> <p>XXX. Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.</p> <p>XXXII. Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;</p> <p>XXXIII. Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole</p>	<p><i>El Proyecto cumplirá con las disposiciones establecidas en la LGPGIR, su reglamento y en las NOMs aplicables, a través del Programa de Manejo Integral de Residuos.</i></p> <p><i>Durante la construcción del Proyecto se generarán cantidades bajas de residuos de construcción (considerados de manejo especial), los cuales serán enviados por el contratista al sitio autorizado más cercano y se generarán residuos urbanos por la estancia de trabajadores los cuales serán recolectados por el servicio de limpia municipal. Los residuos sólidos urbanos generados por la presencia de los trabajadores serán separados, los residuos susceptibles de reciclaje serán entregados a una empresa autorizada para tal fin, el resto serán almacenados de manera temporal, hasta ser recolectados por el servicio de limpia municipal.</i></p> <p><i>Durante la operación no se generarán residuos peligrosos ni de manejo especial. Los residuos sólidos urbanos generados serán separados y puestos a disposición para ser recolectados por el servicio de limpia municipal.</i></p>

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
<p><b>Artículo 18.-</b> Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables</p>	<p><i>Los residuos sólidos urbanos que se generen durante todas las etapas del Proyecto serán manejados de conformidad con la normatividad municipal.</i></p> <p><i>En la etapa de preparación y construcción del sitio, así como en la operación se espera la generación de residuos sólidos urbanos los cuales serán separados para su posible reuso y/o reciclaje y puestos a disposición para ser recolectados por el servicio de limpia municipal.</i></p>
<p><b>Artículo 19.</b> Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:</p> <p>VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;</p>	<p><i>Los residuos de manejo especial (derivados de la construcción) generados para la realización del Proyecto, serán enviados por el contratista al sitio autorizado más cercano.</i></p>

### 3.3.8. LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL.

Esta Ley tiene por objeto la protección, preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
<p><b>Artículo 6.-</b> No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:</p> <p>I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,</p> <p>II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.</p> <p>La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.</p>	<p><i>El promovente dentro de la presente MIA, identificará y manifestará los impactos al ambiente como consecuencia de las actividades del proyecto. Adicionalmente, presentará las medidas necesarias para prevenir, mitigar y compensar dichos impactos. Asimismo se dará cumplimiento a todas las Leyes y Normas Oficiales Mexicanas para garantizar que no se rebasen los límites máximos permisibles por dicha normatividad ambiental aplicable.</i></p>

### 3.3.9. LEY DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.

Publicada en el Periódico Oficial el 29 de junio de 2001. Tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable, y regular las acciones tendentes a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como las de protección del ambiente del Estado de Quintana Roo.<sup>5</sup>

Artículo	Vinculación
<p><b>Artículo 103.-</b> Las emisiones a la atmósfera, tales como olores, gases o partículas sólidas y líquidas, que provengan de fuentes fijas y móviles de competencia estatal o municipal, que puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente, deben apegarse a las previsiones de esta ley, de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, de la Ley General y normas oficiales mexicanas.</p>	<p><i>En la etapa de preparación y construcción del sitio se exigirá el mantenimiento preventivo de los vehículos a utilizar, con la finalidad de reducir la emisión de gases y partículas. En la etapa de operación se utilizarán vehículos que no generen emisiones, ya sean eléctricos o bicicletas dentro del proyecto.</i></p>
<p><b>Artículo 105.-</b> Para la prevención y control de la contaminación a la atmósfera, se considerará como criterio que las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y del equilibrio ecológico.</p>	
<p><b>Artículo 116.-</b> Las emisiones de contaminantes generadas por fuentes móviles, que circulen en el territorio estatal, no deberán rebasar los límites máximos permisibles señalados en las normas oficiales mexicanas.</p>	

<sup>5</sup> Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo, junio de 2001.

Artículo	Vinculación
<p><b>Artículo 129.-</b> Cuando no existan sistemas municipales para evacuación de las aguas residuales municipales, los propietarios de hoteles, fraccionamientos, condominios, residencias, industrias y similares, deberán instalar sistemas de tratamiento y reciclaje de sus aguas residuales, ya sea individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes.</p>	<p><i>El proyecto contará con un sistema de biodigestor autolimpiable de 3000 l de capacidad, adicionalmente sólo se utilizarán sustancias orgánicas y/o biodegradables para las actividades de limpieza y mantenimiento.</i></p>
<p><b>Artículo 132.-</b> Para la recarga de mantos acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable.</p> <p>Para los efectos del párrafo anterior en los predios con un área menor de 100 metros cuadrados deberán proporcionar como área verde el 10% como mínimo; en predios con superficie mayor de 101 a 500 metros cuadrados, como mínimo el 20%; <b>en predios cuya superficie sea de 501 a 3,000 metros cuadrados, como mínimo el 30%</b>, y predios cuya superficie sea de 3,001 metros cuadrados en adelante, proporcionarán como área verde el 40% como mínimo.</p>	<p><i>El predio cuenta con una superficie de 1,311.47 m<sup>2</sup>, de los cuales el proyecto ocupará 633.799 m<sup>2</sup>, por lo que se destinará un <b>51.67% como área verde</b> utilizable como superficie permeable, lo que está muy por encima del lineamiento marcado por este artículo.</i></p>

### 3.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

#### 3.4.1. NORMAS AMBIENTALES

A continuación, se presenta la vinculación de las Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con el sector medio ambiente que tienen aplicación directa con el proyecto.

##### **AGUAS RESIDUALES.**

- *NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.*
- *NOM-006-CONAGUA-1997. Fosas sépticas prefabricadas - Especificaciones y métodos de prueba*

En las etapas de preparación del sitio y construcción se utilizará un sanitario portátil, mientras que en la etapa de operación las aguas negras serán captadas por un sistema de biodigestor autolimpiable de 3000 litros de capacidad, el efluente ya tratado se descargará en un pozo de absorción de 1 m<sup>3</sup> contiguo, por lo que no se afectarán aguas y/o bienes nacionales y se cumplirá con los límites máximos permisibles y especificaciones establecidos en las normas.

##### **EMISIONES A LA ATMÓSFERA.**

- *NOM-041-SEMARNAT-2006. Norma Oficial Mexicana que establece los límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.*

En el proyecto todos los vehículos que se utilicen deberán estar en buenas condiciones mecánicas y de afinación, para garantizar que su cumplan con los parámetros máximos establecidos en la presente NOM. Durante la operación no se cuenta ni se contará con vehículos de éste tipo.

- *NOM-045-SEMARNAT-2006. Norma Oficial Mexicana que establece protección ambiental.- vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.*

En el proyecto todos los vehículos que se utilicen deberán estar en buenas condiciones mecánicas y de afinación, para garantizar que su cumplan con los parámetros máximos establecidos en la presente NOM. Durante la operación no se cuenta ni se contará con vehículos de éste tipo.

## **RESIDUOS.**

- *NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.*

Aquellos residuos peligrosos que pudieran generarse durante las distintas etapas del Proyecto serán clasificados de acuerdo con los criterios que se establecen en la NOM referida y serán manejados y dispuestos conforme a lo señalado en la LGPGIR, su Reglamento y demás disposiciones aplicables.

## **RUIDO.**

- *NOM-080-SEMARNAT-1994. Norma Oficial Mexicana que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición*
- *NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.*

Debido a las características de los equipos y el hecho de que todas las actividades serán de carácter manual, no se espera que el ruido generado dentro de las instalaciones alcance los 65 dB(A) en la zona perimetral.

## **PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA.**

- *NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.*

Cabe señalar que según el Mapa de uso del suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares en la Región Península de Yucatán en 2015 elaborado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y el Sistema de Monitoreo de los Manglares de México (SMMM), en la zona de interés no existen manglares actualmente. Sin embargo, debido a la presencia de algunos individuos aislados en la Zona Federal Lagunar Terrestre, se realizará la vinculación con la presente norma.



Imagen 3-6 Uso de Suelo y Manglares en el área de interés.

Fuente: CONABIO

#### 4.0 Especificaciones.

4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.

NO APLICA. La construcción e instalación tanto de la cabaña y palapa como del muelle no interrumpirán el flujo de agua, ya que no requiere de obras de canalización, además de que tampoco requerirán de cimentación profunda, ya que estarán soportados con zapatas y pilotes.

*4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.*

NO APLICA. El proyecto se refiere a una cabaña prefabricada, una palapa de madera, baños exteriores, estacionamiento, andadores, terraza y muelle de madera piloteado, no se construirán canales.

*4.3 Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.*

NO APLICA. . El proyecto se refiere a una cabaña prefabricada, una palapa de madera, baños exteriores estacionamiento, andadores, terraza y muelle de madera piloteado, no se construirán canales.

*4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.*

El muelle será construido con materiales temporales (pilotes, tablas y vigas de madera) y sostenido por pilotes, por lo que no ganará terreno a la unidad hidrológica.

*4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.*

NO APLICA. . El proyecto se refiere a una cabaña prefabricada, una palapa de madera, baños exteriores estacionamiento, andadores, terraza y muelle de madera piloteado, no se construirán bordos.

*4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.*

El muelle será construido con materiales temporales (pilotes, tablas y vigas de madera) y sostenido por pilotes, por lo que no contribuirá al asolvamiento del humedal; por otra parte, quedará estrictamente prohibido arrojar cualquier tipo de residuo sólido o líquido en los mangles.

*4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.*

El agua que se utilice para el uso de los baños proviene del sistema de agua potable municipal, por lo que no habrá necesidad de extraerla del predio, mientras que el agua que se vierta será mínima, ya que se trata del flujo ya tratado proveniente del sistema de biodigestor autolimpiable, el cual cumple con las normas de calidad de agua establecidas.

*4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.*

El vertimiento de agua no contendrá ningún tipo de contaminante orgánico, carbón, metales pesados, solventes, grasas, aceites o combustibles.

*4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.*

Una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental, se solicitará a la CONAGUA el permiso para vertimiento de aguas residuales.

*4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.*

El agua que se utilice para el uso de los baños proviene del sistema de agua potable municipal, por lo que no habrá necesidad de extraerla del predio.

*4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.*

NO APLICA. El proyecto se refiere a una cabaña prefabricada, una palapa de madera, baños exteriores estacionamiento, andadores, terraza y muelle de madera piloteado, no se introducirán ejemplares a los humedales.

*4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.*

No se realizarán actividades que modifiquen el balance hídrico de la zona, las construcciones ocupan el 48.33% del terreno, que deja un 51.67% como área de recarga al acuífero. Asimismo, el agua utilizada durante la operación provendrá del sistema de agua potable municipal, por lo que no habrá necesidad de extraerla del predio.

*4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.*

NO APLICA. El proyecto se refiere a una cabaña prefabricada, una palapa de madera, baños exteriores estacionamiento, andadores, terraza y muelle de madera piloteado, que no se encuentra dentro de un humedal. Asimismo, ya existe un acceso a la zona federal lagunar terrestre y a la laguna, por lo que no se requiere de vías de comunicación.

*4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.*

NO APLICA. El proyecto se refiere a una cabaña prefabricada, una palapa de madera, baños exteriores estacionamiento, andadores, terraza y muelle de madera piloteado, que no se encuentra dentro de un humedal. Asimismo, ya existe un acceso a la zona federal lagunar terrestre y a la laguna, por lo que no se requiere de vías de comunicación.

*4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.*

NO APLICA. El proyecto se refiere a una cabaña prefabricada, una palapa de madera, baños exteriores estacionamiento, andadores, terraza y muelle de madera piloteado, no se requiere la instalación de postes, ductos, torres y líneas.

*4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberán dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.*

Teniendo en cuenta que el predio tiene una forma irregular con una longitud de 45.65 m al norte y 54.27 al sur, este criterio no puede ser cumplido, ya que no tiene la longitud suficiente para cumplir con este lineamiento. Sin embargo es importante señalar que este lineamiento especifica que aplica a obras que colinden con un humedal costero, en el caso de este proyecto, aun cuando existe un pequeño grupo de ejemplares de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle rojo (*Rizophora mangle*), dichos ejemplares no forman parte de lo que se definiría como un humedal costero, ya que son un reducto de un manglar que fue eliminado en los predios contiguos, por lo que se trata de una comunidad fragmentada y altamente impactada por las actividades antropogénicas.

Tanto las actividades de preparación del sitio y construcción como la operación del proyecto no tendrán ningún tipo de contacto con los ejemplares de mangle, mientras que en el caso del muelle, el diseño del mismo se realizó con la finalidad de no afectar de forma alguna a estos individuos.



**Imagen 3-7 Ubicación de ejemplares de mangle**

*4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.*

La cantidad de material de construcción que se requerirá será mínima, sin embargo será obtenida de sitios debidamente autorizados.

*4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.*

NO APLICA. La construcción y operación del proyecto no realizará ninguna actividad de relleno, desmonte, quema o desecación que pueda afectar un humedal costero. Asimismo, el área donde se encuentran los individuos de mangle será delimitada como zona de protección, por lo que no sufrirá ninguna alteración.

*4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.*

NO APLICA. El proyecto se refiere a una cabaña prefabricada, una palapa de madera, baños exteriores estacionamiento, andadores, terraza y muelle de madera piloteado, no generará material de dragado.

*4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.*

Estará estrictamente prohibida la disposición de residuos sólidos en la zona adyacente en donde se encuentra vegetación de mangle.

*4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.*

NO APLICA. El proyecto se refiere a una cabaña prefabricada, una palapa de madera, baños exteriores estacionamiento, andadores, terraza y muelle de madera piloteado, no realizarán actividades camaronícolas.

*4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.*

NO APLICA. El proyecto se refiere a una cabaña prefabricada, una palapa de madera, baños exteriores estacionamiento, andadores, terraza y muelle de madera piloteado, no se construirá infraestructura acuícola.

*4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.*

NO APLICA. El proyecto se refiere a una cabaña prefabricada, una palapa de madera, baños exteriores estacionamiento, andadores, terraza y muelle de madera piloteado, no se realizarán canales en la comunidad de mangle.

*4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.*

NO APLICA. El proyecto se refiere a una cabaña prefabricada, una palapa de madera, baños exteriores estacionamiento, andadores, terraza y muelle de madera piloteado, no realizará actividades acuícolas.

*4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.*

NO APLICA. El proyecto se refiere a una cabaña prefabricada, una palapa de madera, baños exteriores estacionamiento, andadores, terraza y muelle de madera piloteado, no realizará actividades acuícolas.

*4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.*

NO APLICA. El proyecto se refiere a una cabaña prefabricada, una palapa de madera, baños exteriores estacionamiento, andadores, terraza y muelle de madera piloteado, no realizará actividades acuícolas.

*4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.*

NO APLICA. El proyecto se refiere a una cabaña prefabricada, una palapa de madera, baños exteriores estacionamiento, andadores, terraza y muelle de madera piloteado, no se producirá sal.

*4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.*

El proyecto no se ubicará dentro de un humedal costero, los ejemplares de mangle que se encuentran en el área no constituyen en sí un manglar, ya que la comunidad fue fragmentada al ser eliminada la vegetación de los predios colindantes. Aun así, los ejemplares no se verán afectados por la instalación de la cabaña prefabricada, palapa y el muelle, debido a que serán sostenidos por zapatas y/o pilotes, por lo que no alterarán el flujo del agua.

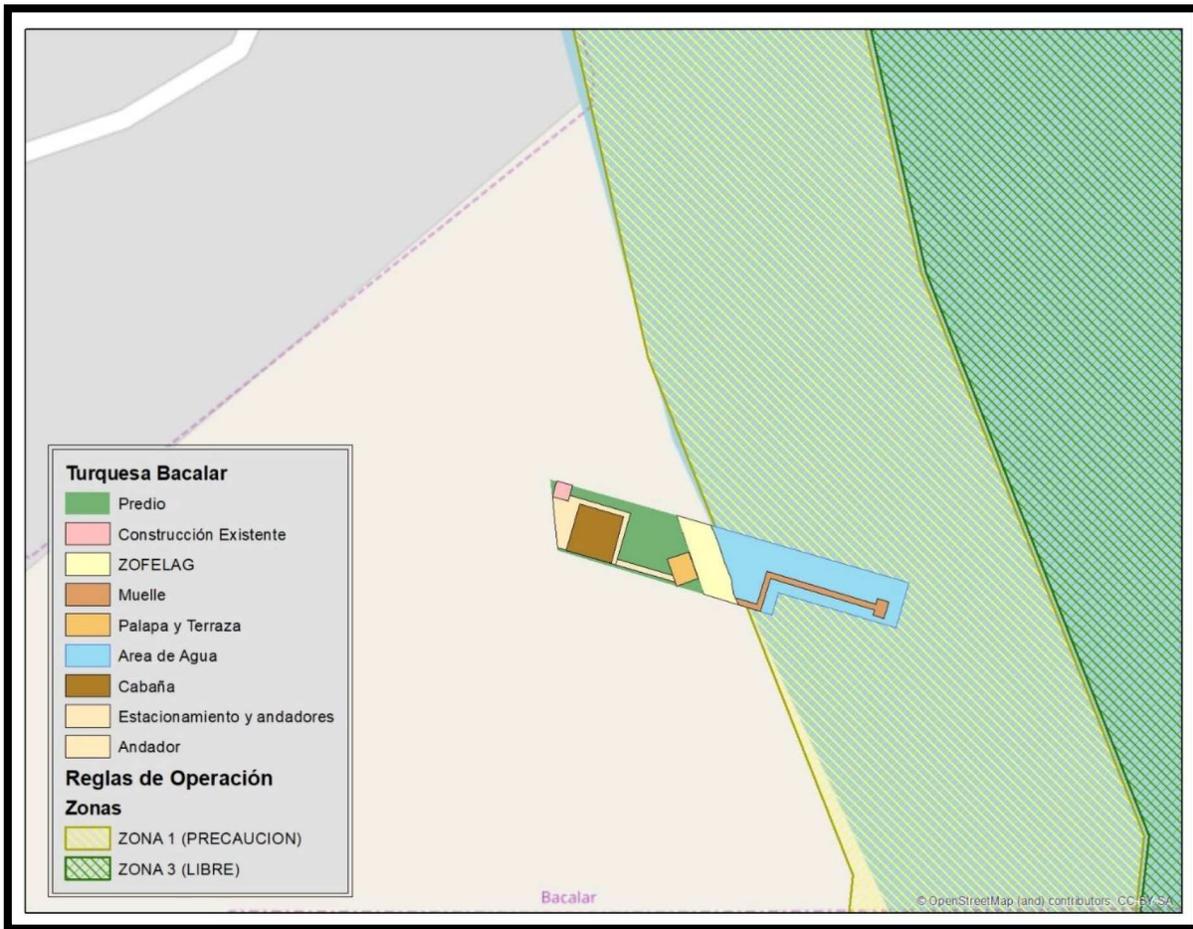
*4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.*

El muelle está diseñado de manera que las actividades náuticas no se realicen en el área contigua a los ejemplares de mangle, esto aunado a la escasa profundidad en la zona (70 cms) impedirá que las embarcaciones se acerquen a menos de 50 metros de los individuos. En el caso de la delimitación de zonas de embarque y desembarque así como áreas de restricción, la laguna de Bacalar cuenta con una zonificación establecida por la Administración Portuaria Integral de Quintana Roo (APIQROO), la cual cuenta con la concesión por parte de la SCT para la administración de dicho cuerpo de agua. Según el plano de usos y destinos de la APIQROO, el predio se encuentra colindante al área de atraque, desembarque y amarre; mientras que en el plano de zonas le corresponde la zona 1 denominada precaución.



**Imagen 3-8 Ubicación del predio en el plano de usos y destinos de la APIQROO**

*FUENTE: Reglas de Operación de Bacalar, APIQROO.*



**Imagen 3-9 Ubicación del predio en el plano de reglas de operación de la APIQROO**

FUENTE: Reglas de Operación de Bacalar, APIQROO.

4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.

El muelle se encuentra dentro de la zona de protección, en el área de atraque, desembarque y amarre según la zonificación de la APIQROO, por lo que se respetarán las velocidades bajas al navegar en esta área.

*4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.*

NO APLICA. El proyecto se refiere a una cabaña prefabricada, una palapa de madera, baños exteriores estacionamiento, andadores, terraza y muelle de madera piloteado para uso particular, no se realizarán actividades de ecoturismo, asimismo, la comunidad de mangle es un hábitat fragmentado, por lo que no tiene el potencial para realizar este tipo de actividades.

*4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.*

NO APLICA. En el predio ya se cuenta con un acceso a la laguna, ubicado en la orilla de la comunidad de mangles, por lo que no hay necesidad de realizar mayor número de accesos.

*4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.*

NO APLICA. El proyecto se refiere a una cabaña prefabricada, una palapa de madera, baños exteriores estacionamiento, andadores, terraza y muelle de madera piloteado, no se construirán canales.

*4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.*

NO APLICA. El proyecto se refiere a una cabaña prefabricada, una palapa de madera, baños exteriores estacionamiento, andadores, terraza y muelle de madera piloteado, no se realizará ningún tipo de actividad en la comunidad de mangle.

*4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.*

Aun cuando el proyecto no consiste en actividades de restauración de manglar, como medida compensatoria se implementará un programa de reforestación de mangle en la zona contigua a los ejemplares existentes (se incluye en anexos).

*4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.*

Aun cuando los ejemplares de mangle que se encuentran en el predio no constituyen un manglar, debido a la eliminación de vegetación en los predios colindantes, esta área se conservará intacta dentro del proyecto. Asimismo, como medida compensatoria, se implementará un programa de reforestación de mangle en la zona contigua a los ejemplares existentes (se incluye en anexos).

*4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.*

Las edificaciones que forman parte del proyecto estarán cimentadas a base de zapatas y/o pilotes, esto con la finalidad de no interrumpir los flujos hídricos en el área. Asimismo, el efluente del sistema de tratamiento de biodigestor autolimpiable será vertido en un pozo de absorción, cumpliendo con los requerimientos de la *NOM-006-CONAGUA-1997. Fosas sépticas prefabricadas - Especificaciones y métodos de prueba.*

*4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.*

Aun cuando el proyecto no contempla actividades de restauración de manglar como tal, como medida compensatoria se implementará un programa de reforestación de mangle en la zona contigua a los ejemplares existentes (se incluye en anexos).

*4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.*

Aun cuando el proyecto no contempla actividades de restauración de manglar como tal, como medida compensatoria se implementará un programa de reforestación de mangle en la zona contigua a los ejemplares existentes (se incluye en anexos), el cual utilizará ejemplares de mangle rojo (*Rizophora mangle*) y botoncillo (*Conocarpus erectus*).

*4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.*

Aun cuando el proyecto no contempla actividades de restauración de manglar como tal, como medida compensatoria se implementará un programa de reforestación de mangle en la zona contigua a los ejemplares existentes (se incluye en anexos), el cual utilizará ejemplares de mangle rojo (*Rizophora mangle*) y botoncillo (*Conocarpus erectus*).

*4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.*

Aun cuando el proyecto no contempla actividades de restauración de manglar como tal, como medida compensatoria se implementará un programa de reforestación de mangle en la zona contigua a los ejemplares existentes (se incluye en anexos), el cual utilizará ejemplares de mangle rojo (*Rizophora mangle*) y botoncillo (*Conocarpus erectus*).

*4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.*

El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Bacalar ha establecido su zonificación basado en una caracterización exhaustiva de la zona, que incluye las unidades hidrológicas, por lo que al dar cumplimiento a los criterios y políticas ambientales establecidas por ese instrumento, se da cumplimiento a este criterio. Cabe recordar que el predio se encuentra dentro de una zona que ha sido impactada por casas particulares y desarrollos turísticos que ya han eliminado el humedal, dejando únicamente ejemplares desconectados, por lo que el presente proyecto no supondrá un impacto adicional en la unidad hidrológica donde se encuentra.

- *NOM-059-SEMARNAT-2010. Determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazado, raro y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección.*

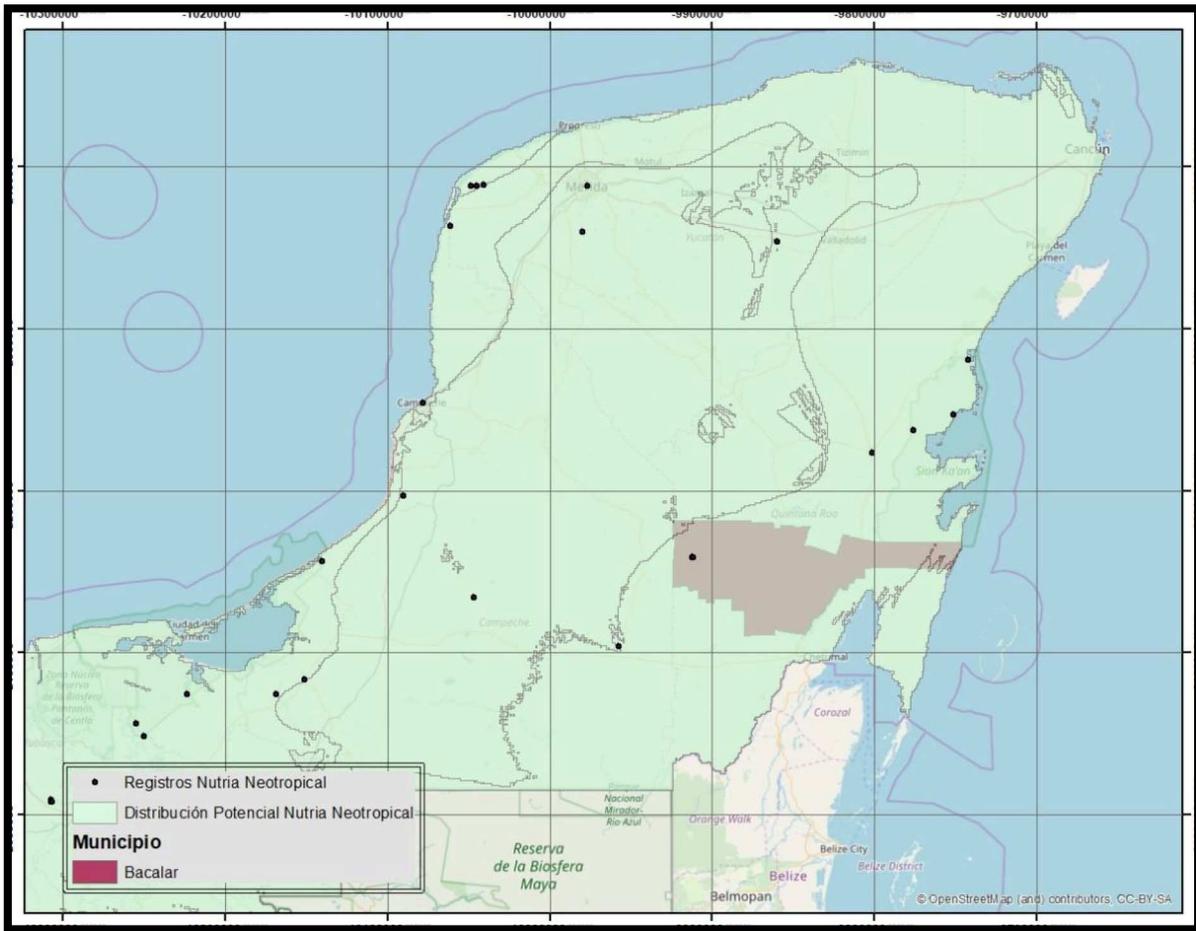
Cabe señalar que según el Mapa de uso del suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares en la Región Península de Yucatán en 2015 elaborado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y el Sistema de Monitoreo de los Manglares de México (SMMM), en la zona de interés no existen manglares actualmente. Sin embargo, en la Zona Federal Lagunar Terrestre colindante con el predio existe un pequeño grupo de individuos de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle rojo (*Rizophora mangle*), los cuales forman un reducto de un ecosistema de manglar que fue eliminado en los predios colindantes, sin embargo, las obras actuales no afectarán en modo alguno estos ejemplares, ya que el proyecto se ubicará en un área previamente desmontada, por lo que no se podarán ni se afectará el mangle. Asimismo, se implementará un programa de reforestación de mangle en la zona contigua a los ejemplares existentes (se incluye en anexos), el cual utilizará ejemplares de mangle rojo (*Rizophora mangle*) y botoncillo (*Conocarpus erectus*), especies contenidas en esta norma.



Imagen 3-10 Uso de Suelo y Manglares en el área de interés

Fuente: CONABIO

En el caso de la fauna, se reportó un avistamiento de un ejemplar de nutria (*Lontra longicaudis*) especie listada como Amenazada; sin embargo, no se detectaron madrigueras o indicios de una presencia permanente del mismo en el predio. Según la CONABIO toda la Península de Yucatán está señalada como área de distribución de esta especie, por lo que se tendrá especial cuidado de no afectar a estos individuos.



**Imagen 3-11 Distribución de la Nutria Neotropical y avistamientos registrados**

*Fuente: CONABIO*

### 3.5. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

La zona de interés no se encuentra dentro del polígono de ningún área natural protegida estatal o federal.

### 3.6. INSTRUMENTOS INTERNACIONALES.

---

#### 3.6.1. CONVENIO DE BASILEA SOBRE EL CONTROL DE MOVIMIENTOS TRANSFRONTERIZOS DE LOS DESECHOS PELIGROSOS Y SU ELIMINACIÓN.

El Convenio de Basilea fue ratificado por México el 22 de febrero de 1991, y está enfocado a reducir al mínimo la generación de desechos peligrosos y su movimiento transfronterizo.

En este sentido, el Proyecto que se presenta a evaluación, no comprende el movimiento transfronterizo de residuos peligrosos, sin embargo, el manejo de los residuos se llevará conforme a los instrumentos de gestión previstos en la LGPGIR, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas.

---

#### 3.6.2. CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES (CITES).

México se adhirió a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres el 2 de julio de 1991, entrando en vigor para nuestro país el 30 de septiembre de 1991.

Este Convenio fomenta la cooperación internacional para la protección de ciertas especies de fauna y flora silvestres en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio internacional.

EL proyecto *Turquesa Bacalar* no contempla el aprovechamiento y/o comercio de fauna y flora silvestre.

---

#### 3.6.3. CONVENCIÓN RELATIVA A LOS HUMEDALES DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL (RAMSAR).

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

En México existen 139 humedales de Importancia Internacional, que cumplen con los requisitos señalados en la Convención. Sin embargo, de la revisión que se hizo del área del Proyecto, en el mismo o en sus alrededores no existe ningún Humedal (RAMSAR).



### 3.7. OTRAS ÁREAS DE ATENCIÓN PRIORITARIA.

Con el fin de optimar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la Conabio ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias), para los cuales, mediante sendos talleres de especialistas, se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos. Con este marco de planeación regional, se espera orientar los esfuerzos de investigación que optimicen el conocimiento de la biodiversidad en México

#### 3.7.1. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS.

El área del proyecto se encuentra dentro de la región 148, la cual se le han asignado valores bajos en cuanto a la integridad ecológica funcional y medio en su función como corredor biológico sirviendo como conexión entre Silvituc Calakmul y Sian Ka'an; mientras que se considera muy importante en cuanto a servicios ambientales ya que es la fuente de agua del sur de Quintana Roo y norte de Belice.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)

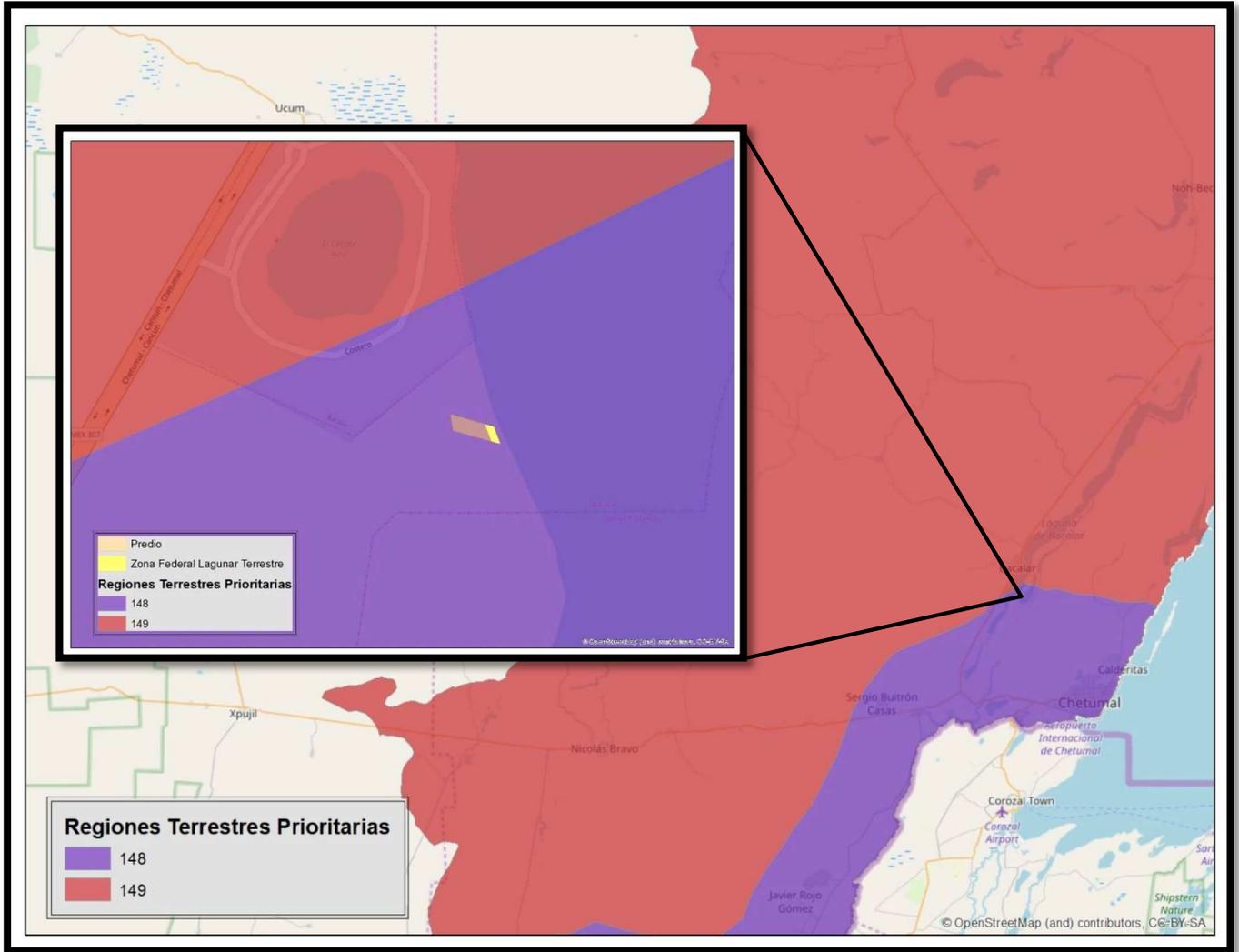


Imagen 3-12 Ubicación del predio respecto a Regiones Terrestres Prioritarias

Fuente: CONABIO

### 3.7.2. REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS.

El sitio se ubica dentro de la Región Hidrológica Prioritaria 110 denominada Río Hondo, la cual de acuerdo al Programa referido ha sido catalogada como de de uso por sectores (AU) y región amenazada (AA).<sup>7</sup>

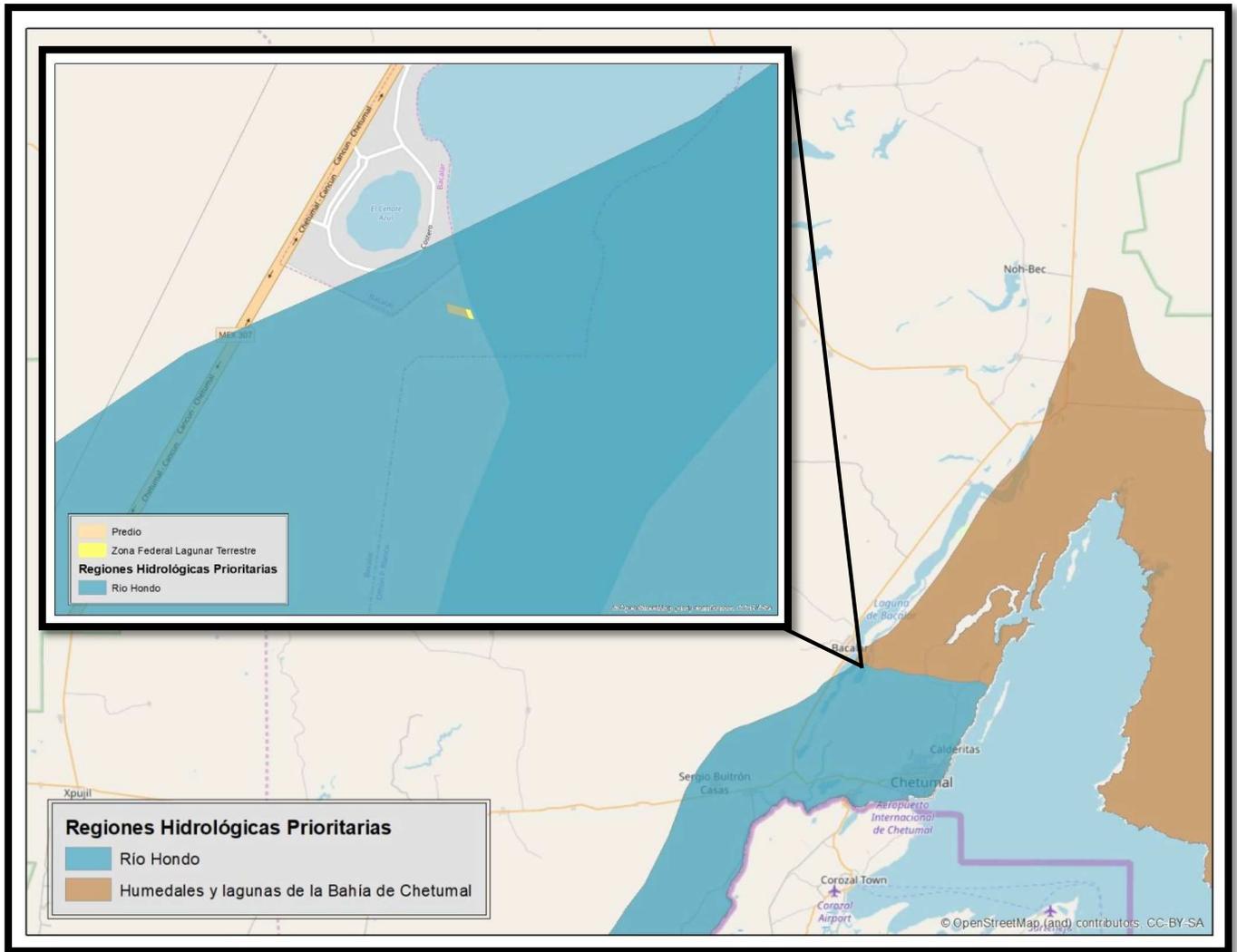


Imagen 3-13 Ubicación del predio respecto a Regiones Hidrológicas Prioritarias

Fuente: CONABIO

<sup>7</sup> www.conabio.gob.mx



#### 4. ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONOMICO.

##### 4.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

Para la delimitación del área influencia del proyecto *Turquesa Bacalar*, se ha considerado la vinculación de los sistemas ecológicos o naturales y los físicos particulares. Además de que se citan algunas de las actividades económicas y los procesos sociales que se desarrollan de manera cercana al sitio de interés.

El sistema natural incluye una breve descripción y análisis de los componentes del medio físico, donde se consideraron las unidades naturales más representativas del área de estudio. Asimismo, se consideran los instrumentos de planeación que refieren los usos permitidos y prohibidos, condiciones de uso de suelo. Además de los acotamientos físicos existentes, debido a que éstos constituyen los factores determinantes para los alcances del proyecto que se propone establecer en la localidad de Bacalar, en el sur del estado de Quintana Roo.

El área del proyecto está ubicada en Av. Costera de Bacalar No. 639 / Cobas 351, Bacalar, Bacalar Quintana Roo. El predio tiene una superficie de 1,311.472 m<sup>2</sup>, de los cuales se ocuparán 633.799 m<sup>2</sup>, es decir el 48.33% del total.

De esta manera, el predio forma parte de una amplia zona en donde aún se lleva a cabo el desarrollo de la vida natural, aunque comienza a ser evidente la presión que ejerce el crecimiento de las actividades turísticas y habitacionales que se llevan a cabo en los alrededores de la localidad de Bacalar. Por lo anterior, se describen los componentes a través de los cuales se determinó la zona de influencia del proyecto.

##### 4.1.1. DELIMITACIÓN DE ACUERDO A LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN.

Según el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Bacalar, el predio se encuentra ubicado en la **UGA Ga-40**, la cual tiene un uso de suelo predominante de **Ganadería**; compatible de **Agricultura, Agroforestería, Turismo Alternativo, Forestal, Manejo de Flora y Fauna y Silvicultura**; y condicionado de **Asentamiento Humano, Caza, Equipamiento, Extracción Pétrea, Industria, Infraestructura**. En la **UGA Ff-20** (muelle de madera) Uso Predominante de **Manejo de Flora y Fauna**, compatible con **Corredor Natural y Turismo Alternativo**.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Bacalar, 2005

Dado lo anterior, para ambos casos el proyecto es congruente con la política ambiental aplicable en esta zona, ya que finalmente tan solo requiere del establecimiento de la infraestructura necesaria, utilizándola con fines turísticos de manera particular. Por otra parte, y de acuerdo a esta consideración, se reconoce que su establecimiento y operación quedará circunscrita de manera específica a los límites propios de las UGA citadas.

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

---

#### 4.1.2. LÍMITES FÍSICOS.

La delimitación del Sistema Ambiental que se consideró en el presente proyecto, tiene una superficie de 1,400 m<sup>2</sup> superficie en la que el proyecto incidirá directamente dadas sus actividades de turismo recreativo y de bajo impacto.

El predio donde se desarrollará el proyecto *Turquesa Bacalar* se localiza de manera aledaña al inicio del Boulevard Costero de Bacalar y este a su vez a la Carretera Federal 307, Chetumal-Cancún Km. Esta es la principal y más rápida vía de comunicación en la región, por lo que cuenta con una carretera de concreto hidráulico la cual divide físicamente al territorio en zona Este y Oeste. Derivado de lo anterior, algunos de los procesos naturales propios de la zona ya se encuentran fragmentados de manera drástica. La estructura del ecosistema selvático se encuentra modificada, por lo que en ambos lados de la carretera prevalece una vegetación con desarrollo secundario y en algunas zonas acahuales derivados de la modificación natural y humana de la selva mediana. Además de que al derecho de vía se le mantiene bajo un programa permanente de mantenimiento. Por lo que se puede decir que la situación anterior si ha afectado la distribución natural de la fauna silvestre, para la cual la carretera federal se ha convertido en una barrera física difícil de salvar. Además, de que el ruido generado contribuye alejamiento de la fauna mayor, sobre todo por la noche que es cuando circula el mayor número de vehículos pesados.

En esta misma tónica, ambos de los predios colindantes con el sitio del proyecto son áreas desarrolladas e impactadas, debido a las construcciones y la presencia constante de personas en el lugar. De esta manera y en el sentido general, se considera que la zona se encuentra fragmentada y los procesos naturales no manifiestan la continuidad que requiere y que permita el desarrollo de la vida natural.

Dado lo anterior, el área de estudio estará delimitada al predio de interés y predios colindantes.

#### 4.2. RASGOS FÍSICOS.

##### 4.2.1. CLIMATOLOGÍA.

###### 4.2.1.1. CLIMA.

Aw1(x').- clima cálido subhúmedo con una temperatura media anual mayor a 22°C y temperatura del mes más frío mayor a 18°C. Se distribuye en la mayor parte del municipio de Bacalar, excepto hacia la zona costera, ocupando un 72.26% del territorio. La precipitación del mes más seco es menor a 60 mm; presenta lluvias de verano y el porcentaje de lluvia invernal es mayor al 10.2% del total anual.<sup>9</sup>

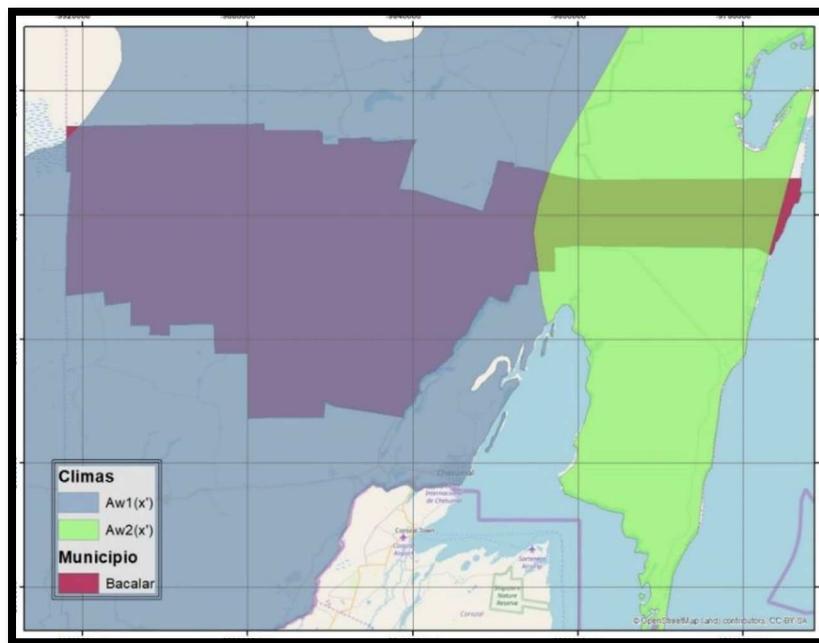
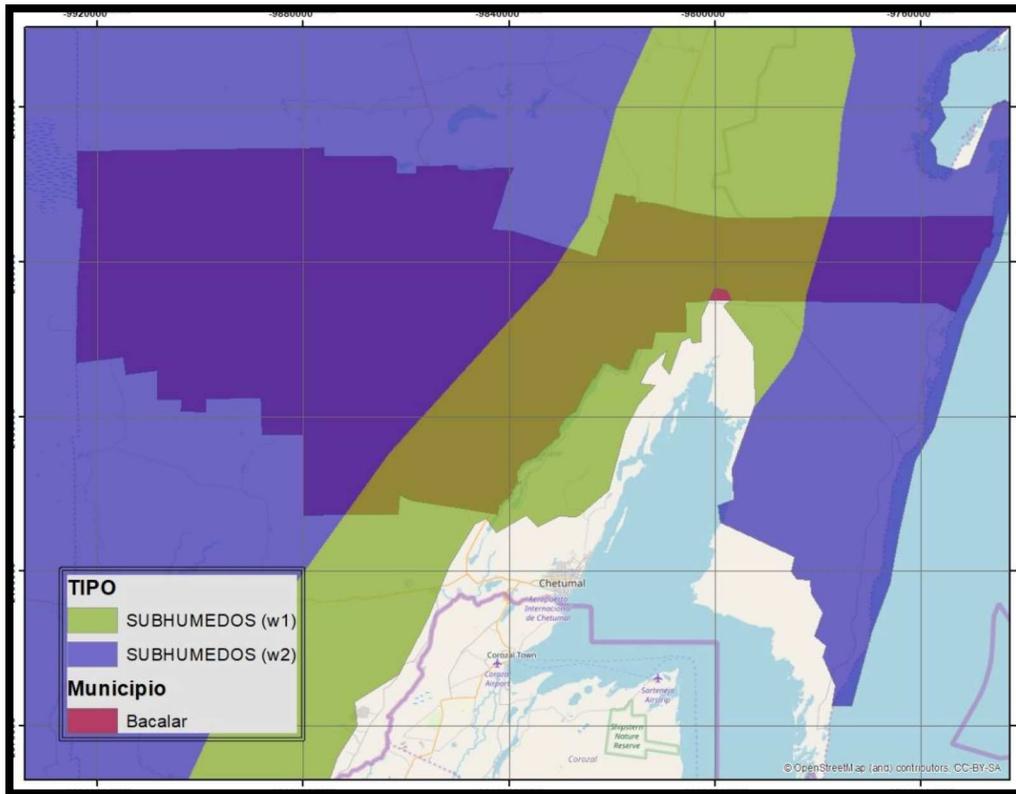


Imagen 4-1 Unidades Climáticas en el municipio de Bacalar

Fuente: CONABIO.

<sup>9</sup> Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Bacalar, Caracterización, 2012.



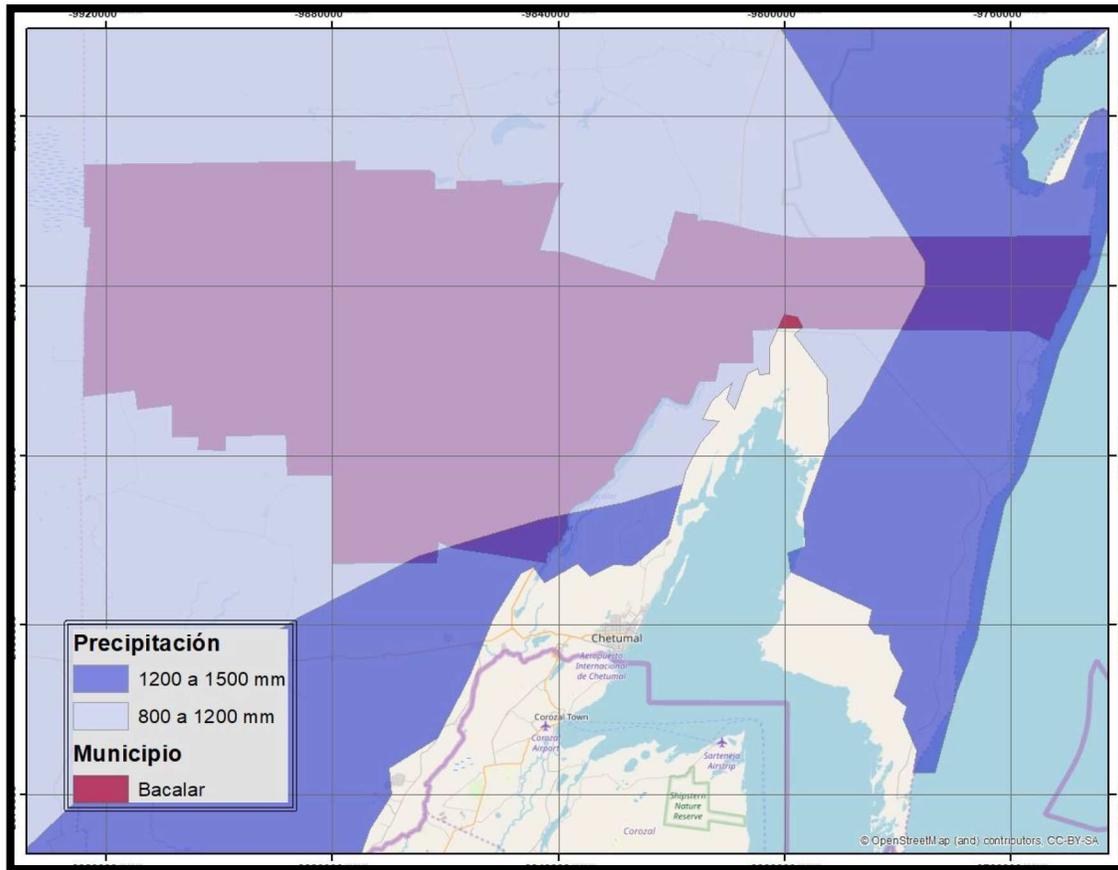
**Imagen 4-2 Humedad en el municipio de Bacalar**

*Fuente: CONABIO.*

#### 4.2.1.2. PRECIPITACIÓN

La época de lluvias fuertes es en verano, con sequía interestival, se presentan precipitaciones en todos los meses, aún en los considerados como los más secos, marzo y abril, que es cuando se presentan precipitaciones exógenas traídas por las perturbaciones tropicales que se manifiestan en estas épocas, dado que el área se encuentra precisamente en la ruta de estos fenómenos hidrometeorológicos (huracanes, tormentas tropicales y depresiones tropicales). La zona queda incluida dentro de las isoyetas de los 1,000 y 1,200 mm.<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Bacalar, Caracterización, 2012.



**Imagen 4-3 Precipitación media anual en el municipio de Bacalar**

Fuente: CONABIO.

#### 4.2.1.3. HURACANES.

Los ciclones se forman entre los meses de mayo a noviembre, cuando por incidencia, - en forma perpendicular-, de los rayos solares, se elevan la temperatura del ambiente provocando el calentamiento de las aguas marinas y la generación de vientos alisios. Los que arriban al sureste de México, específicamente del lado del mar Caribe, se forman en dos de las cuatro las matrices generadoras de ciclones que afectan al país.

Quintana Roo, es la entidad que ha registrado el mayor número de ciclones en el país. Tan solo en las dos últimas décadas se han registrado aproximadamente 192 huracanes en la zona del Golfo y el Caribe,

de los cuales 19 han afectado las costas de Quintana Roo, con una periodicidad de 11 a 15 años, incidiendo en el mismo lugar y con igual trayectoria.<sup>11</sup>

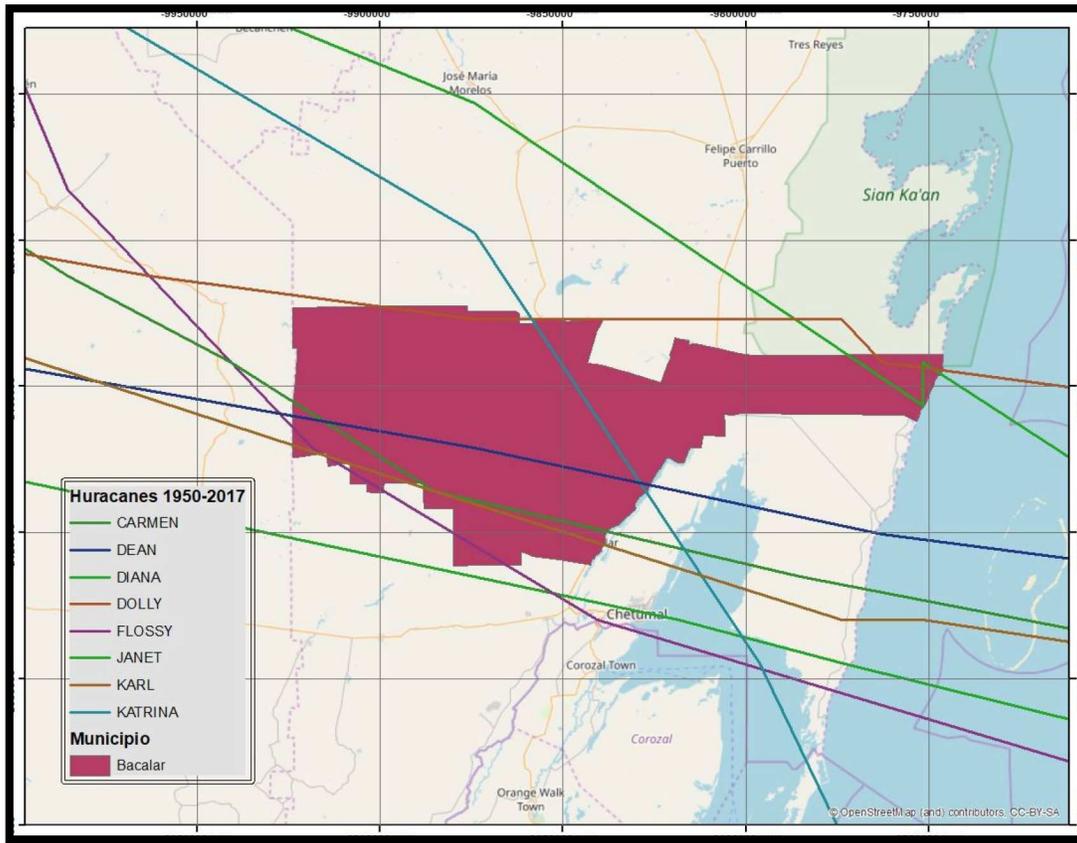
Los principales fenómenos naturales de este tipo que han impactado o afectado zonas del municipio de Bacalar en los últimos 60 años se relacionan a continuación:

- Huracán Janet (1955) destruyó por completo la ciudad de Chetumal (además de Xcalak y Vigía Chico). Fue necesaria la intervención del gobierno federal para la reconstrucción de la ciudad.
- Huracán Carmen (1974) llegó a la Península de Yucatán como categoría 4, esto causó grandes daños. Las lluvias torrenciales inundaron tierras de cultivo. Más de 5,000 personas perdieron sus hogares y pertenencias.
- Huracán Opal y Roxanne (1995) provocaron fuertes encharcamientos e inundaron algunos tramos de la carretera Chetumal-Mérida.
- Huracán Mitch (1998) registró fuertes inundaciones y encharcamientos en gran parte del municipio.
- Huracán Dean (2007) con una magnitud de 5 en la escala Saffir – Simpson tocó tierra a 50 kilómetros al norte de la ciudad de Chetumal causando fuertes daños a las localidades del municipio en donde se registró el derribo de árboles, antenas, espectaculares, postes de alumbrado público, teléfono y daños en más de la mitad de las vialidades de la ciudad por inundación y objetos obstruyendo la circulación.
- Karl (2010, tormenta tropical). 600 familias de las localidades de Bacalar y Mahahual sufrieron inundación de hasta metro y medio en sus viviendas.
- Ernesto (2012). Tocó tierra en la localidad de Mahahual provocando inundaciones en el municipio de Bacalar.<sup>12</sup>

---

<sup>11</sup> [www.smn.cna.gob.mx](http://www.smn.cna.gob.mx)

<sup>12</sup> Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Bacalar, Caracterización, 2012.



**Imagen 4-4 Trayectoria de Huracanes que han afectado al municipio de Bacalar**

*Fuente: NOAA.*

## 4.2.2. GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA.

### 4.2.2.1. GEOMORFOLOGÍA.

El área del proyecto está comprendida en la placa de Norteamérica, formada localmente por rocas sedimentarias. Por su ubicación en la porción oriente de la península de Yucatán, la historia geológica del lugar de interés comienza con la formación de masas rocosas constituidas de calizas que datan del Mesozoico, época Cretácica. Sin embargo, la emergencia de la península de Yucatán sucedió durante el Cenozoico medio, (Eoceno a finales del Oligoceno). Los cambios extraterrestres provocados por el

impacto de un meteorito, da cualidades especiales a la península, cuya evolución geológica y geomofológica no es común.

Toda la región está esculpida en rocas carbonatadas del Terciario Superior, las que, debido a una intensa precipitación, el clima y su posición estructural, han sufrido una intensa disolución, ocasionando una superficie rocosa kárstica ligeramente ondulada. En el cuaternario se modificó con el depósito de calizas conculíferas, la formación de lagunas pantanosas, acumulación y litificación de sedimentos eólicos, así como por la construcción de dunas recientes y depósitos de litoral. Estratigráficamente, en el área afloran rocas carbonatadas y depósitos no consolidados.

En el municipio de Bacalar se presentan las siguientes unidades geomorfológicas:

- Costa no Diferenciada
- Llanura Lacustre o Fluvial
- Meseta Kárstica Denudatoria
- Meseta Kárstica Denudatoria-Erosiva
- Planicie Kárstica Costera Inundación (Hundimiento)
- Planicie Kárstica Estructural Escalonada
- Sistema Estuarino
- Superficie de Acumulación Permanente
- Superficie De Acumulación Temporal
- Talweg
- Valle en Formación
- Valles Tectónicos Kársticos

La zona del proyecto se encuentra específicamente en la unidad *Planicie Kárstica Estructural Escalonada*. Es un relieve complejo donde se conjuga la expresión topográfica de morfoestructuras en planicies estructurales afectadas por disolución. Se presentan hasta 4 escarpes bajos, menores de 50 m sucesivos

del continente hacia el mar, modelados por disolución. En la base de los escarpes tectónico-erosivos donde se facilita la disolución por fracturas se forman localmente dolinas y uvalas inundadas. Presenta una serie de fallas en bloques subparalelos, con una pendiente hacia el Este. Se distingue por poseer suelo negro de montmorillonita en las cuencas que se alojan en las fallas de bloques y lagunas salinas, siendo la mayor de éstas la Laguna de Bacalar.<sup>13</sup>

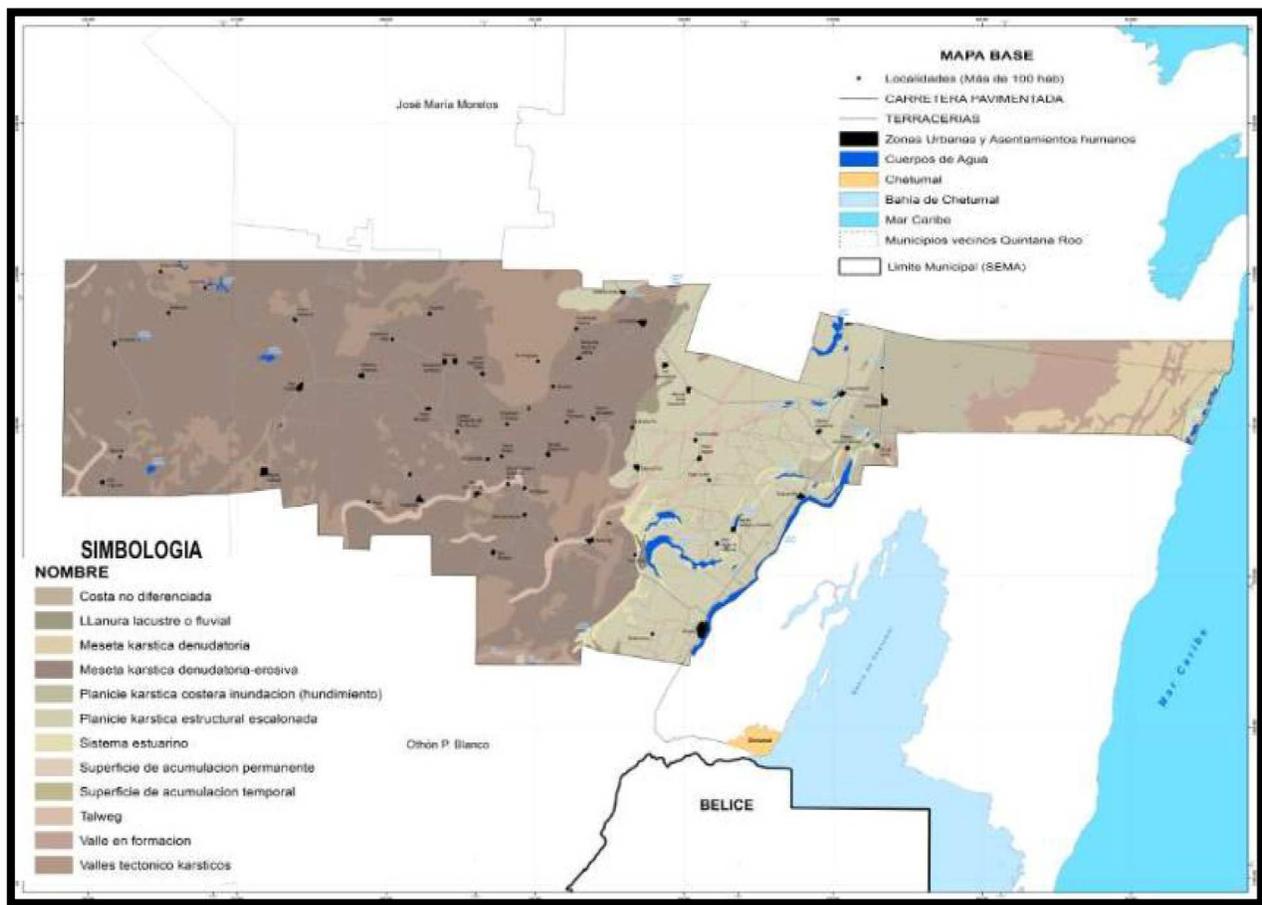


Imagen 4-5 Mapa geomorfológico del municipio de Bacalar

Fuente: POEL Bacalar, Caracterización.

<sup>13</sup> Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Bacalar, Caracterización, 2012.

#### 4.2.2.2. GEOLOGÍA.

La Península de Yucatán está constituida por sedimentos calcáreos de origen marino del período Terciario y Reciente<sup>14</sup>; las rocas más antiguas se localizan al sur y centro de la misma, en tanto que en el estado de Quintana Roo se encuentran al suroeste y corresponden a calizas dolomitizadas, silicificadas o recristalizadas del Paleoceno Eoceno Indiferenciado, que incluye a rocas evaporitas de la formación Icaiché, constituida por yeso y anhidrita ricas en sulfatos. Sobre estas rocas y aflorando en la parte centro occidental de la entidad, se encuentran calizas fosilíferas del Eoceno Medio. Una secuencia de rocas del Mioceno Superior-Plioceno, se encuentra expuestas en la región de Bacalar-Río Hondo; margas, yesos y cretas constituyen la parte inferior de la secuencia, mientras que la parte superior está conformada por coquinas y calizas. Sedimentos arcillosos y depósitos evaporíticos rellenaron las depresiones entre el Terciario Superior y el Cuaternario.

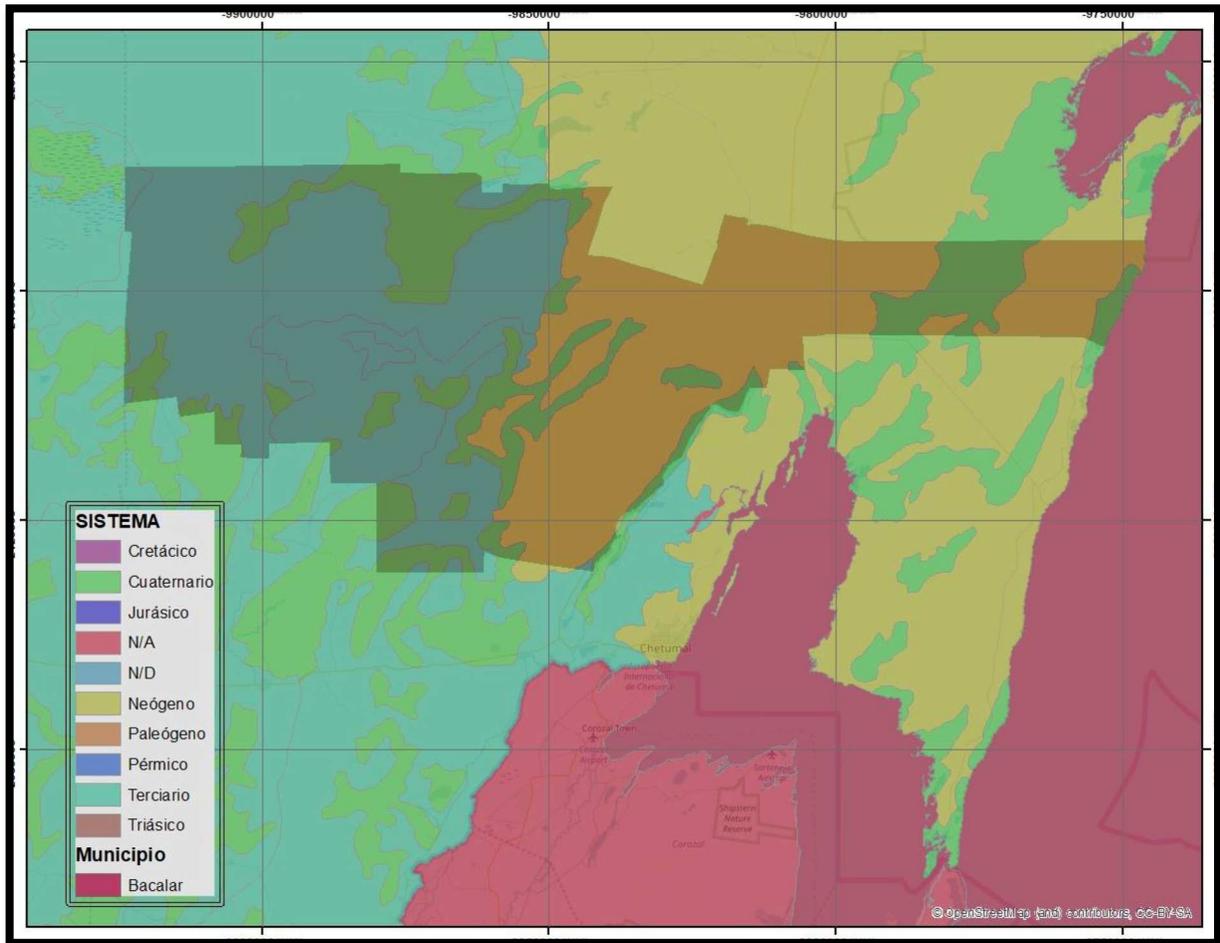
El Municipio de Bacalar se encuentra constituido por las formaciones del Eoceno Indiferenciado e Icaiché de mayor antigüedad así como Bacalar, Estero franco y Carrillo Puerto correspondientes a formaciones de mediana antigüedad. Estas formaciones y subformaciones son estructural, geológica e hidrológicamente diferenciables aún en superficie, dadas las características que proyectan tanto en la capa subyacente a los suelos como en la estructura hidrológica que soportan.<sup>15</sup>

El predio de interés se encuentra sobre formaciones del Cuaternario.

---

<sup>14</sup> Butterlin y Bonet, 1963.

<sup>15</sup> Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Bacalar, Caracterización, 2012



**Imagen 4-6 Geología del municipio de Bacalar**

*Fuente: CONABIO.*

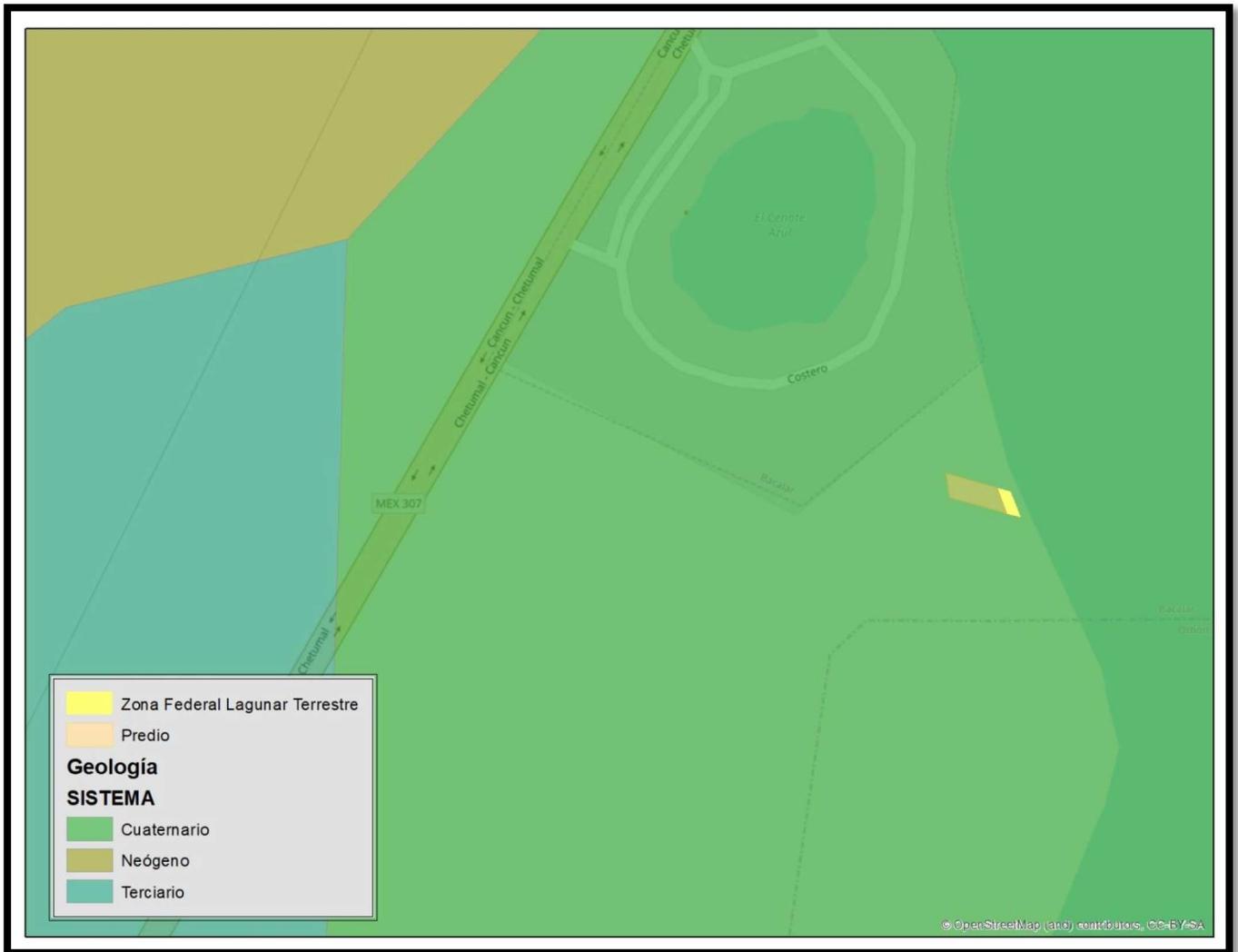


Imagen 4-7 Geología del área de interés

Fuente: CONABIO.

#### 4.2.2.3. RELIEVE.

El sitio del proyecto se encuentra dentro de la *Subprovincia Costa Baja de Quinta Roo*: Esta subprovincia se ubica principalmente en la parte centro-occidental del Municipio de Bacalar. Se caracteriza por su relieve escalonado descendente de poniente a oriente, con una reducida elevación del nivel del mar. En esta subprovincia existen cenotes de gran tamaño y varias lagunas como la de Bacalar y vastas áreas inundables de las cuales algunas permanecen cubiertas por el agua la mayor parte del año.<sup>16</sup>

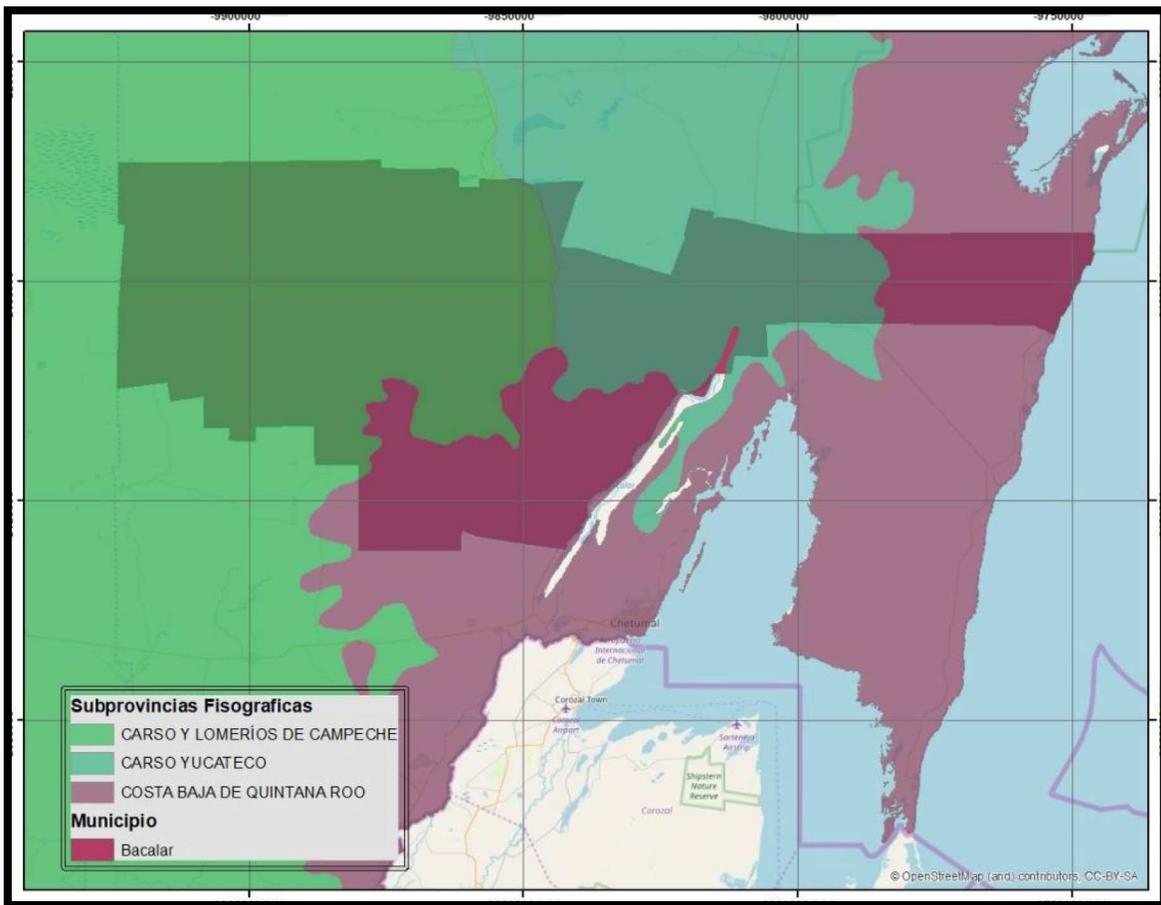


Imagen 4-8 Mapa fisiográfico del municipio de Bacalar

Fuente: CONABIO.

<sup>16</sup> Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Bacalar, Caracterización, 2012

En las zonas aledañas a la Laguna de Bacalar, como el área donde se ubica este proyecto, el relieve es prácticamente plano, no rebasando los 20 msnm.

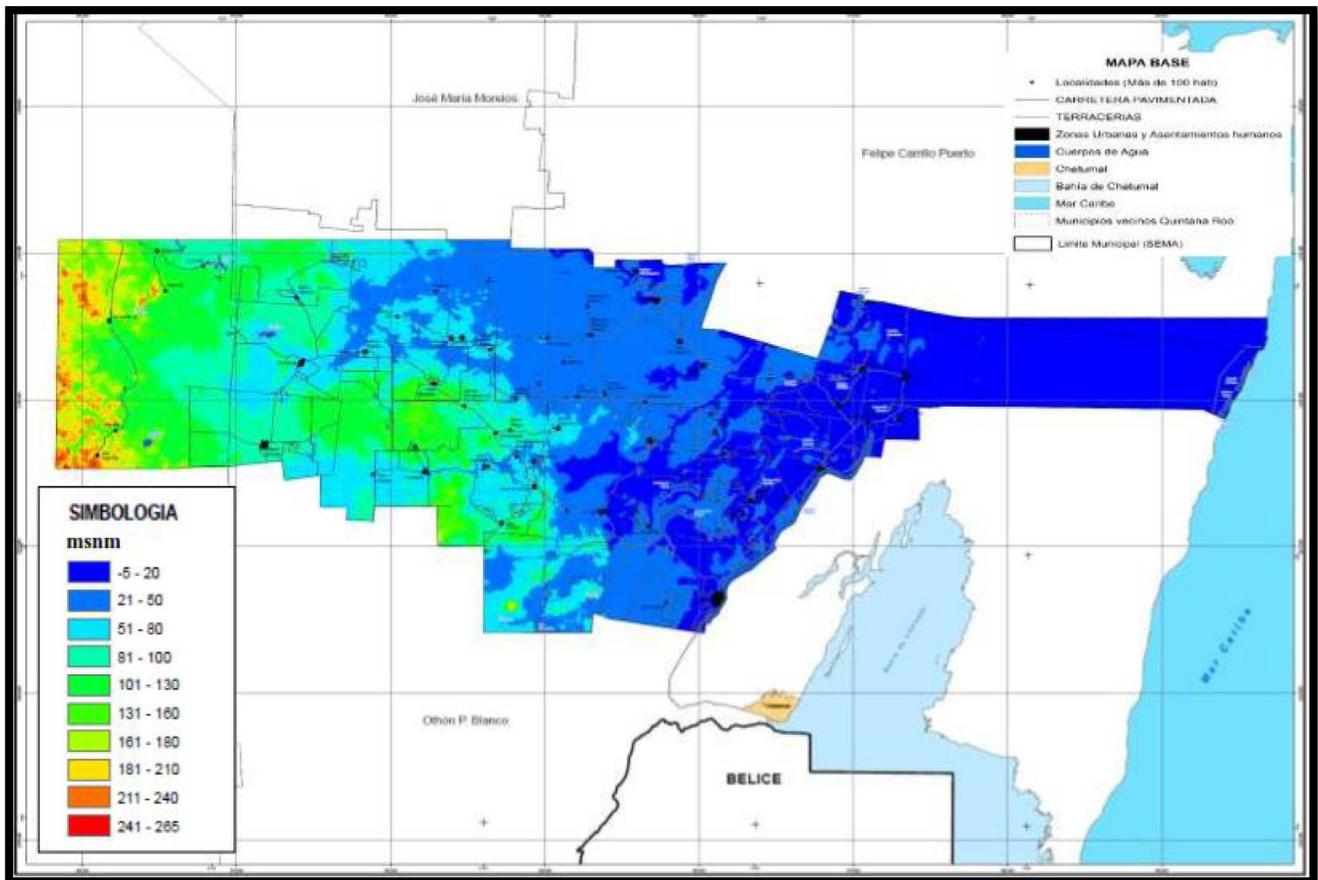


Imagen 4-9 Modelo digital de elevación del municipio de Bacalar

Fuente: POEL Bacalar, Caracterización.

#### 4.2.3. EDAFOLOGÍA.

Los suelos de la región se formaron a partir de la sedimentación de material calcáreo proveniente de los restos de organismos marinos. La roca caliza es rica en carbonatos de calcio que le dan ese color blanco tan característico, presenta pequeñas cantidades de arcillas principalmente del tipo montmorillonita, feldspatos, óxidos e hidróxidos de hierro y aluminio.

En el municipio de Bacalar se pueden encontrar 4 tipos de suelo: Gleysol, Regosol, Rendzina y Vertisol. Según el mapa digital de INEGI, en el sitio del proyecto encontramos suelos tipo Gleysol vértico, literalmente, suelo pantanoso. Son suelos que se encuentran en zonas donde se acumula y estanca el agua la mayor parte del año dentro de los 50 cm de profundidad, como las llanuras costeras de Veracruz y Campeche, así como en las llanuras y pantanos tabasqueños donde son los suelos más importantes por su extensión. Se caracterizan por presentar, en la parte donde se saturan con agua, colores grises, azulosos o verdosos, que muchas veces al secarse y exponerse al aire se manchan de rojo. La vegetación natural que presentan generalmente es de pastizal y en algunas zonas costeras, de cañaveral o manglar. Son muy variables en su textura pero en México predominan más los arcillosos, esto trae como consecuencia que presenten serios problemas de inundación durante épocas de intensa precipitación. Regularmente estos suelos presentan acumulaciones de salitre. Se usan en el sureste de México para la ganadería de bovinos con resultados moderados a altos. En algunos casos se pueden destinar a la agricultura con buenos resultados en cultivos como el arroz y la caña que requieren o toleran la inundación. Su símbolo es (G).<sup>17</sup>

---

<sup>17</sup> Guía para la Interpretación de Cartografía Edafología, INEGI.

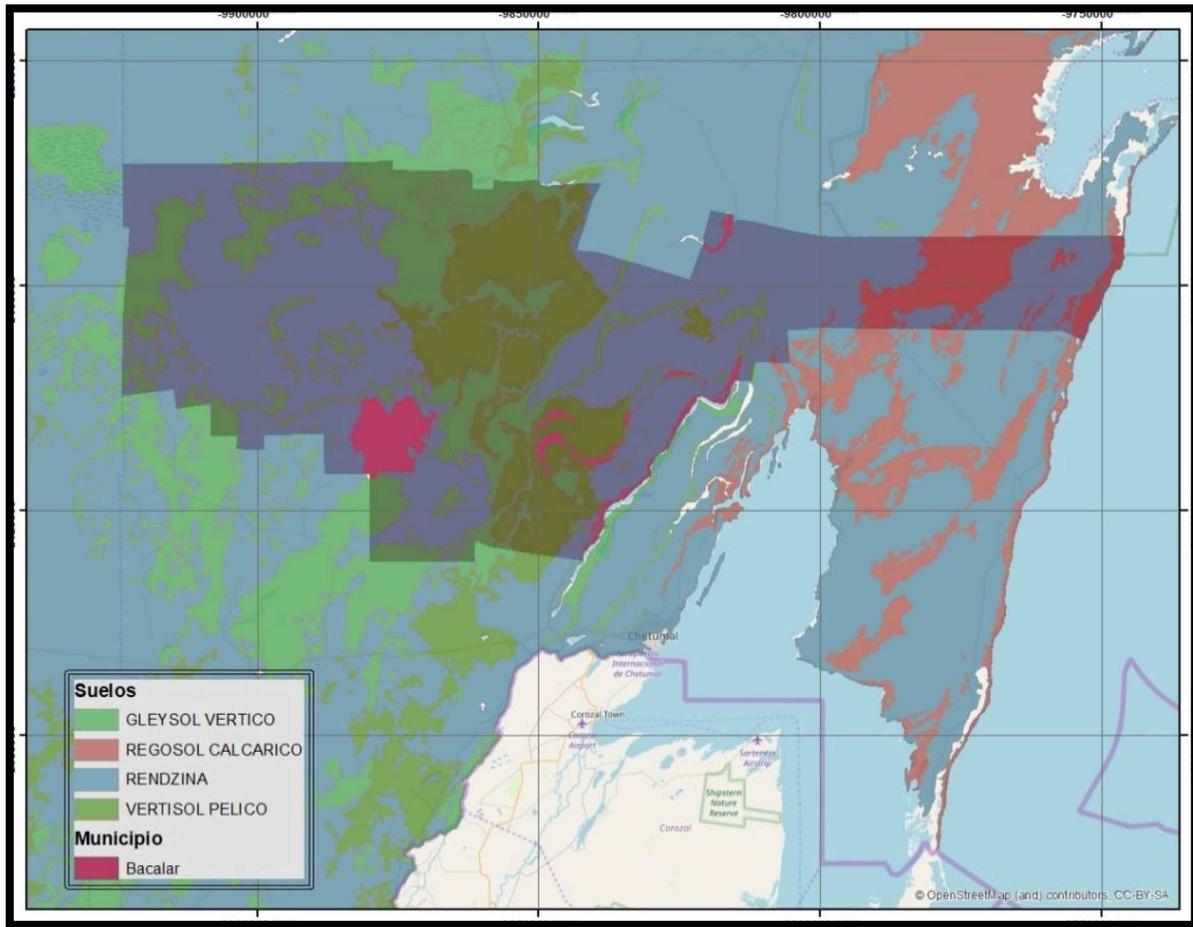
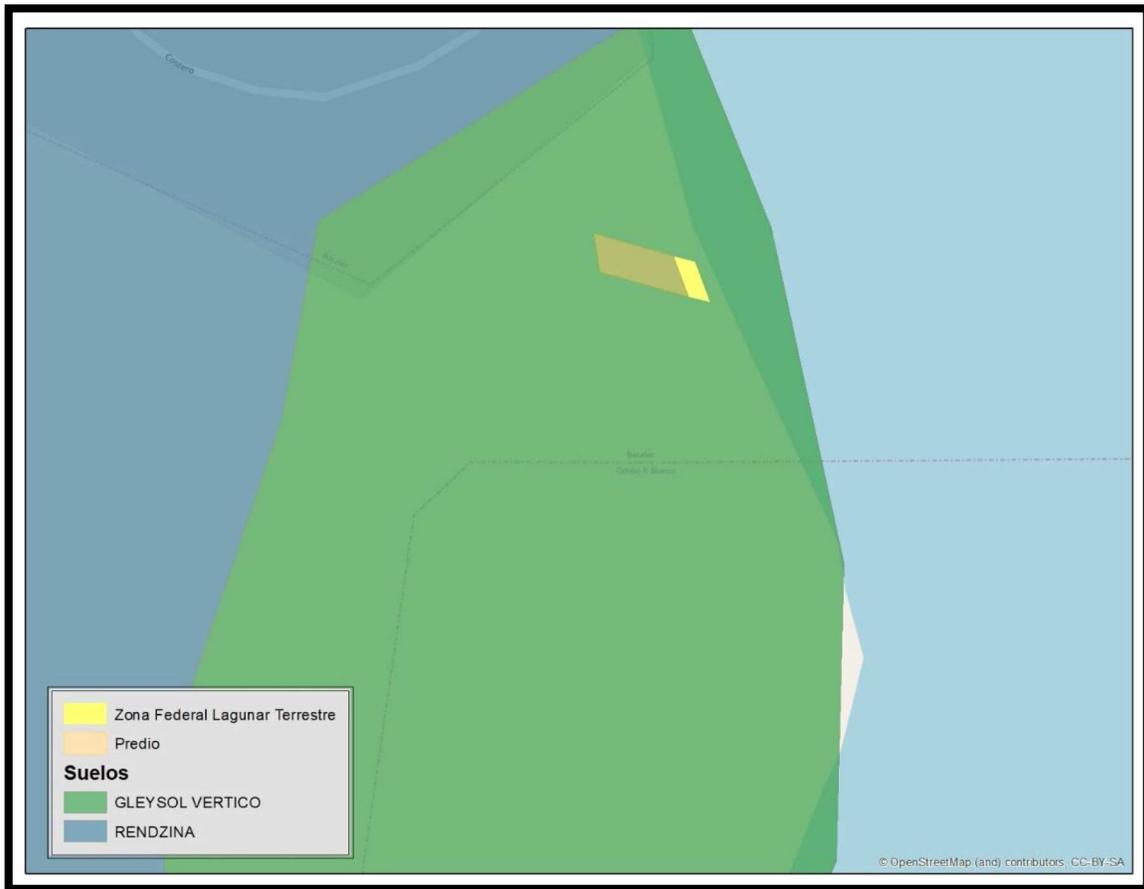


Imagen 4-10 Suelos en el municipio de Bacalar

Fuente: CONABIO



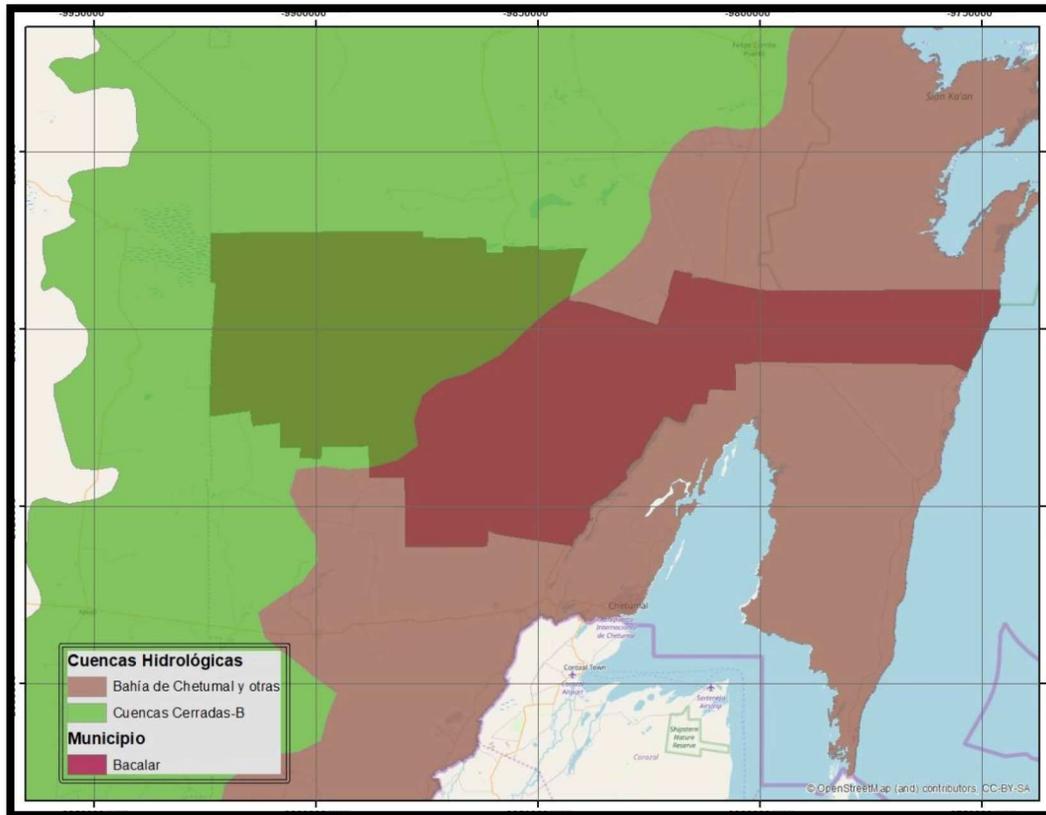
**Imagen 4-11 Tipo de suelo en el área de interés**

*Fuente: CONABIO*

#### 4.2.4. HIDROLOGÍA.

De acuerdo a lo establecido por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), la Península de Yucatán está definida como Región Hidrológica Administrativa XII, la cual comprende una superficie total de 139,451.30 Km<sup>2</sup> y abarca los estados de Quintana Roo, Yucatán y Campeche. En consecuencia, todo el estado de Quintana Roo está comprendido dentro de esta región hidrológica-administrativa, la cual a su vez comprende tres regiones o cuencas hidrológicas, la 31, 32 y 33, denominadas respectivamente

Yucatán Oeste, Yucatán Norte y Yucatán Este, y es dentro de esta última que queda comprendido el municipio de Bacalar.<sup>18</sup>



**Imagen 4-12 Cuencas Hidrológicas en el municipio de Bacalar**

*Fuente: [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)*

Esta subcuenca comprende el 43.6 % de la superficie combinada de los municipios de Bacalar y Othón P. Blanco. En lo referente a la zona de captación de esta subcuenca los registros indican que presenta una amplitud que se extiende más allá de los límites con el vecino estado de Campeche.

<sup>18</sup> Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Bacalar, Caracterización, 2012

#### 4.2.4.1. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.

La Laguna de Bacalar es el cuerpo de agua continental más importante de la Península de Yucatán, tiene una extensión aproximada de 45 Km en línea recta desde la localidad de Xul-Há hasta la de Pedro Antonio de los Santos y hasta 2 Km en su parte más ancha. Esta laguna posee una superficie total de 6,365.25 ha, de las cuales 2,852.44 ha se encuentran en el municipio de Bacalar, pues el límite municipal corresponde con la parte media de dicho cuerpo de agua. Esta laguna forma parte de un sistema hidráulico con otros cuerpos de agua no conectados superficialmente, pero alineados en dirección norte-sur, paralelos a la Bahía de Chetumal, consistente con formaciones geológicas terciarias.<sup>19</sup>

#### 4.2.4.2. DRENAJE SUBTERRÁNEO.

La laguna de Bacalar recibe importantes aportes de agua subterránea provenientes de las zonas relativamente altas del noroeste, a lo largo de su margen oeste. La evidencia proporcionada por las curvas de nivel, determina que el agua subterránea ingresa a la Laguna de Bacalar a través de su pendiente oeste. Esta franja representa una estrecha banda con una pendiente relativamente marcada que pronto alcanza la zona central de la laguna. Este canal explica en gran medida la función de importante reservorio de agua dulce en la laguna. Una vez que el aporte continuo de agua rebasa el nivel de este canal central, inicia un importante proceso de drenaje a través de varios puntos de la laguna hacia las lagunas vecinas, el Río Hondo y eventualmente la Bahía de Chetumal a través de aportes superficiales temporales o permanentes expresados a través de canales de comunicación, humedales y una extensa planicie de inundación la cual caracteriza el margen este de la misma. De esta manera podemos precisar que la Laguna de Bacalar posee un continuo flujo laminar de agua con un patrón general de noroeste-sureste.<sup>20</sup>

---

<sup>19</sup> Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Bacalar, Caracterización, 2012

<sup>20</sup> Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Laguna Bacalar, 2005.

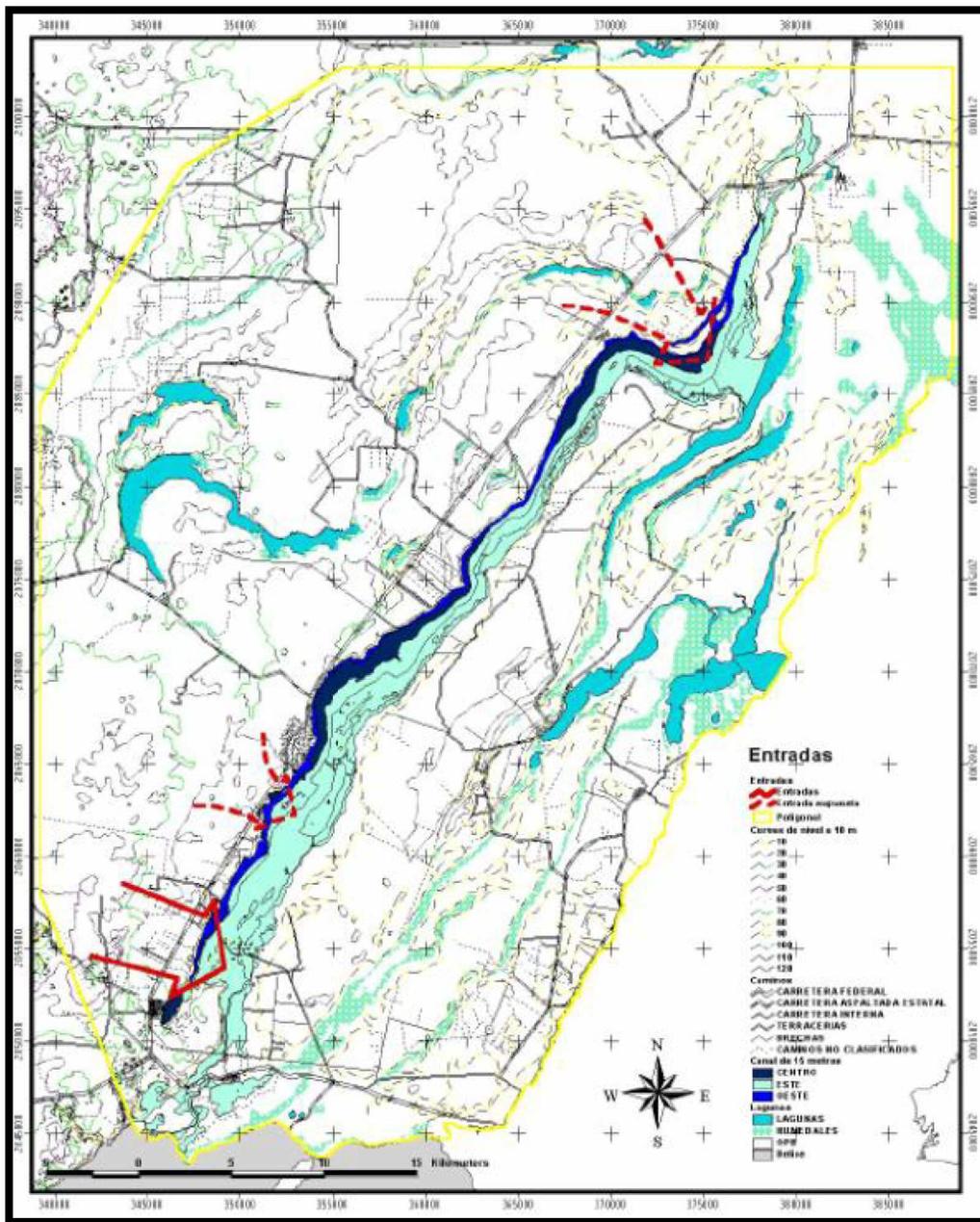


Imagen 4-13 Ingreso de Agua Subterránea a la Laguna de Bacalar

Fuente: POET Región Laguna Bacalar, 2005.

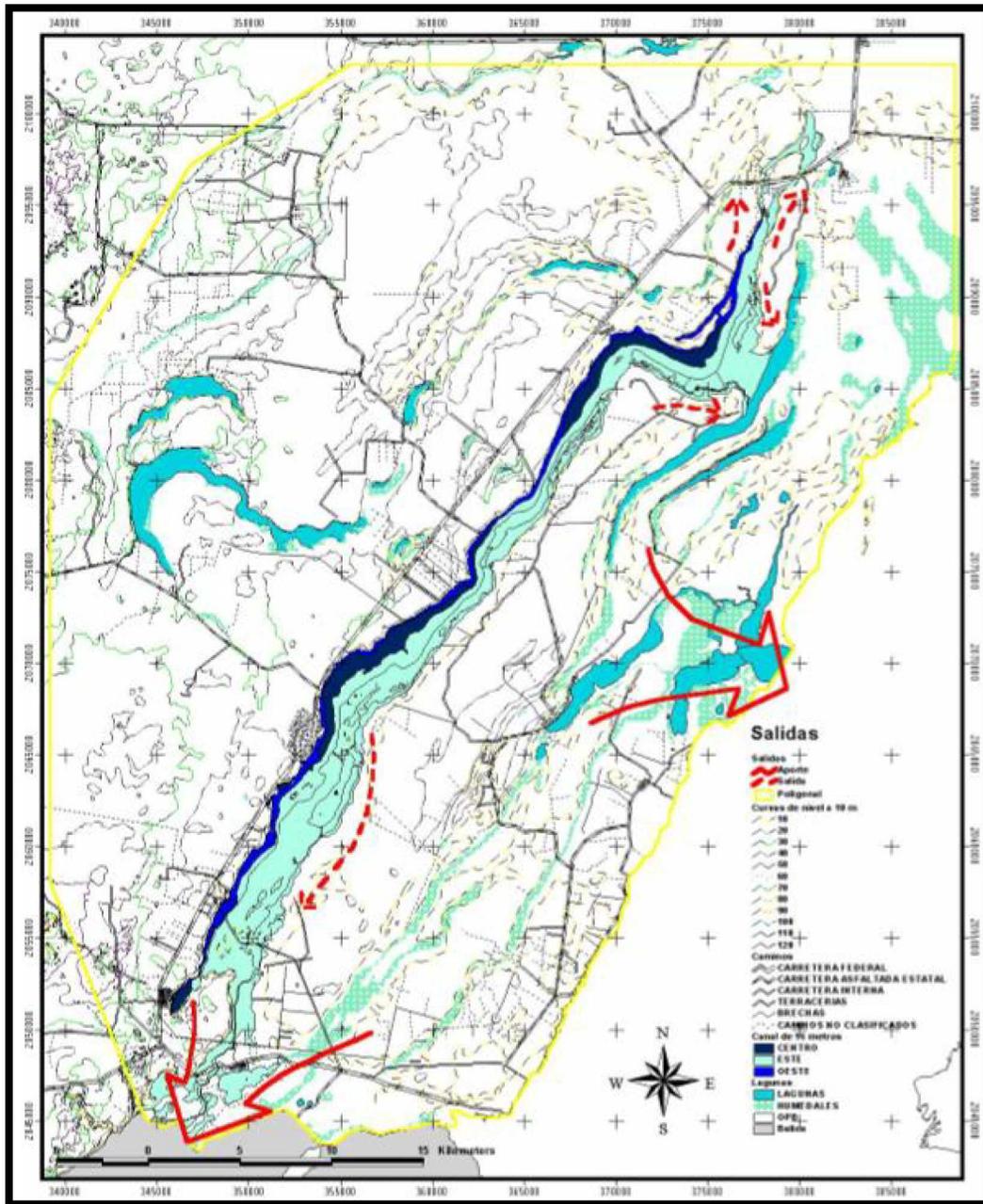


Imagen 4-14 Drenaje Superficial de la Laguna de Bacalar

Fuente: POET Región Laguna Bacalar, 2005.

### 4.3. RASGOS BIOLÓGICOS.

#### 4.3.1. VEGETACIÓN.

##### 4.3.1.1. VEGETACIÓN TERRESTRE.

Según la carta de Uso de Suelo y Vegetación serie VI del INEGI, el tipo de vegetación presente en el área es vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia con agricultura nómada, sin embargo en el predio se realizaron actividades de desmonte previas a la obtención de la autorización de impacto ambiental, lo cual fue objeto de una sanción por parte de PROFEPA a través de la Resolución **0038/2019**, la cual en el acta de inspección **PFPA/29.3/2C.27.5/0154-18** define la zona como un ecosistema lagunar costero, encontrando en el presente ejemplares de Pucte (*Bucida buceras*), zacate cortadera (*Cladium jamaicense*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle rojo (*Rizhophora mangle*).

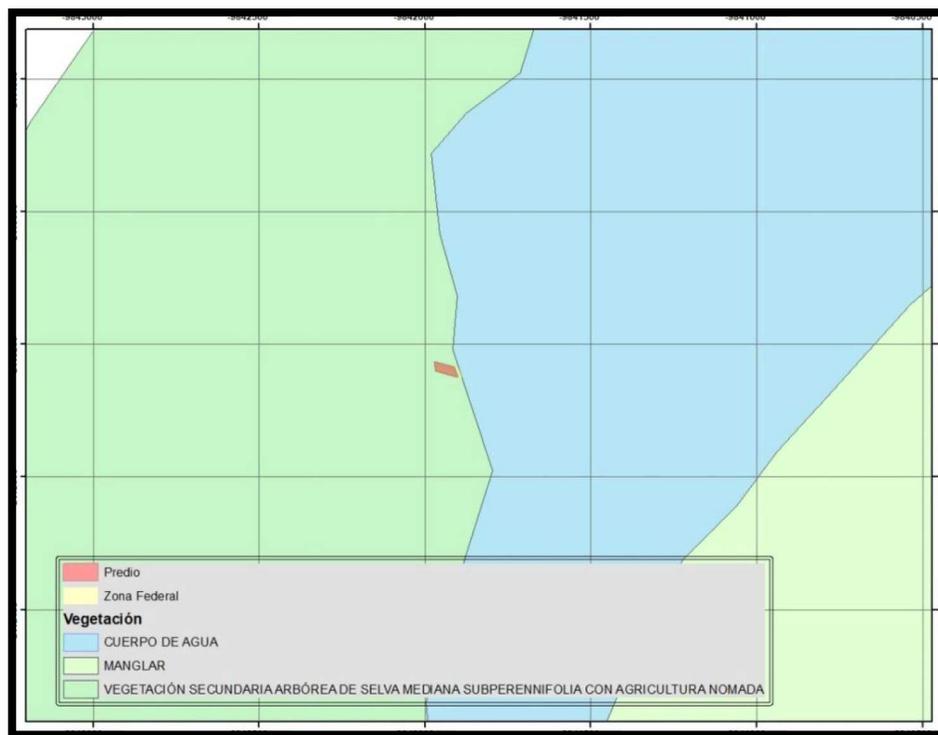


Imagen 4-15 Vegetación en la zona del predio y área adyacente

Fuente: [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

**CITEAM**



Foto 4-1 Condiciones actuales de la vegetación en el predio



Foto 4-2 Condiciones actuales de la vegetación en el predio

**ESPECIES DE INTERÉS COMERCIAL.** No existen especies de interés comercial en el predio.

**ESPECIES VEGETALES AMENAZADAS O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.** En el área del proyecto *Turquesa Bacalar* se encontraron dos especies listadas dentro de la NOM-059-ECOL-2010: mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle rojo (*Rizophora mangle*), la cual se encuentra sujeta a protección especial, algunos de estos ejemplares fueron removidos sin contar con autorización en materia de impacto ambiental, por lo que dichas actividades fueron sancionadas por la PROFEPA a través de la Resolución **0038/2019**, el resto de los ejemplares no afectados por el proyecto.

---

#### 4.3.1.2. VEGETACIÓN ACUÁTICA.

Se reportan dos tipos de comunidades que se distribuyen en la zona del Sistema Lagunar de Bacalar:

- *Vegetación acuática propia del fondo béntico.* Esquivel (1991) describe que la vegetación del fondo béntico en la laguna de Bacalar se encuentra integrada por distintas especies de algas de los géneros *Basycladia sp.*, *Trichodesmium sp.*, *Osillatoria sp.*, *Oedogonium sp.* y *Mougeotia sp.* Estas se encuentran acompañadas de diatomeas epifitas como *Navicula sp.*, *Denticula sp.* y *Nitzschia sp.* No obstante lo anterior, de manera precisa para el frente del predio de interés con la Laguna de Bacalar, están ausentes las especies de flora acuática bentónica.
- *Vegetación acuática emergente.* Esta se puede integrar de una asociación con *Eleocharis cellulosa*, una especie que se distribuye a manera de parches con numerosos pero dispersos individuos. Esta vegetación se manifiesta en zonas en donde se mantienen condiciones de poco movimiento del agua y muy someras. En el frente de la propiedad se observan algunos ejemplares de estos pastos que se distribuye en diferentes sitios dentro de la laguna como parte de la vegetación acuática, sin embargo no se verán afectados, ya que la construcción del muelle se realizará de forma piloteada, por lo que estos ejemplares quedarán bajo el mismo.



Foto 4-3 Condiciones actuales de la vegetación acuática en el predio

**ESPECIES DE INTERÉS COMERCIAL.** No se registraron especies de interés comercial.

**ESPECIES VEGETALES AMENAZADAS O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.** En el área del proyecto no se encontraron especies listadas dentro de la NOM-059-ECOL-2010.

---

#### 4.3.2. FAUNA.

##### 4.3.2.1. FAUNA TERRESTRE.

En el predio de interés, se registró la fauna asociada a la vegetación herbáceo-arbustivo, encontrándose preferentemente insectos, algunos anfibios, reptiles y aves; no se encontraron rastros de mamíferos.

En el caso de las aves, su presencia es más evidente en la zona arbolada que conserva la vegetación original de selva, donde las especies identificadas visualmente correspondieron a: chachalaca (*Ortalis vetula*), trogon (*Trogon melanocephalus*) mimido negro (*Melanoptila glabrirostris*) y zanate (*Quiscalus mexicanus*); mientras que en la zona lagunar se avistaron Fragata (*Fragata magnificens*), y dos especies de Garzas (*Casmerodius albus*, *Egretta caerulea*).

En cuanto a los Reptiles, se ha registrado la presencia de individuos de iguana gris (*Ctenosaura similis*), lagartijas como *Anolis lemurinus* y *Sceloporus chrysostictus*. Todas ellas son especies típicas de las zonas cercanas a cuerpos de agua.

**ESPECIES DE INTERÉS COMERCIAL.** No se registraron especies de interés comercial.

**ESPECIES VEGETALES AMENAZADAS O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.** En el área del proyecto no se encontraron especies listadas dentro de la NOM-059-ECOL-2010.

---

#### 4.3.2.2. FAUNA ACUÁTICA.

Tomando como base las características del fondo de la laguna de Bacalar, que de manera general muestra una ausencia de vegetación acuática, la presencia de organismos bénticos es muy baja. Sin embargo, se reportan algunos organismos como son los caracoles pomáceos (*Pomacea flagellata*), así como poliquetos serpúlidos como *Ficopomatus mianensis* y algunos oligoquetos.



Foto 4-4 Restos de caracoles en la orilla del predio



**Foto 4-5 Restos de caracoles en la orilla del predio**

En lo que respecta al necton, se considera que también existe una baja diversidad, lo cual está asociado a la carencia de refugios, ya que la zona frente al predio de interés es una zona expuesta y descubierta de vegetación acuática. Por ello los peces registrados fueron escasos y los que se presentan lo hacen en pequeños cardúmenes.

En el caso de los mamíferos, se reportó un avistamiento de un ejemplar de nutria (*Lontra longicaudis*).

**ESPECIES DE INTERÉS COMERCIAL.** No se registraron especies de interés comercial.

**ESPECIES VEGETALES AMENAZADAS O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.** En el área del proyecto se reportó un avistamiento de un ejemplar de nutria (*Lontra longicaudis*) especie listada dentro de la NOM-059-ECOL-2010 como Amenazada; sin embargo, no se detectaron madrigueras o indicios de una presencia permanente del mismo en el predio.

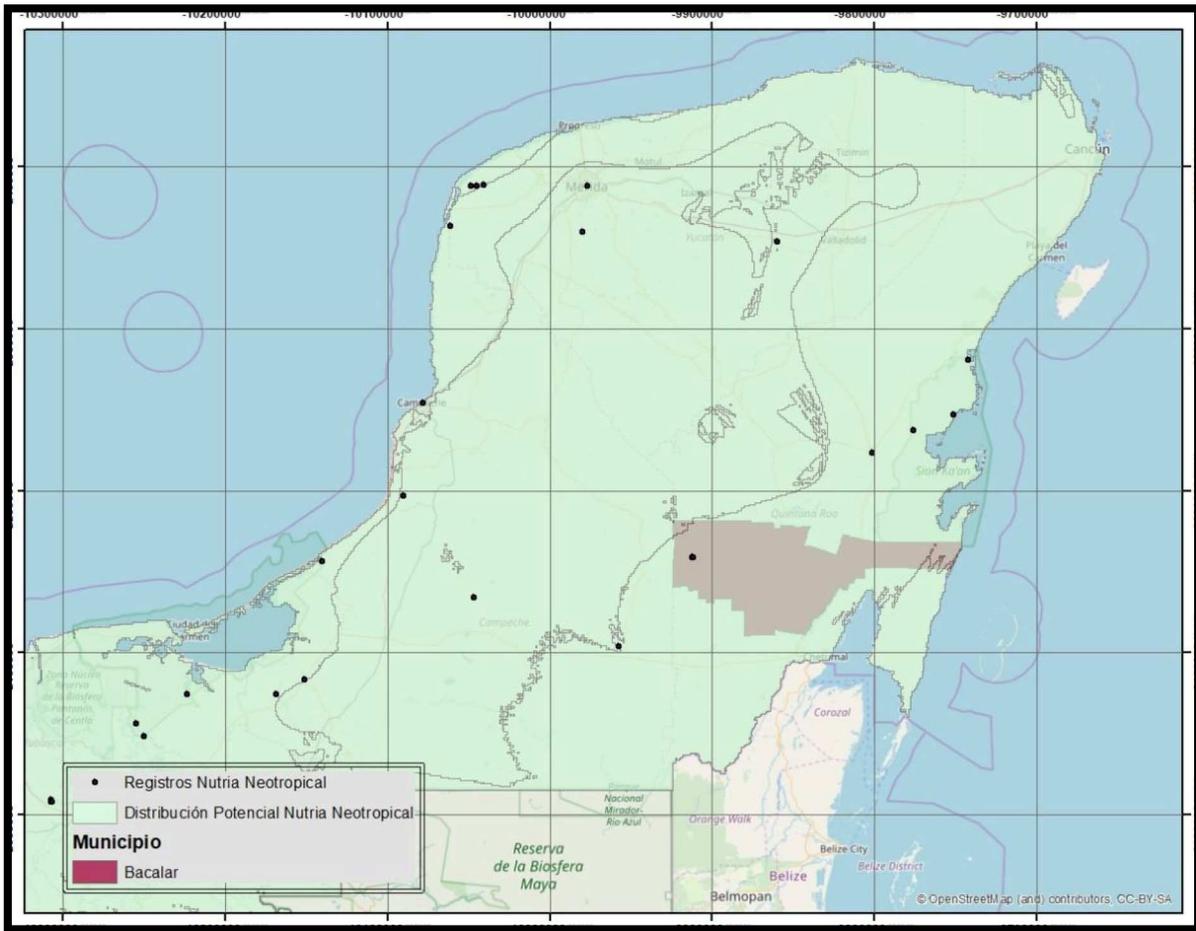


Imagen 4-16 Distribución de la Nutria Neotropical y avistamientos registrados

Fuente: CONABIO

#### 4.3.3. ESTROMATOLITOS.

Los estromatolitos son, por definición, estructuras organo-sedimentarias laminadas (típicamente de  $\text{CaCO}_3$ ) que crecen adheridas al sustrato y emergen verticalmente del mismo, produciendo estructuras de gran variedad morfológica, volumétrica y biogeográfica.

Su inicial formación y desarrollo a lo largo del tiempo, se debe a la actividad de poblaciones microbianas (típicamente dominadas por cianobacterias), que pasivamente facilitan la precipitación de carbonatos.

Además de las cianobacterias, en estromatolitos actuales la microflora puede incluir algas (especialmente verdes y diatomeas), hongos, crustáceos, insectos, esporas, polen, rodofitas y fragmentos y sedimentos de todo tipo, que pueden llegar a calcificar dentro de la estructura. La variedad biológica de cada comunidad estromatolítica dependerá de condiciones ambientales e hidrológicas: hipersalino, dulceacuícola, intermareales, submareales, fuertes corrientes, moderadas, nulas, cálido, templado, altitud (afecta a la exposición de luz UV), etc.

En la superficie, que es generalmente rugosa, porosa y cubierta por mucílago, filamentos, etc. partículas de carbonato (y a veces también terrígenos) van quedando atrapadas, hasta que la cementación por crecimiento de cristales forma una capa más. De esta manera la estructura aumenta en tamaño. Por su naturaleza rocosa, los estromatolitos tienen mucho potencial para perdurar como un fósil.

Los estromatolitos están representados por una gran variedad de morfologías macroscópicas: columnares, domales hemiesféricos, en forma de cabezal u hongo, en forma de "cama" o de twinkly wonder, en forma de cono o en forma de arbusto, pueden ser cónicos, alveolados, y en ocasiones con combinaciones de forma. Pueden aparecer en parches o grandes extensiones.<sup>21</sup>

Algunos aspectos que los hacen sumamente importantes dentro de la geología y la biología son los siguientes:

- Son la evidencia de vida más antigua que se conoce en la Tierra.
- Son organismos que han mantenido hasta hoy su línea evolutiva.
- Son evidencia de ciclos biogeoquímicos antiguos.

---

<sup>21</sup> <http://www.geologia.unam.mx:8080/igl/index.php/difusion-y-divulgacion/temas-selectos/571-estromatolitos>

- Son los primeros oxigenadores de la atmósfera.
- Son paleoindicadores ambientales.
- Son los primeros formadores de zonas arrecifales.

Con más de 10 Km de longitud total, los estromatolitos de Bacalar constituyen una de las regiones de estromatolitos de agua dulce más grandes y reconocidas a nivel mundial.<sup>22</sup>

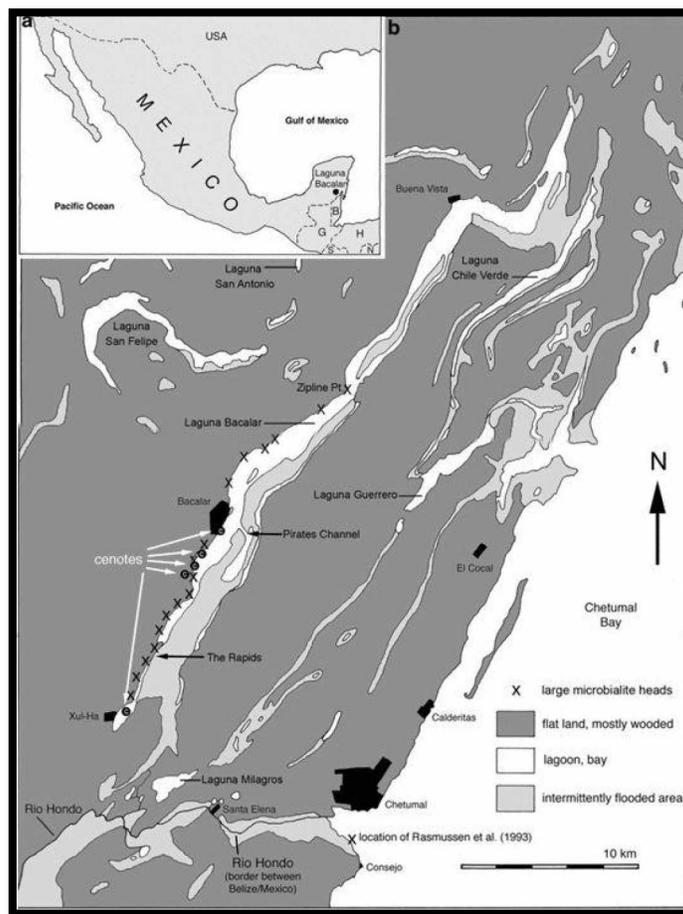


Imagen 4-17 Ubicación de Estromatolitos en la Laguna de Bacalar

Fuente: Gischler E. et al, 2001.

<sup>22</sup> Gischler E. et al., 2008

En el frente de la Laguna se encuentra una estructura de Estromatolitos jóvenes, los cuales, a pesar de no encontrarse dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, serán protegida, ya que el diseño del muelle evitará esta estructura.



Foto 4-6 Estromatolitos jóvenes ubicados en el frente del predio



Foto 4-7 Estromatolitos jóvenes ubicados en el frente del predio

---

#### 4.3.4. PAISAJE.

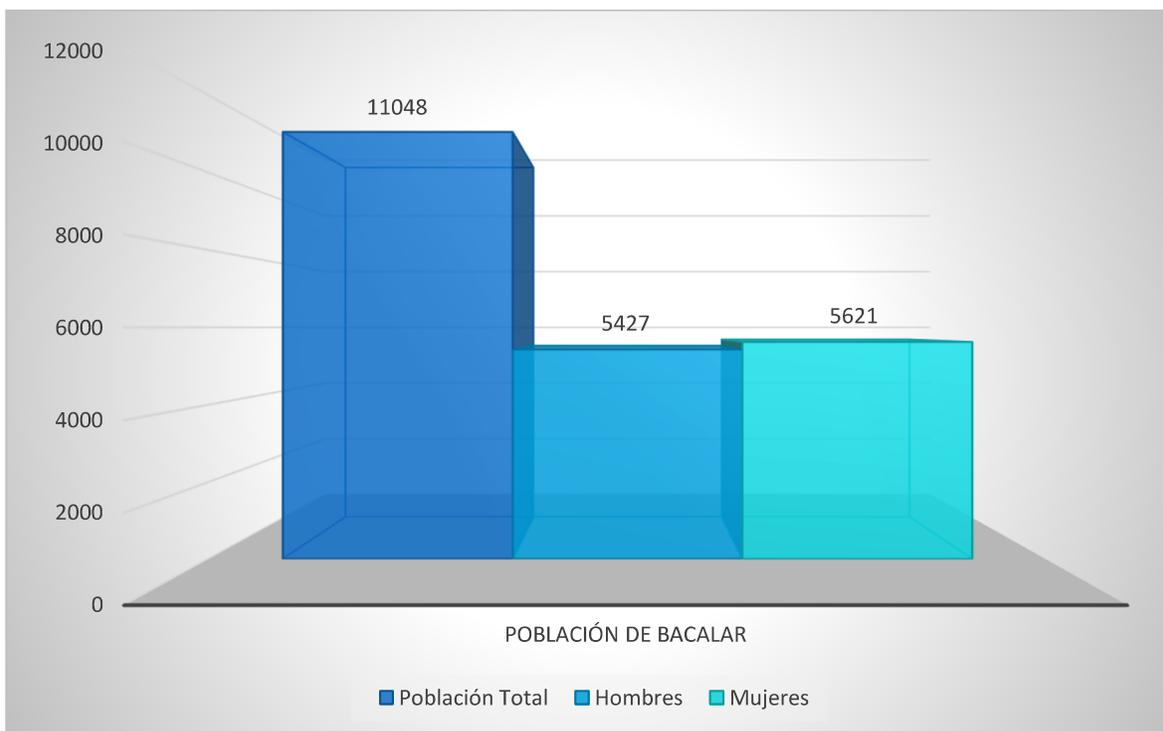
Como se ha referido, el predio donde se habrá de llevar a cabo el proyecto *Turquesa Bacalar* se ubica hacia el sur de la ciudad de Bacalar, al inicio del Boulevard Costero. Esta es un área donde las características naturales han sido modificadas, debido a las construcciones de casas particulares y desarrollos ecoturísticos. No obstante, detrás de la propiedad prevalece la cobertura de una vegetación de selva mediana subperennifolia con carácter secundario, con árboles de hasta 12 m de altura. En el aspecto estructural, la selva se compone de los estratos arbóreo alto y medio aunque muy abierto. Caso contrario es el borde de la laguna, el cual presenta ejemplares de mangle, los cuales formaron parte de un humedal que fue eliminado en los predios contiguos, por lo que los individuos presentes en el predio quedaron como una isla aislada del resto del ecosistema.

Para la zona de interés se manifiesta una excelente vista del sistema lagunar, lo anterior debido a la limpieza y desmonte que se realizó en el terreno, así como las características del relieve prácticamente plano. Desde el punto de vista biológico en la zona existe una buena calidad paisajística, debido a que en la zona prevalece la presencia de formaciones naturales como es la laguna de Bacalar.

#### 4.4. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.

##### 4.4.1. DEMOGRAFÍA.

De acuerdo con el último Censo de Población del INEGI en 2010, la localidad de Bacalar pertenecía al municipio de Othón P. Blanco; para el Conteo de Población y Vivienda del 2015, Bacalar ya había sido reconocido como municipio, sin embargo no están disponibles los datos a nivel localidad, por lo que se utilizarán los datos del Censo de 2010, en el cual la población ascendía a 11,048 habitantes, de este total, 5,427 habitantes son hombres y 5,621 mujeres.



**Gráfica 4-1 Demografía**

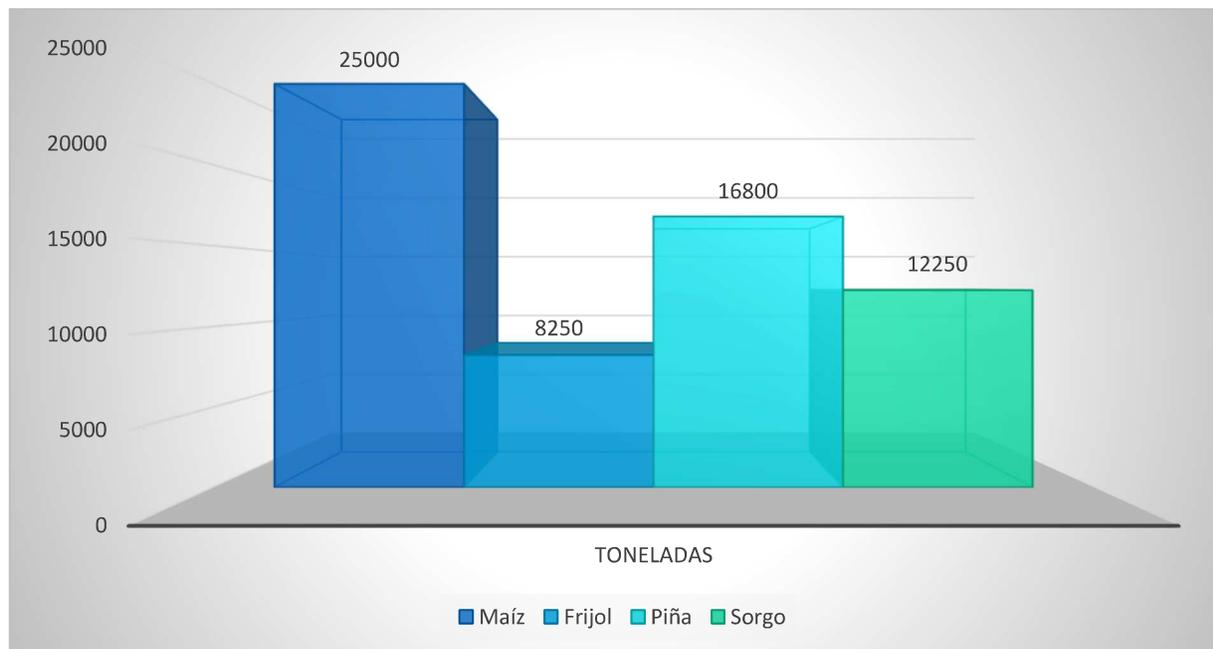
*Fuente: Elaboración propia a partir de Censo de Población y Vivienda 2010.*

#### 4.4.2. ECONOMÍA.

Al tratarse de un municipio de reciente creación (2 de febrero de 2011), todavía no se cuenta con datos estadísticos puntuales para varias categorías, por lo que se utilizarán datos a nivel municipal cuando no existan cifras locales.

Según el Plan Municipal de Desarrollo de Bacalar 2013-2016, los sectores económicos en el municipio son: agrícola, pecuario, apícola, turismo, forestal y acuícola.

La agricultura es la actividad más importante en el municipio y se realiza generalmente en forma extensiva y en pequeñas superficies con el sistema tradicional tumba-roza-quema en todas las poblaciones ejidales, cultivando principalmente, frijol, piña y sorgo.<sup>23</sup>

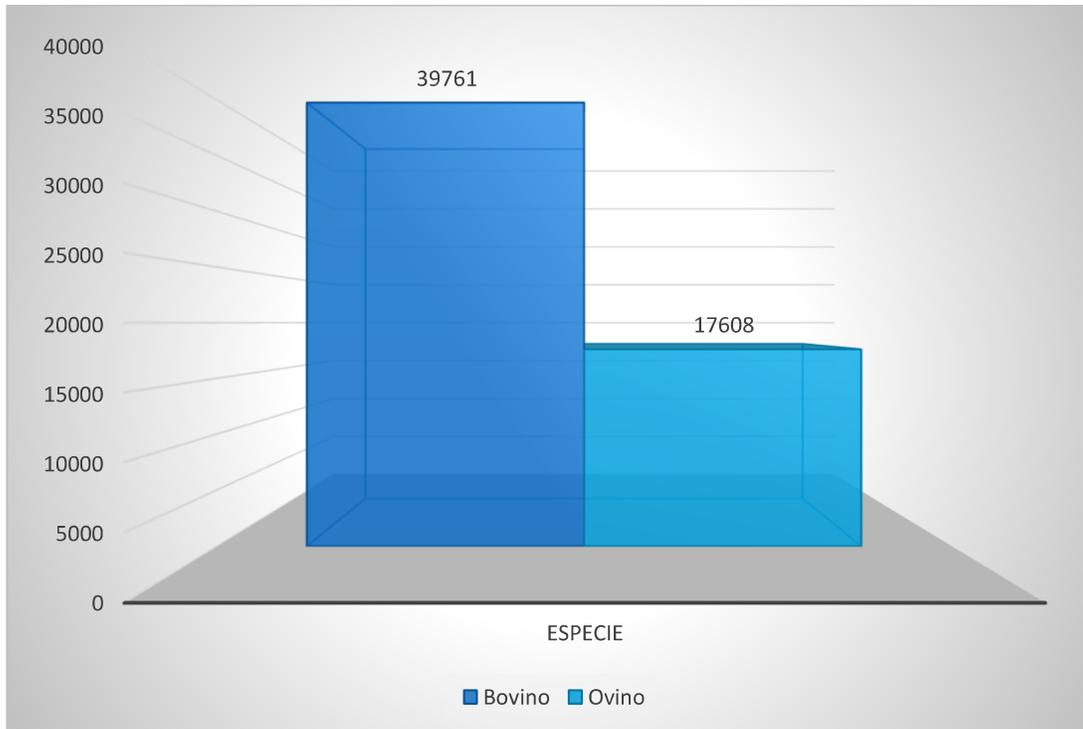


**Gráfica 4-2 Producción Agrícola de Bacalar, 2012**

*Elaboración propia a partir de Plan Municipal de Desarrollo 2013-2016.*

<sup>23</sup> Plan Municipal de Desarrollo Bacalar 2013-2016

La ganadería se lleva a cabo en menor medida y se concentra en la crianza de bovinos y ovinos en forma semiextensiva y algunos sistemas de traspato, representando el 24% de la superficie dedicada a esta actividad en el estado de Quintana Roo.<sup>24</sup>



**Gráfica 4-3 Cabezas de Ganado en Bacalar, 2012**

*Elaboración propia a partir de Plan Municipal de Desarrollo 2013-2016.*

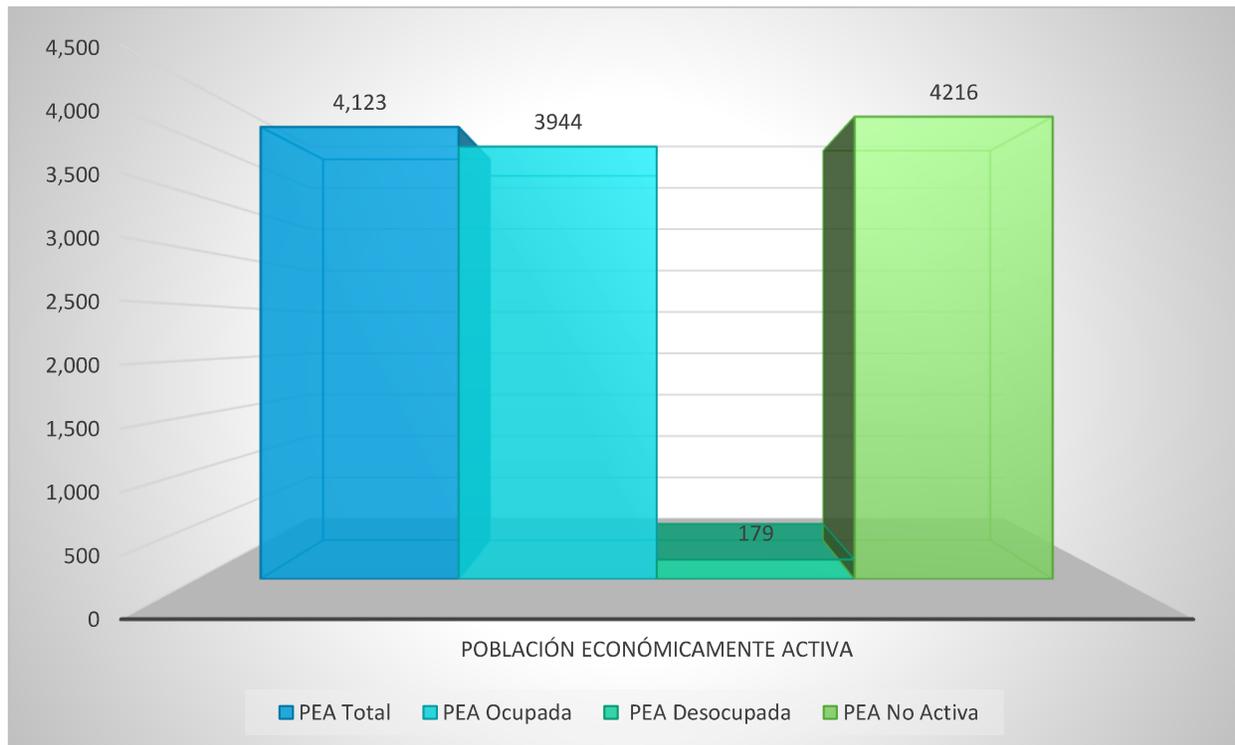
La actividad apícola ubica a Bacalar en el quinto lugar entre los ocho municipios que practican esta actividad, con 6,500 colmenas con un valor de \$7,380,000; la producción de miel para el 2012 fue de 140 toneladas, con un ingreso de \$3,359,200, situando a los apicultores bacalarenses en el tercer lugar estatal de producción apícola.

<sup>24</sup> Plan Municipal de Desarrollo Bacalar 2013-2016.

Bacalar se ha destacado por su producción acuícola, consolidando el cultivo de mojarra tilapia con una producción de 3.8 toneladas, con un valor estimado de \$171,000.

En cuestiones forestales, para ese mismo año, el Gobierno Federal reportó una producción de 240 mil plantas producidas en viveros forestales y la autorización de 18,252,890 m<sup>3</sup> de aprovechamiento maderable, lo que colocó a Bacalar entre los primeros cuatro municipios con una actividad forestal económicamente viable.

La Población Económicamente Activa (PEA) de la ciudad de Bacalar es de 4,123 personas, dividida en 3,944 individuos ocupados y 179 desocupados, mientras que la Población No Económicamente Activa es de 4,216.<sup>25</sup>



**Gráfica 4-4 Población Económicamente Activa e Inactiva de Bacalar 2010**

COESPO 2010.

<sup>25</sup> [coespo.qroo.gob.mx](http://coespo.qroo.gob.mx)

#### 4.4.3. INFRAESTRUCTURA.

##### 4.4.3.1. HIDRÁULICA Y SANITARIA.

En 1997 se inició el proyecto para instalar una red de drenaje sanitario con una capacidad del 80% respecto del consumo y demanda de agua potable. De esta forma, el desalojo de las aguas negras generadas por las viviendas presenta serios problemas si se emplea un sistema basado en la gravedad. En la actualidad la longitud de la red de atarjeas se extiende en 44,569 m, con diámetros de 20 y 30 cm, contruidos de PVC clase RD41 y algunos tramos de material de fibrocemento.

Todos los colectores culminan en un emisor, este funciona a presión. Inicia en el cárcamo de bombeo número uno y termina en una planta de tratamiento ubicada en la parte noroeste de la ciudad.

##### 4.4.3.2. VIALIDADES.

La localidad de Bacalar es el paso obligado de Chetumal hacia Cancún o Mérida, por la vía corta a través de la Carretera Federal 307. La localidad de Limones se ubica en la vera del camino federal, siendo un punto intermedio de conexión entre Chetumal y Felipe Carrillo Puerto.

Tanto la cabecera municipal, como Limones y Valle Hermoso cuentan con modernas y suficientes vías de comunicación para conectar estas localidades con el resto del estado y del país. Las vías de comunicación de los centros microregionales y rurales están en proceso de ampliación y modernización, toda vez que se requiere mejorar la comunicación de dichas poblaciones con la cabecera municipal.

El predio de interés se encuentra en la Av Cobá, la cual conecta con la Av Costera de Bacalar, la cual es la principal arteria turística de la localidad.

##### 4.4.3.3. ELÉCTRICA.

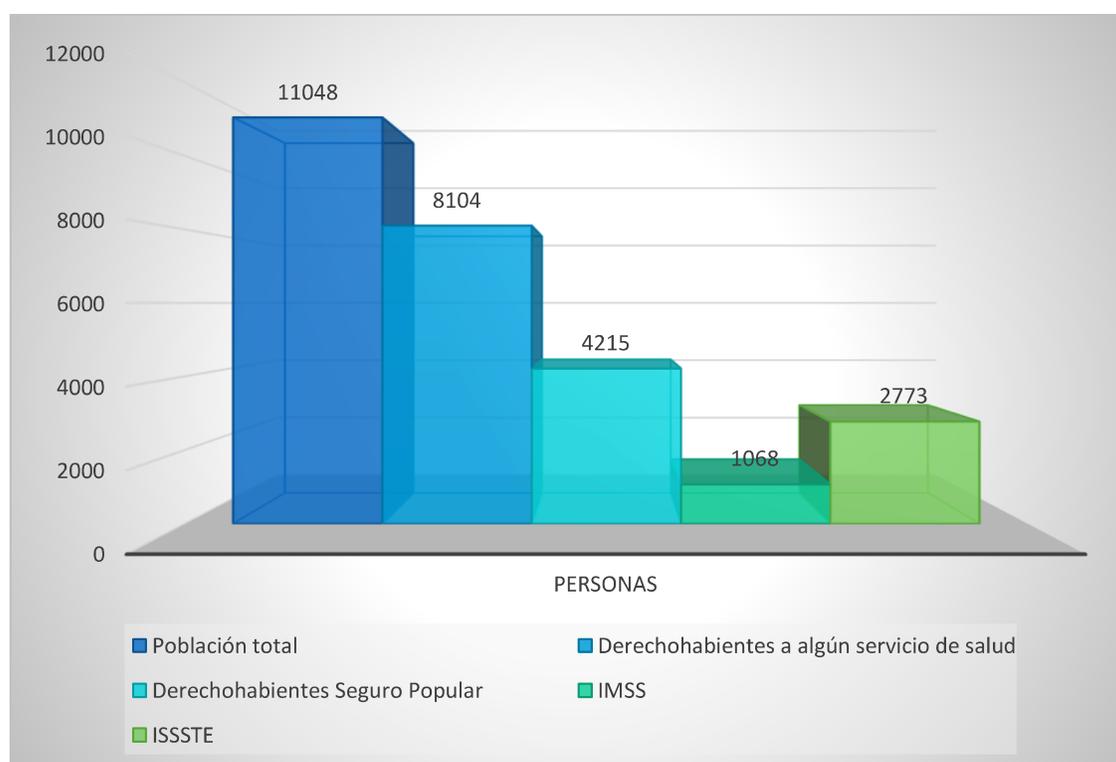
La cobertura del servicio de energía eléctrica en el municipio es mayor al 87%, mientras que la localidad de Bacalar, llega al 93.53% siendo el sector residencial el que realiza el mayor consumo.<sup>26</sup>

---

<sup>26</sup> Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Bacalar, Caracterización, 2012.

#### 4.4.3.4. SALUD.

Según el Sistema Nacional de Salud, existen tres esquemas básicos, dos proporcionados por el sector público y uno de carácter privado,<sup>27</sup> sin embargo la gran mayoría de la población acude a la ciudad de Chetumal para solicitar estos servicios. Según el Censo de Población y Vivienda 2010 en la localidad de Bacalar, 8,104 personas tenían acceso a algún servicio de salud, de los cuales 4,215 contaban con seguro popular, 1,068 son atendidos por el IMSS y 2,773 por el ISSSTE.<sup>28</sup>



**Gráfica 4-5 Población con acceso a servicios de salud en Bacalar 2010**

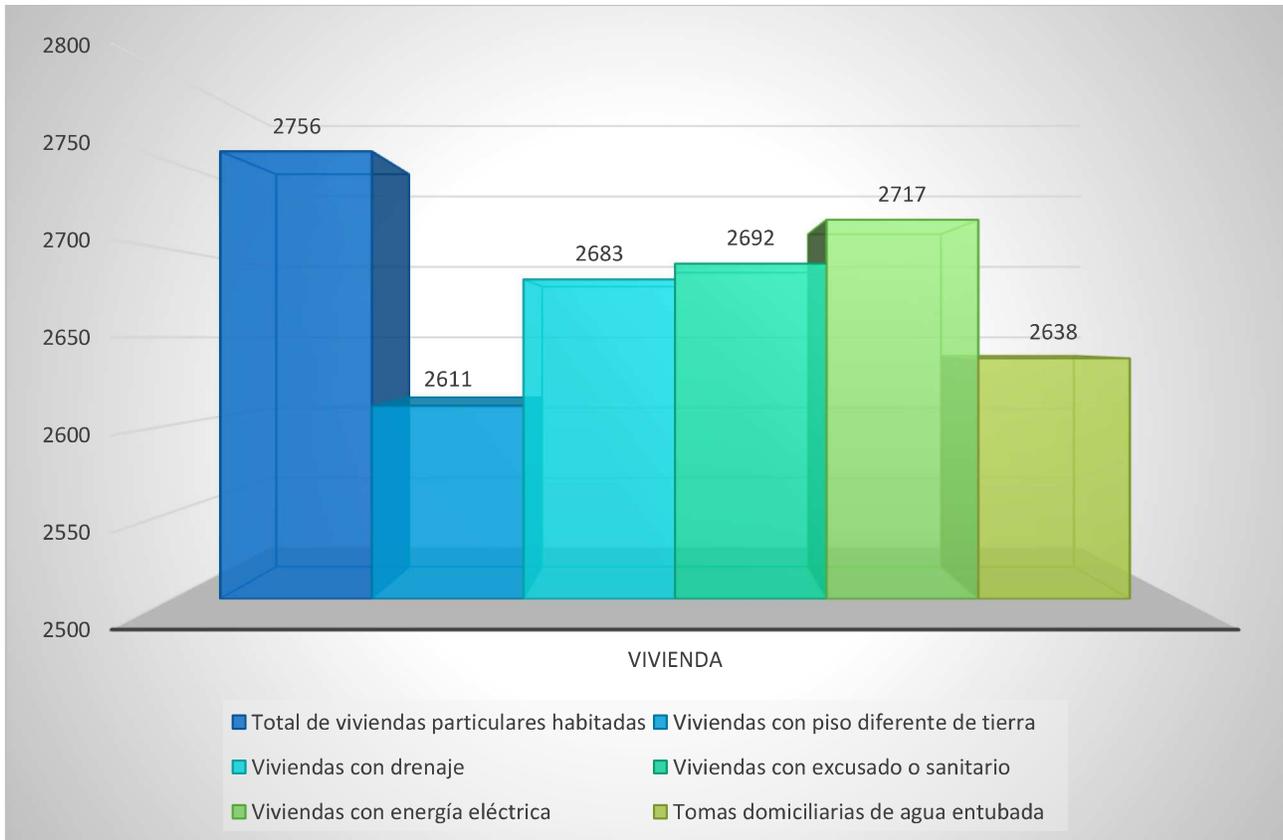
*Elaboración propia a partir de INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.*

<sup>27</sup> Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Bacalar, Caracterización, 2012

<sup>28</sup> [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

#### 4.4.3.5. VIVIENDA.

Según lo registrado en el Censo de Población y Vivienda del 2010, en la ciudad de Bacalar existen 2,756 viviendas particulares habitadas, de las cuales 2,611 tienen piso diferente de tierra; 2,683 cuentan con drenaje; 2,692 con excusado o sanitario; 2,717 tienen luz eléctrica y 2,638 disponen de agua entubada.<sup>29</sup>



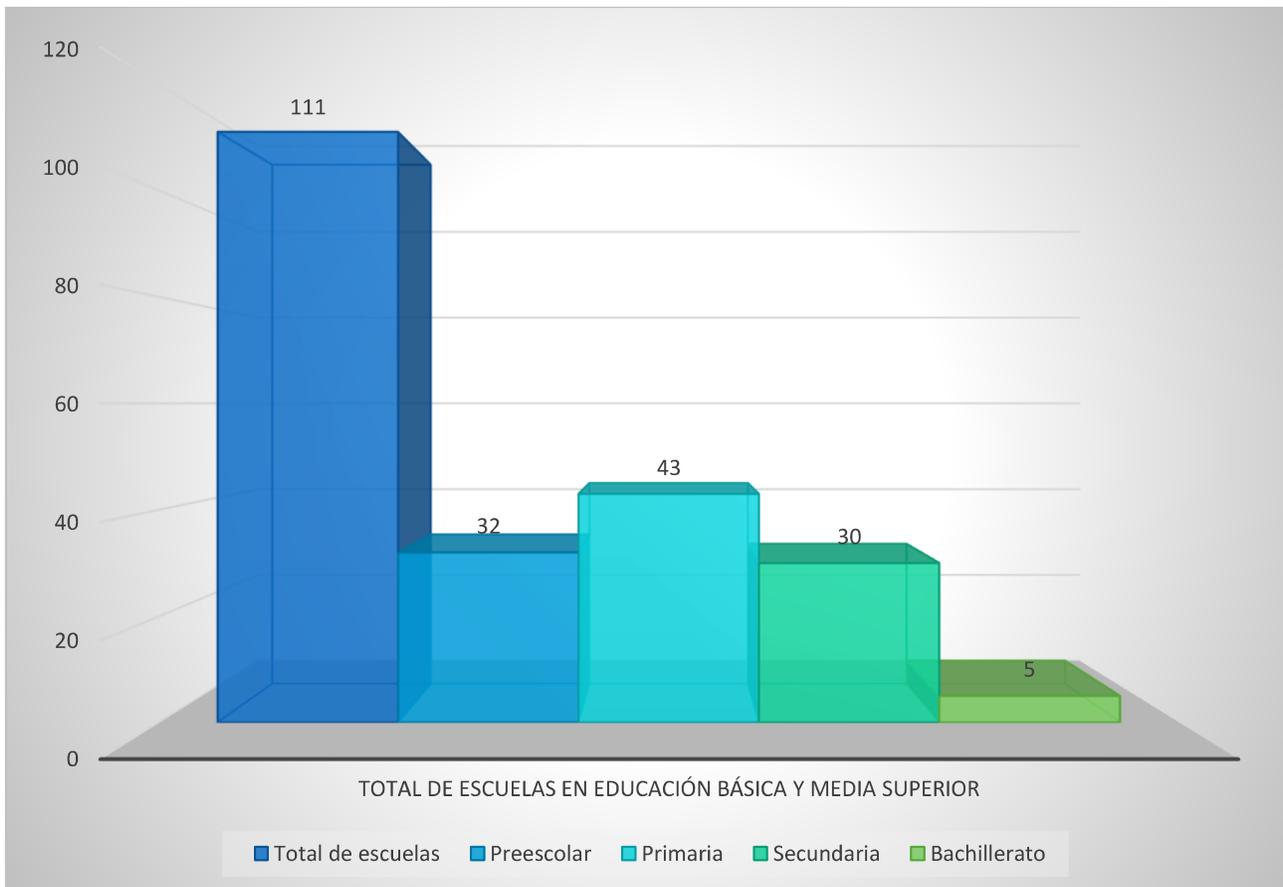
**Gráfica 4-6 Vivienda en Bacalar 2010**

*Elaboración propia a partir de INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.*

<sup>29</sup> [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

#### 4.4.3.6. EDUCACIÓN.

En el municipio de Bacalar, 32 de las localidades cuentan con escuelas de nivel preescolar, 43 cuentan con primaria, 30 tienen secundaria o telesecundaria, 5 cuentan con bachillerato y una con Universidad.<sup>30</sup>



**Gráfica 4-7 Escuelas de Educación Básica y Media Superior en el Municipio de Bacalar**

*Elaboración propia a partir de POEL Bacalar.*

<sup>30</sup> Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Bacalar, Caracterización, 2012

#### 4.5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

El sistema ambiental está integrado por los componentes bióticos y abióticos así como los componentes socioeconómico los cuales van enfocados al rápido crecimiento de servicios que existe

Como ha sido señalado en los capítulos correspondientes, el proyecto que se presenta a través de la presente Manifestación de Impacto Ambiental está relacionado con la construcción de una palapa de madera, baños y un muelle con palapa piloteado de madera, todo de uso particular. Por la naturaleza del proyecto, se considera que se deberá garantizar su viabilidad a través de todas sus etapas y que se ubique bajo los conceptos del desarrollo sustentable, por lo que se debe promover la conservación de los elementos naturales de la región, como es el medio físico y los ecosistemas, a la vez que se aportan avances en la mejora de las condiciones sociales de la población.

No obstante lo anterior, se deben referir algunos aspectos relevantes que surgirán como consecuencia del desarrollo del proyecto. Entre ellos se debe mencionar, por ejemplo, que el proyecto no afectará el manto freático, ya que se habrán de restringir las emisiones mediante la aplicación de medidas de protección como es fomentar el manejo adecuado de los residuos tanto sólidos como líquidos.

Por otra parte, la emisión de humos o gases a la atmósfera no está considerada por el proyecto ya que éste no plantea la construcción de fuentes fijas generadoras de estos productos. El proyecto tendrá bajas repercusiones directas con la flora y fauna local, debido a que la zona de trabajo se ubica colindante a la carretera federal 307, misma que se caracteriza por un fuerte movimiento de vehículos y constante presencia humana, lo que a su vez contribuye al alejamiento de la fauna silvestre.

La vegetación presente en el sitio del proyecto se encuentra afectada debido al desmonte realizado. Se encontraron dos especies de mangle enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales serán respetados.

Con base a las condiciones actuales del medio y a las constantes modificaciones que sufre el ecosistema, la ejecución del proyecto no será de gran impacto pues el sitio ha sido ya alterado con anterioridad; por las actividades antropogénicas, además de que según los instrumentos jurídicos y de política ambiental aplicables al área no contraviene con los principios de conservación ambiental y ecológica del lugar.

Se puede afirmar que el desarrollo de las obras y actividades pretendidas no afectará ecosistemas excepcionales, además no provocará impactos ambientales significativos adicionales a los que se manifiestan actualmente en la zona donde se pretende el desarrollo del proyecto *Turquesa Bacalar*.

## 5. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES QUE OCASIONARÍA ESTA OBRA

### 5.1. METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Este capítulo identifica y evalúa los impactos ambientales y sociales que se presentarán durante las diferentes etapas del presente proyecto. Para tal efecto, se interrelacionan las acciones y/o actividades del proyecto con los componentes del ambiente, con un criterio de causa-efecto, evaluando el carácter adverso o favorable del impacto.

La aplicación metodológica sugiere, por una parte, los sistemas ecológicos naturales y por otra parte, las acciones del proyecto en sí, de tal manera que se puedan evaluar las interacciones que se producen entre ambos, a fin de tener una idea real del comportamiento de todo el sistema.

Las acciones derivadas del proyecto para aplicación de la siguiente metodología responden a los criterios siguientes: son significativos, son independientes y son medibles.

Para la identificación de las acciones se inició con una revisión bibliográfica de documentos existentes para el área donde incide el proyecto, tales como artículos publicados, tesis de maestría y licenciatura, fotos satelitales, situación legal, entre otros. Una vez identificado y ubicado el sitio, se realizaron visitas al lugar para obtener información acerca de la flora, fauna, paisaje y calidad ambiental del sitio, para después complementar con información proporcionada por el promovente.

La metodología utilizada para la identificación y evaluación de impactos ambientales considera en una primera fase el empleo de una lista simple para identificar las acciones de *Turquesa Bacalar*, que en lo sucesivo se denominará como “**Proyecto**”, y otra para los factores ambientales identificados en el capítulo 4. Posteriormente se identifican las interacciones entre actividades del proyecto y los componentes ambientales en una matriz de Leopold, para finalmente analizar los impactos con el método del Instituto Batalle - Columbus, con resultados cuantitativos.<sup>31</sup>

La valoración cuantitativa del impacto ambiental, incluye la transformación de medidas de impactos en unidades inconmensurables a valores conmensurables de calidad ambiental, y suma ponderada de ellos para obtener el impacto ambiental total.

---

<sup>31</sup> Conesa Fdez.- Vitora Vicente, Madrid 1997.

Una vez identificadas las acciones y los factores ambientales que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, las matrices creadas en el presente trabajo en donde se relacionen dichos aspectos, nos permitirá obtener una valoración cualitativa de los impactos ambientales.

Se procederá a evaluar los impactos identificados, por medio de matrices, de acuerdo con los criterios de evaluación carácter, magnitud, significado, grado de certidumbre, plazo en que aparece, duración, extensión, reversibilidad, tipo, etc.

---

#### 5.1.1 CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS.

Se emplean los siguientes criterios para la evaluación de los impactos:

**CARÁCTER DEL IMPACTO (CI):** se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.

**INTENSIDAD DEL IMPACTO (I):** representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.

**EXTENSIÓN DEL IMPACTO (EX):** se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.

**SINERGIA (SI):** este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.

**PERSISTENCIA (PE):** refleja el tiempo en supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.

**EFFECTO (EF):** se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.

**MOMENTO DEL IMPACTO (MO):** alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.

**ACUMULACIÓN (AC):** este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

**RECUPERABILIDAD (MC):** se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto.

**REVERSIBILIDAD (RV):** hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.

**PERIODICIDAD (PR):** se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.

Con el establecimiento de los criterios con los que se evaluarán los impactos, se procede con los valores que podría adquirir cada criterio con respecto al impacto evaluado, esto con el fin de que el impacto adquiera un valor del impacto en unidades cuantitativas y mesurables que nos permitan hacer la correcta evaluación y análisis de los alcances de cada impacto.

**Tabla 5-1 Valor de los criterios para la evaluación de los impactos**

Denominación o significado del criterio		Valor	Clasificación	Impacto
<b>Carácter del impacto</b>				
<b>CI</b>	Se refiere al efecto benéfico o perjudicial de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores ambientales considerados.	+	Positivo	Difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas.
		-	Negativo	
		X	Previsto	
<b>Intensidad del impacto</b>				
<b>I</b>	(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	1	Baja	Afectación mínima
		2	Media	
		4	Alta	
		8	Muy alta	
		12	Total	Destrucción casi total del factor

Denominación o significado del criterio		Valor	Clasificación	Impacto
<b>Extensión del impacto</b>				
<b>EX</b>	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).	<b>1</b>	Puntual	Efecto muy localizado
		<b>2</b>	Parcial	Incidencia apreciable en el medio
		<b>4</b>	Extenso	Afecta una gran parte del medio
		<b>8</b>	Total	Generalizado en el entorno
		<b>+4</b>	Crítico	El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía.
<b>Sinergia</b>				
<b>SI</b>	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.	<b>1</b>	No sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.
		<b>2</b>	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado.
		<b>4</b>	Muy sinérgico	Altamente sinérgico
<b>Persistencia</b>				
<b>PE</b>	Refleja el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	<b>1</b>	Fugaz	< 1 año
		<b>2</b>	Temporal	1 – 10 años
		<b>4</b>	Permanente	> 10 años
<b>Efecto</b>				
<b>EF</b>	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.	<b>1</b>	Directo o primario	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
		<b>0</b>	Indirecto o secundario	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.

Denominación o significado del criterio		Valor	Clasificación	Impacto
<b>Momento del impacto</b>				
<b>MO</b>	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	1	Largo plazo	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.
		2	Mediano plazo	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
		4	Corto plazo	Se manifiesta en términos de 1 año.
		+4	Crítico	Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
<b>Acumulación</b>				
<b>AC</b>	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	1	Simple	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.
	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	4	Acumulativo	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
<b>Recuperabilidad</b>				
<b>MC</b>	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana.	1	Recuperable de inmediato	El efecto puede recuperarse parcialmente.
		2	Recuperable a mediano plazo	
		4	Mitigable	
		8	Irrecuperable	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.

Denominación o significado del criterio		Valor	Clasificación	Impacto
<b>Reversibilidad</b>				
<b>RV</b>	Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales.	<b>1</b>	Corto plazo	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año.
		<b>2</b>	Mediano plazo	Retorno a las condiciones iniciales en entre 1 y 10 años.
		<b>4</b>	Irreversible	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.
<b>Periodicidad</b>				
<b>PR</b>	Regularidad de manifestación del efecto. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	<b>1</b>	Irregular	El efecto se manifiesta de forma impredecible.
		<b>2</b>	Periódica	El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.
		<b>4</b>	Continua	El efecto se manifiesta constante en el tiempo.
<b>Valoración Cualitativa del Impacto</b>				
<b>Importancia del Efecto</b>				
<b>IM</b>	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente	<b>IM = ±[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + R + RV + PR]</b>		
<b>Clasificación del impacto</b>				
<b>CL</b>	Partiendo del análisis del rango de a variación del mencionado importancia del efecto ( <b>IM</b> ).	<b>CO</b>	COMPATIBLE	Si el valor es igual o menor a 25
		<b>M</b>	MODERADO	Si el valor es mayor que 25 y menor o igual que 50
		<b>S</b>	SEVERO	Si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75
		<b>C</b>	CRITICO	Si el valor es mayor que 75

### 5.1.2 INDICADORES DE IMPACTO.

La lista que a continuación se muestra es la correspondiente a los indicadores de impacto seleccionados junto con una breve descripción del mismo que van ligados a las actividades que se ligan al proyecto propuesto.

**CALIDAD DEL AIRE:** Este indicador es de fácil medición y control. Se refiere a las emisiones de los vehículos automotores y maquinaria utilizada en las fases del proyecto. También se refiere a la dispersión de partículas suspendidas (polvos) producto del rodamiento de vehículos y maquinaria en el sitio y por el transporte de material pétreo.

**CALIDAD DEL SUELO:** Evalúa los daños producidos por el lixiviado de residuos en general. Se entiende también como las modificaciones que sufre el suelo debido a los cambios en el relieve como pueden ser cortes o rellenos de material.

**ESTABILIDAD DEL SUELO.** Son las modificaciones que ocasionara el proyecto en cuanto a hundimientos y deslizamientos en el sitio.

**CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA:** Se refiere a las afectaciones que pueda recibir el agua subterránea debido a infiltración o vertido accidental de contaminantes tales como lixiviados, agua residual sin tratamiento, derrames accidentales de aceites y/o combustibles, etc.

**DISPONIBILIDAD DE AGUA:** Se seleccionó este indicador debido a las necesidades de riego de las áreas verdes del proyecto, así como la utilización del recurso para uso doméstico. Este indicador permitirá analizar las consecuencias que puedan presentarse en la zona por una sobre explotación.

**GENERACIÓN DE RUIDO:** Corresponde al generado por los vehículos y maquinaria utilizada en las fases del proyecto.

**VEGETACIÓN TERRESTRE:** Para medir este indicador se utiliza el grado de afectación o daño producido a la capa vegetal en cuanto a la pérdida de superficie (en porcentaje de desmonte) y al tipo de vegetación afectada (matorral de duna, selva baja, pastizales, etc.).

**FAUNA TERRESTRE:** Hace énfasis a los efectos directos que tendrá la fauna por las actividades del proyecto, como el desplazamiento hacia otras zonas, colonización y adaptación de las especies a las nuevas condiciones del sitio, muerte accidental de algunos animales (atropellamiento).



---

**ESPECIES EN LA NOM-059:** Daños que pudieran sufrir las especies vegetales y animales incluidas en NOM-059-SEMARNAT-2010 que estuvieran presentes en el área del proyecto.

**ESTRUCTURA DEL PAISAJE.** La estructura del paisaje se refiere a las afectaciones que tendrá el paisaje producto de las actividades del proyecto.

**CALIDAD SANITARIA DEL AMBIENTE:** Indica las condiciones ambientales del sitio y de las zonas aledañas por efecto de las actividades inherentes del proyecto. Se evalúan las condiciones de los servicios ambientales en la zona tales como: presencia de residuos sólidos, generación de olores, gases, proliferación de fauna nociva y presencia de residuos peligrosos. La calidad del ambiente debe permitir a los habitantes futuros llevar una vida sana, manteniendo en buenas condiciones al componente medioambiental.

**EMPLEO Y MANO DE OBRA:** Se refiere a las oportunidades de empleo que generara el proyecto. Se consideran únicamente los empleos directos temporales y permanentes que pudieran ocurrir y no se consideran los empleos indirectos.

**INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS:** Hace referencia a servicios e infraestructura adicionales que se requiera contratar tales como renta de sanitarios, recolección de basura, renta de máquinas para mantenimientos.

**CALIDAD DE VIDA:** Se refiere a las condiciones socioeconómicas de los habitantes actuales y futuros de la región, que serán afectados por el proyecto. La calidad de vida se refiere a los servicios básicos tales como electricidad, agua potable, drenaje o alcantarillado, servicios de salud, servicios de sanidad (recolección de basura, tratamiento de agua residual, etc.).

**PATRONES DE VIDA:** Indica las modificaciones en los patrones de vida de los habitantes del sitio y de las zonas aledañas.

Del análisis de la ingeniería básica del proyecto se identificaron aquellas actividades del proyecto que pudieran tener algún efecto sobre los factores ambientales y socioeconómicos dentro del área de influencia.

**Tabla 5-2 Actividades Generales del proyecto Turquesa Bacalar**

Etapa	Actividades	Descripción
Preparación del Sitio	Desmante y despalme en el área del proyecto.	Actividades realizadas sin autorización de impacto ambiental y sancionadas por la PROFEPA, por lo que no será contemplada en el presente estudio.
	Relleno con material pétreo para nivelación.	
	Nivelación manual	Nivelación y compactación de áreas para construcción en las superficies que lo requiera, utilizando medios manuales.
	Delimitación del área del proyecto	Instalación de malla geotextil delimitando el perímetro de construcción del muelle
	Marcado de superficie de pilotaje	Ubicación y señalamiento del sitio de hincado de los pilotes para la palapa y para el muelle.
	Uso de vehículos y equipo	Se incluyen todos los vehículos y equipo que se utilizará en las diferentes etapas del proyecto.
	Contratación de personal.	La contratación de personal es para todas las etapas del proyecto.

Etapa	Actividades	Descripción
Construcción	Excavaciones y movimiento de terracería	La excavación para la cimentación de los baños, fue una actividad realizada sin autorización de impacto ambiental y sancionada por la PROFEPA, por lo que no será contemplada en el presente estudio. Excavación para el colado de zapatas para cimentación de la cabaña prefabricada, instalación del sistema de biodigestor autolimpiable y pozo de absorción.
	Desplante y construcción de edificios	Conclusión de la construcción de los baños, armado de la cabaña prefabricada, construcción del estacionamiento, andadores, terraza y palapa.
	Perforaciones	Perforación para hincado de pilotes y extracción de material para el muelle.
	Hincado de pilotes e instalación de vigas.	Hincado de pilotes y armado de secciones del muelle y palapa en el cabezal.
	Red hidrosanitaria.	Drenaje, instalación sistema de biodigestor autolimpiable y pozo de absorción.

Etapa	Actividades	Descripción
Construcción	Uso de equipo	Uso de equipo para la construcción del proyecto.
	Contratación de personal.	La contratación de personal para la etapa de construcción del proyecto.

Etapa	Actividades	Descripción
Operación y Mantenimiento	Uso y aprovechamiento de los espacios	Recepción y atención de huéspedes y visitantes.
	Mantenimiento de las instalaciones	Revisión general de equipo e infraestructura.
	Uso de equipo	Equipo para la operación y mantenimiento.
	Contratación de personal.	La contratación de personal para el mantenimiento del proyecto.

La siguiente tabla muestra la lista de componentes y factores que pueden resultar afectados en diferente grado por las obras a realizarse durante las diferentes etapas del proyecto.

**Tabla 5-3 Componentes y Factores a analizar del proyecto Turquesa Bacalar**

COMPONENTE	FACTORES
Calidad del aire	Partículas suspendidas
	Emisiones a la atmósfera
Calidad del suelo	Cambio de morfología
	Características fisicoquímicas
Estabilidad del suelo	Erosión
Calidad de Agua Subterránea	Fugas o derrames
Disponibilidad de Agua	Consumo humano
	Construcción del proyecto
	Operación del proyecto

COMPONENTE	FACTORES
Generación de Ruido	Ruido
Vegetación	Abundancia
	Hábitat
Fauna	Abundancia
	Hábitat
Especies NOM 059	Abundancia
Paisaje	Calidad del paisaje
Calidad sanitaria del ambiente	Residuos sólidos
	Residuos líquidos
	Residuos peligrosos
Socioeconómicos	Empleo y Mano de Obra
	Infraestructura y Servicios
	Calidad de vida
	Patrones de vida

## 5.2 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS GENERADOS.

Identificadas las actividades relevantes del proyecto, así como los factores y componentes ambientales y socioeconómicos susceptibles de ser afectados, se elaboró la matriz de Leopold de identificación de interacciones ambientales.

Tabla 5-4 . Matriz de Leopold de Interacción de Impactos del proyecto Turquesa Bacalar

Etapas del proyecto		Preparación del sitio					Construcción					Operación y Mantenimiento					
		Delimitación del área del proyecto en agua	Nivelación manual	Markado de superficie de pilotaje	Uso de vehículos y equipo	Contratación de personal.	Excavaciones y movimiento de terracería	Construcción de edificios	Perforaciones	Hincado de pilotes e instalación de vigas	Red hidrosanitaria.	Uso de vehículos y equipo	Contratación de personal.	Uso y aprovechamiento de los espacios	Mantenimiento de las instalaciones	Uso de vehículos y equipo	Contratación de personal.
Físico Químicos	Calidad del aire	Partículas suspendidas		X		X		X	X							X	
		Emisiones a la atmósfera				X						X				X	
	Calidad del agua	Suspensión de sedimentos	X		X	X			X	X		X		X	X	X	
		Fugas o derrames				X			X			X				X	
		Afectaciones de residuos del personal	X	X	X			X	X	X	X				X	X	
	Estabilidad del suelo	Características fisicoquímicas				X						X				X	
		Cambio de relieve y morfología		X				X	X	X	X						
		Modificaciones al relieve y la estabilidad del fondo lagunar.			X					X	X						

Etapas del proyecto		Preparación del sitio							Construcción				Operación y Mantenimiento					
Factores Medio Ambientales		Delimitación del área del proyecto en agua	Nivelación manual	Marcado de superficie de pilotaje	Uso de vehículos y equipo	Contratación de personal.	Excavaciones y movimiento de terracería	Construcción de edificios	Perforaciones	Hincado de pilotes e instalación de vigas	Red hidrosanitaria.	Uso de vehículos y equipo	Contratación de personal.	Uso y aprovechamiento de los espacios	Mantenimiento de las instalaciones	Uso de vehículos y equipo	Contratación de personal.	
Físico Químicos	Disponibilidad de Agua	Consumo humano	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X		X	
		Construcción del proyecto							X		X							
		Operación del proyecto													X	X		
Generación de Ruido	Ruido	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X			
Bióticos	Vegetación Terrestre	Abundancia																
		Hábitat												X				
	Vegetación Acuática	Abundancia	X		X				X	X								
		Hábitat	X		X				X	X								
	Fauna Terrestre	Abundancia		X				X	X		X			X	X			
		Hábitat		X				X	X		X			X	X			
	Fauna Acuática	Abundancia	X		X	X				X	X		X		X	X	X	
Hábitat		X		X	X				X	X		X		X	X	X		
Especies NOM 059	Abundancia	X		X	X				X	X		X		X	X	X		

Etapas del proyecto		Preparación del sitio					Construcción					Operación y Mantenimiento						
Factores Medio Ambientales		Delimitación del área del proyecto en agua	Nivelación manual	Marcado de superficie de pilotaie	Uso de vehículos y equipo	Contratación de personal.	Excavaciones y movimiento de terracería	Construcción de edificios	Perforaciones	Hincado de pilotes e instalación de vigas	Red hidrosanitaria.	Uso de vehículos y equipo	Contratación de personal.	Uso y aprovechamiento de los espacios	Mantenimiento de las instalaciones	Uso de vehículos y equipo	Contratación de personal.	
Abióticos	Paisaje	Calidad del paisaje	X	X	X			X	X	X	X	X		X	X			
	Calidad sanitaria del ambiente	Residuos sólidos	X	X	X			X	X		X	X		X	X			
		Residuos líquidos					X						X	X				
Social	Socioeconómicos	Residuos peligrosos															X	
		Empleo y Mano de Obra	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
		Infraestructura y Servicios																
		Calidad de vida	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
		Patrones de vida	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		

Tomando como base la matriz anterior, analizamos cada factor ambiental, el cual tiene relacionado una o varias actividades de obra que causan algún efecto sobre él, estos efectos son enumerados, y posteriormente son analizados en una matriz donde se le asigna un valor dependiendo del criterio sobre el cual es calificado. Se enlistan a continuación los impactos identificados sobre cada componente.

**Tabla 5-5 Impactos identificados para el proyecto Turquesa Bacalar**

Factores Medio Ambientales		Impactos Identificados	Etapa de Ocurrencia		
			PS	C	O
Físico Químicos	Calidad del aire	Las actividades de los vehículos y maquinarias, así como del personal generan la incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera.	X	X	X
		Se generarán emisiones a la atmósfera tales como gases de combustión y vapores.	X	X	X
	Calidad del agua	La perforación y el hincado de los pilotes generarán sólidos suspendidos	X	X	
		Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	X	X	X
		Se consideran las afectaciones de los lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	X	X	X
		Modificaciones a las características físico-químicas.	X	X	X
	Calidad del suelo	Se consideran las afectaciones de los lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	X	X	
		Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	X	X	X
	Estabilidad del suelo	Aumenta la intensidad de erosión temporal.	X	X	
		Modificaciones al relieve y la morfología	X	X	
		Modificaciones al relieve y la estabilidad del fondo lagunar.	X	X	
	Disponibilidad de Agua	Abastecimiento de agua para consumo de los trabajadores	X	X	X
		Se necesitará agua durante la etapa de construcción para la elaboración de concreto.		X	
		Durante la operación el proyecto necesitara el abastecimiento de agua para su funcionamiento.			X

Factores Medio Ambientales		Impactos Identificados	Etapa de Ocurrencia		
			PS	C	O
FQ	Generación de Ruido	Tanto la construcción como la operación generarán ondas sonoras.	X	X	X
	Vegetación Terrestre	Disminuirá la abundancia de vegetación debido a la remoción de la cubierta vegetal.			
Se modificará el hábitat de las especies de flora.		X	X	X	
Disposición de áreas verdes.		X	X	X	
Bióticos	Vegetación Acuática	Disminuirá la abundancia de vegetación debido al hincado de pilotes.	X	X	
		Se modificará el hábitat de las especies de flora.	X	X	
	Fauna Terrestre	Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.	X	X	X
		Se modificará el hábitat de las especies de fauna.	X	X	X
	Fauna Acuática	Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.	X	X	X
		Se modificará el hábitat de las especies de fauna.	X	X	X
Especies NOM 059	Localización y reubicación de especies enlistadas en la NOM 059 SEMARNAT 2010	X	X	X	
Abióticos	Paisaje	Crearé un paisaje modificado que cambia la calidad visual de la zona.	X	X	X
	Calidad sanitaria del ambiente	Se generarán residuos sólidos tanto de las actividades como de los trabajadores.	X	X	X
		Se generarán residuos líquidos tanto de las actividades como de los trabajadores.	X	X	X
		Se generarán residuos peligrosos de las actividades.			

Factores Medio Ambientales		Impactos Identificados	Etapa de Ocurrencia		
			PS	C	O
Socioeconómicos	Empleo y Mano de Obra	Se necesitará mano de obra durante la ejecución de los trabajos.	X	X	X
	Infraestructura y Servicios	Durante algunas etapas se requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos peligrosos.			
		Durante algunas etapas se requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos no peligrosos.			
	Calidad de vida	Ganancias económicas por los empleos temporales de los trabajadores.	X	X	X
Patrones de vida	Afectaciones y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos al proyecto.	X	X	X	

PS: Preparación del Sitio. C: Construcción. O: Operación del Proyecto.

### 5.3 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS GENERADOS.

Habiendo identificado los principales impactos socio-ambientales que se pueden generar durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación, se procede a la correspondiente evaluación ambiental.

Tomando los valores señalados en la tabla 1 para la calificación de los impactos, se les asignará un valor a los impactos identificados en el proyecto enlistados en la tabla 4, posteriormente se adicionan los valores para cada impacto según los siguientes criterios:

- Valor menor o igual a 25 se clasifica como COMPATIBLE (CO).
- Valor mayor a 25 y menor o igual a 50 se clasifica como MODERADO (M).
- Valor mayor a 50 y menor o igual que 75 se clasifica como SEVERO (S).
- Valor mayor a 75 se clasifica como CRITICO (C).

	> 25	COMPATIBLE
	< 25 >50	MODERADO
	<50 >75	SEVERO
	<75	CRITICO

Se realizaron 3 matrices, una para cada etapa del proyecto considerando que las valoraciones numéricas de los impactos son variables de acuerdo a las diferentes etapas del proyecto propuesto.

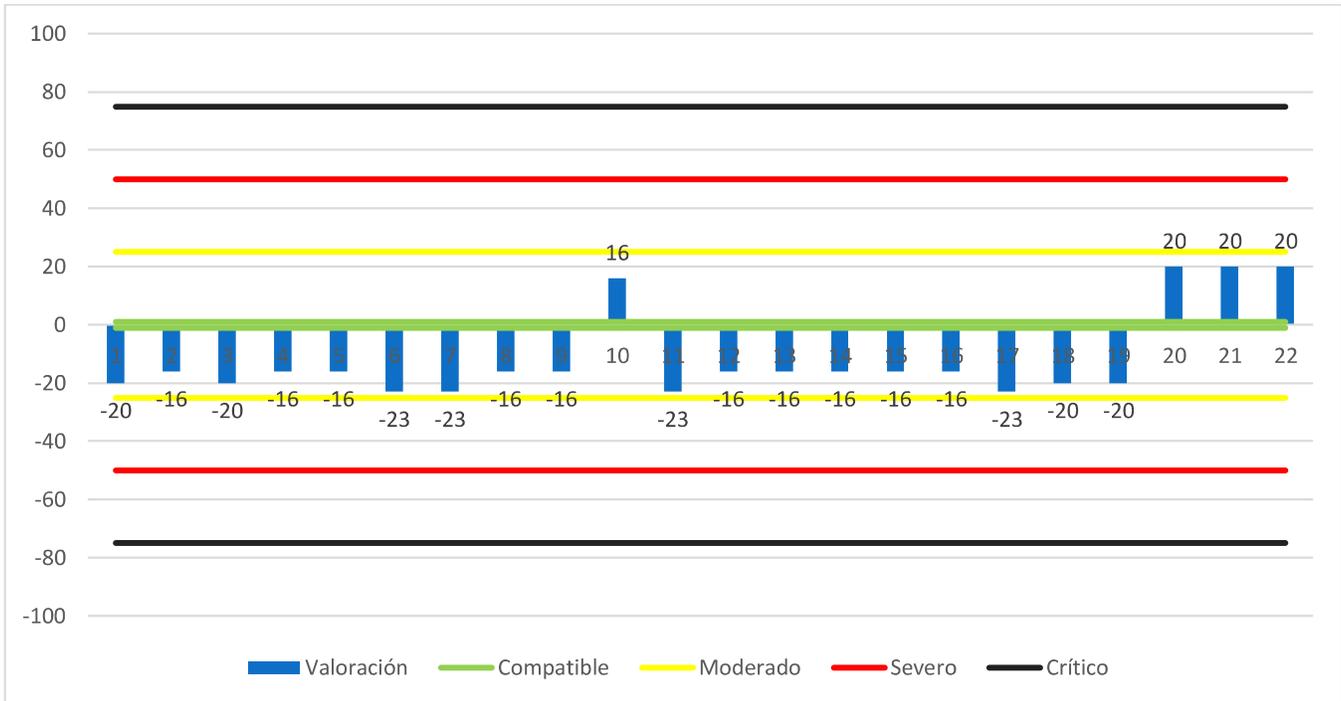


Tabla 5-6 Valoración Numérica, Preparación del sitio del proyecto Turquesa Bacalar

Descripción		CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	Resultado
Calidad del aire	Las actividades de los vehículos y maquinarias, así como del personal generan la incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera.	-1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	-20
	Se generarán emisiones a la atmósfera tales como gases de combustión y vapores.	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16
Calidad del agua	La perforación y el hincado de los pilotes generarán sólidos suspendidos	-1	1	1	2	1	1	4	4	1	1	1	-20
	Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Se consideran las afectaciones de los lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	-1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	-16
Calidad del suelo	Modificaciones a las características físico-químicas.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Se consideran las afectaciones de los lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16
	Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estabilidad del suelo	Aumenta la intensidad de erosión temporal.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Modificaciones al relieve y la morfología en tierra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calidad de Agua Subterránea	Modificaciones al relieve y la estabilidad del fondo lagunar.	-1	2	1	2	1	1	4	4	1	1	1	-23
	Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Se consideran las afectaciones de los lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16

Descripción		CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	Resultado
Disponibilidad de Agua	Abastecimiento de agua para consumo de los trabajadores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Se necesitará agua durante la etapa de construcción para la elaboración de concreto.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Durante la operación el proyecto necesitara el abastecimiento de agua para su funcionamiento.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Generación de Ruido	Tanto la construcción como la operación generarán ondas sonoras.	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16
Vegetación Terrestre	Disminuirá la abundancia de vegetación debido a la remoción de la cubierta vegetal.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Se modificará el hábitat de las especies de flora.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vegetación Acuática	Disposición de áreas verdes	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	16
	Disminuirá la abundancia de vegetación debido al hincado de pilotes.	-1	2	1	2	1	1	4	4	1	1	1	-23
	Se modificará el hábitat de las especies de flora.	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16
Fauna Terrestre	Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16
	Se creará una modificación del hábitat por la construcción del proyecto.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna Acuática	Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16
	Se creará una modificación del hábitat por la construcción del proyecto.	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16

Descripción		CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	Resultado
Especies NOM 059	Localización y reubicación de especies enlistadas en la NOM 059 SEMARNAT 2010	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16
Paisaje	Crearé un paisaje modificado que cambia la calidad visual de la zona.	-1	2	1	2	1	1	4	4	1	1	1	-23
Calidad sanitaria del ambiente	Se generarán residuos sólidos tanto de las actividades como de los trabajadores.	-1	1	1	2	1	1	4	4	1	1	1	-20
	Se generarán residuos líquidos tanto de las actividades como de los trabajadores.	-1	1	1	2	1	1	4	4	1	1	1	-20
	Se generarán residuos peligrosos de las actividades.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Empleo y Mano de Obra	Se necesitará mano de obra durante la ejecución de los trabajos.	1	1	1	2	1	1	4	4	1	1	1	20
Infraestructura y Servicios	Durante esta etapa se requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos peligrosos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Durante esta etapa se requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos no peligrosos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calidad de vida	Ganancias económicas por los empleos temporales de los trabajadores.	1	1	1	2	1	1	4	4	1	1	1	20
Patrones de vida	Afectaciones y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos al proyecto.	1	1	1	2	1	1	4	4	1	1	1	20



Gráfica 5-1 Valoración de los impactos durante la etapa de Preparación del Sitio

En la etapa de **PREPARACIÓN DEL SITIO** se identificaron *21 impactos* como se puede observar en la tabla y gráfica anteriores, los cuales están distribuidos de la siguiente manera:

#### CALIDAD DEL AIRE.

1. Se generará incorporación de polvos y partículas a la atmósfera, lo cual representa un **impacto compatible negativo**, poco significativo, temporal y reversible, ya que únicamente se utilizarán vehículos para transporte de personal y material, no se utilizará maquinaria pesada, ya que los trabajos de preparación del sitio se realizarán por medios manuales al tratarse de una obra de bajo impacto.
2. Se generarán emisiones a la atmósfera tales como gases de combustión y vapores, lo cual representa un **impacto compatible negativo**, poco significativo, temporal y reversible, ya que

únicamente se utilizarán vehículos para transporte de personal y material, ya que los trabajos de preparación del sitio se realizarán por medios manuales al tratarse de una obra de bajo impacto.

#### **CALIDAD DEL AGUA.**

3. La perforación y el hincado de pilotes para la instalación de la malla geotextil representa un **impacto compatible negativo**, poco significativo, temporal y reversible, ya que el impacto se concentra en puntos focales y la malla será retirada al finalizar la construcción del muelle.
4. Podría haber un **impacto compatible negativo**, poco significativo, temporal y reversible por lixiviados de los residuos sanitarios de los empleados, sin embargo, esto será evitado mediante la instalación de un sanitario portátil.

Todas las actividades en este punto serán de carácter manual, por lo que no existe riesgo de contaminación al agua por fugas o derrame de combustibles ni de modificaciones a las características físico químicas.

#### **CALIDAD DEL SUELO.**

5. Podría haber un **impacto compatible negativo**, poco significativo, temporal y reversible por lixiviados de los residuos sanitarios de los empleados, sin embargo, esto será evitado mediante la instalación de sanitarios portátiles a razón de un sanitario portátil.

Todas las actividades en este punto serán de carácter manual, por lo que no existe riesgo de contaminación al suelo por fugas o derrame de combustibles ni de modificaciones a las características físico químicas.

#### **ESTABILIDAD DEL SUELO.**

La erosión temporal debido a la remoción de la cubierta vegetal, así como la modificación al relieve y morfología del predio debido al despalme y relleno para realizar el estacionamiento en el predio representan impactos que fueron realizados de manera previa y ya han sido sancionados por la PROFEPA, por lo que no se contemplarán en este estudio.

6. La morfología y el relieve serán afectados de una manera poco significativa, permanente e irreversible, *siendo un **impacto compatible negativo***, debido a la excavación que se realizará para

ubicar tanto las zapatas que servirán para cimentar la cabaña prefabricada, como la perforación para los pilotes que sostendrán la palapa y la terraza.

7. El relieve y la estabilidad del fondo lagunar serán afectados de una manera poco significativa, permanente y reversible, *siendo un **impacto compatible negativo***, esto debido a que el impacto se concentrará de manera específica en el hincado de cada pilote para sostener la malla geotextil y podrá regresar a su estado original al retiro los mismos.

#### **CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA.**

8. Podría haber un ***impacto compatible negativo***, poco significativo, temporal y reversible por lixiviados de los residuos sanitarios de los empleados, sin embargo, esto será evitado mediante la instalación de sanitarios portátiles a razón de un sanitario portátil.

Todas las actividades en este punto serán de carácter manual, por lo que no existe riesgo de contaminación al manto freático por fugas o derrames de combustibles.

#### **DISPONIBILIDAD DE AGUA.**

Durante esta primera etapa el consumo de agua será mínimo y no será obtenida del sitio, sino que será llevada en pipas y garrafones, por lo que no supone impacto alguno

#### **GENERACIÓN DE RUIDO.**

9. Este será un impacto ***impacto compatible negativo***, poco significativo, temporal y reversible, dado que se irá trabajando por zonas y todas las actividades serán de carácter manual, por lo que no se sobrepasará los límites máximos permisibles.

#### **VEGETACIÓN TERRESTRE.**

La remoción de la cubierta vegetal y la modificación del hábitat de las especies de flora en el predio representan impactos que fueron realizados de manera previa a la obtención de la autorización de impacto ambiental y ya han sido sancionados por la PROFEPA, por lo que no se contemplarán en este estudio.

10. La disposición de áreas verdes representará un ***impacto compatible positivo***, gracias a la conservación de varios ejemplares adultos de Pucté (*Bucida buceras*), así como de los individuos

de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle rojo (*Rizophora mangle*), adicionalmente se implementará un programa de reforestación.

## VEGETACIÓN ACUÁTICA

11. Las poblaciones de pastos del fondo lagunar serán afectados de una manera poco significativa, permanente y reversible, siendo un **impacto compatible negativo**, esto debido a que el impacto se concentrará de manera específica en el hincado de cada pilote para sostener la malla geotextil y podrá regresar a su estado original al retiro los mismos.
12. Las actividades de esta etapa provocarán una modificación al hábitat de la flora acuática, lo que será un **impacto compatible negativo**, poco significativo, permanente y reversible, esto debido a que el impacto se concentrará de manera específica en el hincado de cada pilote para sostener la malla geotextil y podrá regresar a su estado original al retiro los mismos.

## FAUNA TERRESTRE.

13. Las actividades de esta etapa provocarán que la fauna emigre y se refugie en áreas aledañas, lo que será un **impacto compatible negativo**, poco significativo, permanente y mitigable, ya que los predios colindantes ya han sido desmontados, por lo que la fauna probablemente buscará refugio en la vegetación con mejor estado de conservación ubicada del otro lado de la carretera.

La modificación del hábitat de fauna terrestre debido a las obras de preparación del sitio representa un impacto que fue realizado de manera previa a la obtención de la autorización de impacto ambiental y ya han sido sancionados por la PROFEPA, por lo que no se contemplarán en este estudio.

## FAUNA ACUÁTICA

14. Las actividades de esta etapa provocarán que la fauna emigre y se refugie en áreas aledañas, lo que será un **impacto compatible negativo**, poco significativo, permanente y mitigable, ya que los predios colindantes han realizado actividades recreativas desde hace años, por lo que la presencia significativa de fauna frente al predio es poco probable.
15. Las actividades de esta etapa provocarán una modificación al hábitat de la fauna acuática, lo que será un **impacto compatible negativo**, poco significativo, permanente y mitigable, ya que los predios colindantes han realizado actividades recreativas desde hace años, por lo que el hábitat ya ha sido modificado con anterioridad.

## ESPECIES NOM 059

La remoción de la cubierta vegetal en el predio impactó ejemplares de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle rojo (*Rizophora mangle*) que fueron realizados de manera previa a la obtención de la autorización de impacto ambiental y ya han sido sancionados por la PROFEPA, por lo que no se contemplarán en este estudio.

16. Las actividades de preparación del sitio representarán una afectación a especies enlistadas en la NOM 059 SEMARNAT 2010, siendo un **impacto compatible negativo**, poco significativo, permanente y mitigable en el caso del avistamiento de un ejemplar de nutria neotropical (*Lontra longicaudis*), estará prohibido molestar, tocar o alimentar cualquier especie de fauna que se presente en el predio.

## PAISAJE

17. El paisaje se verá afectado de manera poco significativa, permanente y reversible; esto debido a la instalación de pilotes para sostener la malla geotextil, así como la ubicación de los materiales para la construcción del proyecto, lo que representará en un **impacto compatible negativo**.

## CALIDAD SANITARIA DEL AMBIENTE

18. Se generarán residuos sólidos, tanto por las actividades como por los trabajadores, lo cual implica un **impacto compatible negativo** poco significativo, temporal y reversible, ya que los residuos vegetales serán picados y esparcidos en las áreas con vegetación, mientras que los residuos producto de los trabajadores serán removidos del área de manera periódica.
19. Los residuos líquidos que se generarán serán de carácter sanitario debido a los trabajadores, siendo un **impacto compatible negativo** poco significativo, temporal y mitigable, que será manejado mediante la instalación de un sanitario portátil.

## EMPLEO Y MANO DE OBRA

20. Se requerirá la contratación de personal para llevar a cabo las actividades de esta etapa, lo que representa un **impacto compatible positivo** poco significativo, temporal y reversible, al contratar a trabajadores de la ciudad de Bacalar.

## INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS

Durante esta etapa se no requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos ya que existe acceso al servicio de recolección municipal.

## CALIDAD DE VIDA

21. Ganancias económicas por los empleos temporales de los trabajadores, se trata de un **impacto compatible positivo**, significativo, temporal y reversible al contratar a trabajadores de la ciudad de Bacalar para las actividades de preparación del sitio.

## PATRONES DE VIDA

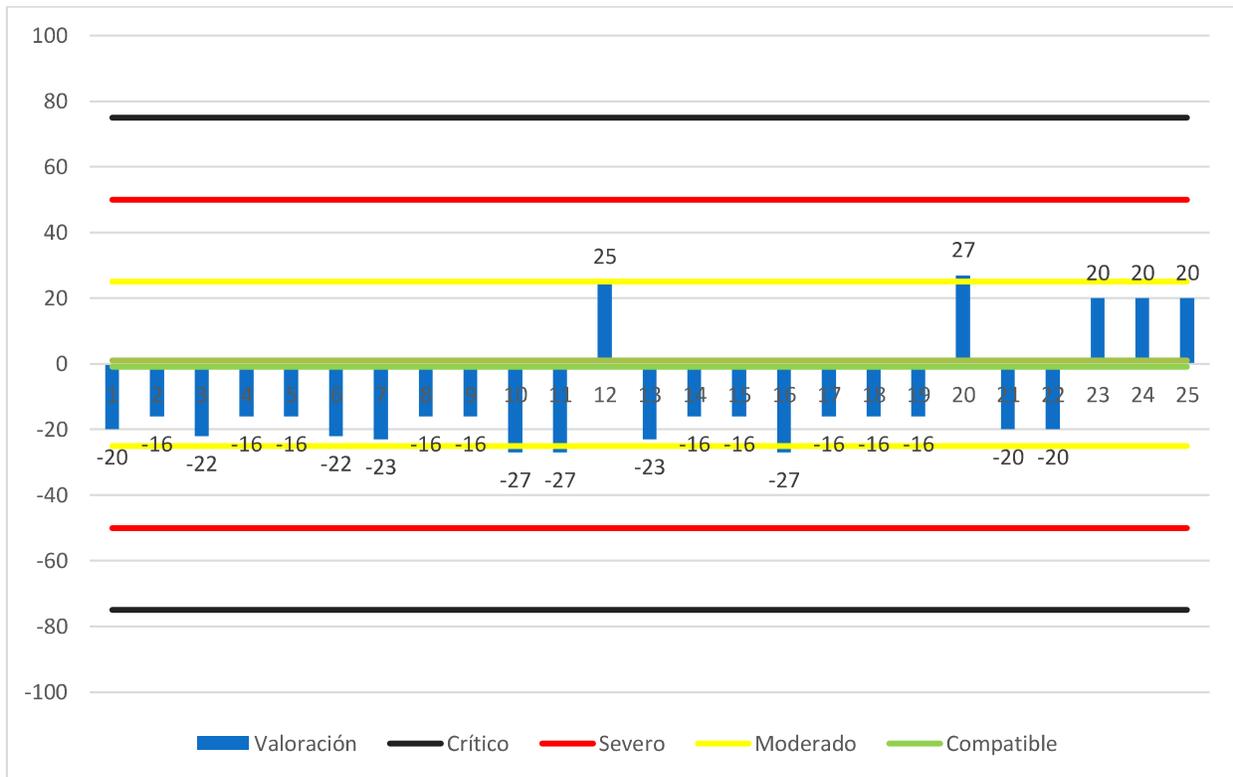
22. Las afectaciones y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos al proyecto serán un **impacto compatible positivo**, significativo, temporal y reversible al contratar a trabajadores de la ciudad de Bacalar para las actividades de preparación del sitio, lo que contribuirá al incremento de la derrama económica en estas localidades.

Tabla 5-7 Valoración Numérica, Construcción del proyecto Turquesa Bacalar

Descripción		CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	Resultado
Calidad del aire	Las actividades de los vehículos y maquinarias, así como del personal generan la incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera.	-1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	-20
	Se generarán emisiones a la atmósfera tales como gases de combustión y vapores.	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16
Calidad del agua	La perforación y el hincado de los pilotes generarán sólidos suspendidos	-1	1	2	2	1	1	4	4	1	1	1	-22
	Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Se consideran las afectaciones de los lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16
Calidad del suelo	Modificaciones a las características físico-químicas.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Se consideran las afectaciones de los lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16
	Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Aumenta la intensidad de erosión temporal.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estabilidad del suelo	Modificaciones al relieve y la morfología en tierra	-1	1	2	2	1	1	4	4	1	1	1	-22
	Modificaciones al relieve y la estabilidad del fondo lagunar.	-1	2	1	2	1	1	4	4	1	1	1	-23
	Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calidad de Agua Subterránea	Se consideran las afectaciones de los lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16

Descripción		CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	Resultado
Disponibilidad de Agua	Abastecimiento de agua para consumo de los trabajadores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Se necesitará agua durante la etapa de construcción para la elaboración de concreto.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Durante la operación el proyecto necesitara el abastecimiento de agua para su funcionamiento.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Generación de Ruido	Tanto la construcción como la operación generarán ondas sonoras.	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16
Vegetación Terrestre	Disminuirá la abundancia de vegetación debido a la remoción de la cubierta vegetal.	-1	2	2	1	4	1	4	1	2	2	2	-27
	Se modificará el hábitat de las especies de flora.	-1	2	2	1	4	1	4	1	2	2	2	-27
	Disposición de áreas verdes	1	1	2	1	4	4	1	2	2	2	2	25
Vegetación Acuática	Disminuirá la abundancia de vegetación debido al hincado de pilotes.	-1	2	1	2	1	1	4	4	1	1	1	-23
	Se modificará el hábitat de las especies de flora.	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16
Fauna Terrestre	Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16
	Se creará una modificación del hábitat por la construcción del proyecto.	-1	2	2	1	4	1	4	1	2	2	2	-27
Fauna Acuática	Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16
	Se creará una modificación del hábitat por la construcción del proyecto.	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16

Descripción		CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	Resultado
Especies NOM 059	Localización y reubicación de especies enlistadas en la NOM 059 SEMARNAT 2010	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16
Paisaje	Crearé un paisaje modificado que cambia la calidad visual de la zona.	1	2	2	1	4	1	4	1	2	2	2	27
Calidad sanitaria del ambiente	Se generarán residuos sólidos tanto de las actividades como de los trabajadores.	-1	1	1	2	1	1	4	4	1	1	1	-20
	Se generarán residuos líquidos tanto de las actividades como de los trabajadores.	-1	1	1	2	1	1	4	4	1	1	1	-20
Empleo y Mano de Obra	Se generarán residuos peligrosos de las actividades.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Se necesitará mano de obra durante la ejecución de los trabajos.	1	1	1	2	1	1	4	4	1	1	1	20
Infraestructura Y Servicios	Durante esta etapa se requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos peligrosos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Durante esta etapa se requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos no peligrosos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calidad de vida	Ganancias económicas por los empleos temporales de los trabajadores.	1	1	1	2	1	1	4	4	1	1	1	20
Patrones de vida	Afectaciones y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos al proyecto.	1	1	1	2	1	1	4	4	1	1	1	20



**Gráfica 5-2 . Valoración de los impactos durante la etapa de Construcción**

En la etapa de **CONSTRUCCIÓN** se identificaron *25 impactos* como se puede observar en la tabla y gráfica anteriores, los cuales están distribuidos de la siguiente manera:

### **CALIDAD DEL AIRE.**

1. Se generará incorporación de polvos y partículas a la atmósfera, lo cual representa un *impacto compatible negativo*, poco significativo, temporal y reversible, ya que únicamente se utilizarán vehículos para transporte de personal y material, no se utilizará maquinaria pesada, ya que los trabajos de preparación del sitio se realizarán por medios manuales al tratarse de una obra de bajo impacto.
2. Se generarán emisiones a la atmósfera tales como gases de combustión y vapores, lo cual representa un *impacto compatible negativo*, poco significativo, temporal y reversible, ya que únicamente se utilizarán vehículos para transporte de personal y material, ya que los trabajos de preparación del sitio se realizarán por medios manuales al tratarse de una obra de bajo impacto.

### **CALIDAD DEL AGUA.**

3. La perforación y el hincado de pilotes para el muelle representa un *impacto compatible negativo*, poco significativo, temporal e irreversible, ya que el impacto se concentra en puntos focales.
4. Podría haber un *impacto compatible negativo*, poco significativo, temporal y reversible por lixiviados de los residuos sanitarios de los empleados, sin embargo, esto será evitado mediante la instalación de un sanitario portátil.

Todas las actividades en este punto serán de carácter manual, por lo que no existe riesgo de contaminación al agua por fugas o derrame de combustibles ni de modificaciones a las características físico químicas.

### **CALIDAD DEL SUELO.**

5. Podría haber un *impacto compatible negativo*, poco significativo, temporal y reversible por lixiviados de los residuos sanitarios de los empleados, sin embargo, esto será evitado mediante la instalación de sanitarios portátiles a razón de un sanitario portátil.

Todas las actividades en este punto serán de carácter manual, por lo que no existe riesgo de contaminación al suelo por fugas o derrame de combustibles ni de modificaciones a las características físico químicas.

### **ESTABILIDAD DEL SUELO.**

6. La morfología y el relieve serán afectados de una manera poco significativa, permanente e irreversible, *siendo un impacto compatible negativo*, debido a la modificación que sufrirá el predio con el colado de zapatas para la cimentación de la cabaña prefabricada, así como la perforación e hincado de pilotes para sostener la palapa y la terraza.
7. El relieve y la estabilidad del fondo lagunar serán afectados de una manera poco significativa, permanente e irreversible, *siendo un impacto compatible negativo*, esto debido a que el impacto se concentrará de manera específica en el hincado de cada pilote para sostener el muelle.

### **CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA.**

8. Podría haber un **impacto compatible negativo**, poco significativo, temporal y reversible por lixiviados de los residuos sanitarios de los empleados, sin embargo, esto será evitado mediante la instalación de sanitarios portátiles a razón de un sanitario portátil.

Todas las actividades en este punto serán de carácter manual, por lo que no existe riesgo de contaminación al manto freático por fugas o derrames de combustibles.

### **DISPONIBILIDAD DE AGUA.**

Durante esta etapa el consumo de agua será mínimo y no será obtenida del sitio, sino que será llevada en pipas y garrafones, por lo que no supone impacto alguno

### **GENERACIÓN DE RUIDO.**

9. Este será un impacto **impacto compatible negativo**, poco significativo, temporal y reversible, dado que se irá trabajando por zonas y todas las actividades serán de carácter manual, por lo que no se sobrepasará los límites máximos permisibles.

### **VEGETACIÓN TERRESTRE.**

10. La remoción de la cubierta vegetal será un **impacto moderado negativo**, el predio será afectado de una manera significativa y permanente, debido al despeje y limpieza del predio para la construcción del estacionamiento y la palapa, sin embargo, gracias a la conservación de los individuos de Pucté (*Bucida buceras*), así como de los individuos de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle rojo (*Rizophora mangle*), así como la implementación de un programa de reforestación. se verá mitigado.
11. Se modificará el hábitat de las especies de flora, lo que implicará un **impacto moderado negativo**, significativo, permanente y mitigable, gracias a la conservación de los individuos de Pucté (*Bucida buceras*), así como de los individuos de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle rojo (*Rizophora mangle*), así como la implementación de un programa de reforestación.
12. La disposición de áreas verdes representará un **impacto compatible positivo**, gracias a la conservación de varios ejemplares adultos de Pucté (*Bucida buceras*), así como de los individuos

de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle rojo (*Rizophora mangle*), y la implementación de un programa de reforestación.

### VEGETACIÓN ACUÁTICA

13. Las poblaciones de pastos del fondo lagunar serán afectados de una manera poco significativa, permanente y reversible, siendo un **impacto compatible negativo**, esto debido a que el impacto se concentrará de manera específica en el hincado de cada pilote para sostener el muelle
14. Las actividades de esta etapa provocarán una modificación al hábitat de la flora acuática, lo que será un **impacto compatible negativo**, poco significativo, permanente y reversible, esto debido a que el impacto se concentrará de manera específica en el hincado de cada pilote para sostener el muelle.

### FAUNA TERRESTRE.

15. Las actividades de esta etapa provocarán que la fauna emigre y se refugie en áreas aledañas, lo que será un **impacto compatible negativo**, poco significativo, permanente y mitigable, ya que los predios colindantes ya han sido desmontados, por lo que la fauna probablemente buscará refugio en la vegetación con mejor estado de conservación ubicada del otro lado de la carretera.
16. Se modificará el hábitat de las especies de flora, lo que implicará un **impacto moderado negativo**, significativo, permanente y mitigable, gracias a la conservación de los individuos de Pucté (*Bucida buceras*), así como de los individuos de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle rojo (*Rizophora mangle*), así como la implementación de un programa de reforestación, que proporcionarán refugio a las diferentes especies.

### FAUNA ACUÁTICA

17. Las actividades de esta etapa provocarán que la fauna emigre y se refugie en áreas aledañas, lo que será un **impacto compatible negativo**, poco significativo, permanente y mitigable, ya que los predios colindantes han realizado actividades recreativas desde hace años, por lo que la presencia significativa de fauna frente al predio es poco probable.
18. Las actividades de esta etapa provocarán una modificación al hábitat de la fauna acuática, lo que será un **impacto compatible negativo**, poco significativo, permanente y mitigable, ya que los

predios colindantes han realizado actividades recreativas desde hace años, por lo que el hábitat ya ha sido modificado con anterioridad.

#### ESPECIES NOM 059

19. Las actividades de preparación del sitio representarán una afectación a especies enlistadas en la NOM 059 SEMARNAT 2010, siendo un **impacto compatible negativo**, poco significativo, permanente y mitigable, gracias a la conservación de los individuos de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle rojo (*Rizophora mangle*) presentes en la Zona Federal Lagunar Terrestre, donde se implementará un programa de reforestación. En el caso del avistamiento de un ejemplar de nutria neotropical (*Lontra longicaudis*), estará prohibido molestar, tocar o alimentar cualquier especie de fauna que se presente en el predio.

#### PAISAJE

20. El paisaje se verá afectado de manera significativa, permanente e irreversible; debido a la construcción del proyecto, lo que representará en un **impacto moderado positivo**, elevando el valor escénico del predio.

#### CALIDAD SANITARIA DEL AMBIENTE

21. Se generarán residuos sólidos, tanto por las actividades como por los trabajadores, lo cual implica un **impacto compatible negativo** poco significativo, temporal y reversible, ya que los residuos vegetales serán picados y esparcidos en las áreas con vegetación, mientras que los residuos producto de la construcción y de los trabajadores serán removidos del área de manera periódica.
22. Los residuos líquidos que se generarán serán de carácter sanitario debido a los trabajadores, siendo un **impacto compatible negativo** poco significativo, temporal y mitigable, que será manejado mediante la instalación de un sanitario portátil.

#### EMPLEO Y MANO DE OBRA

23. Se requerirá la contratación de personal para llevar a cabo las actividades de esta etapa, lo que representa un **impacto compatible positivo** poco significativo, temporal y reversible, al contratar a trabajadores de la ciudad de Bacalar.

## INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS

Durante esta etapa se no requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos ya que existe acceso al servicio de recolección municipal.

## CALIDAD DE VIDA

24. Ganancias económicas por los empleos temporales de los trabajadores, se trata de un **impacto compatible positivo**, significativo, temporal y reversible al contratar a trabajadores de la ciudad de Bacalar para las actividades de preparación del sitio.

## PATRONES DE VIDA

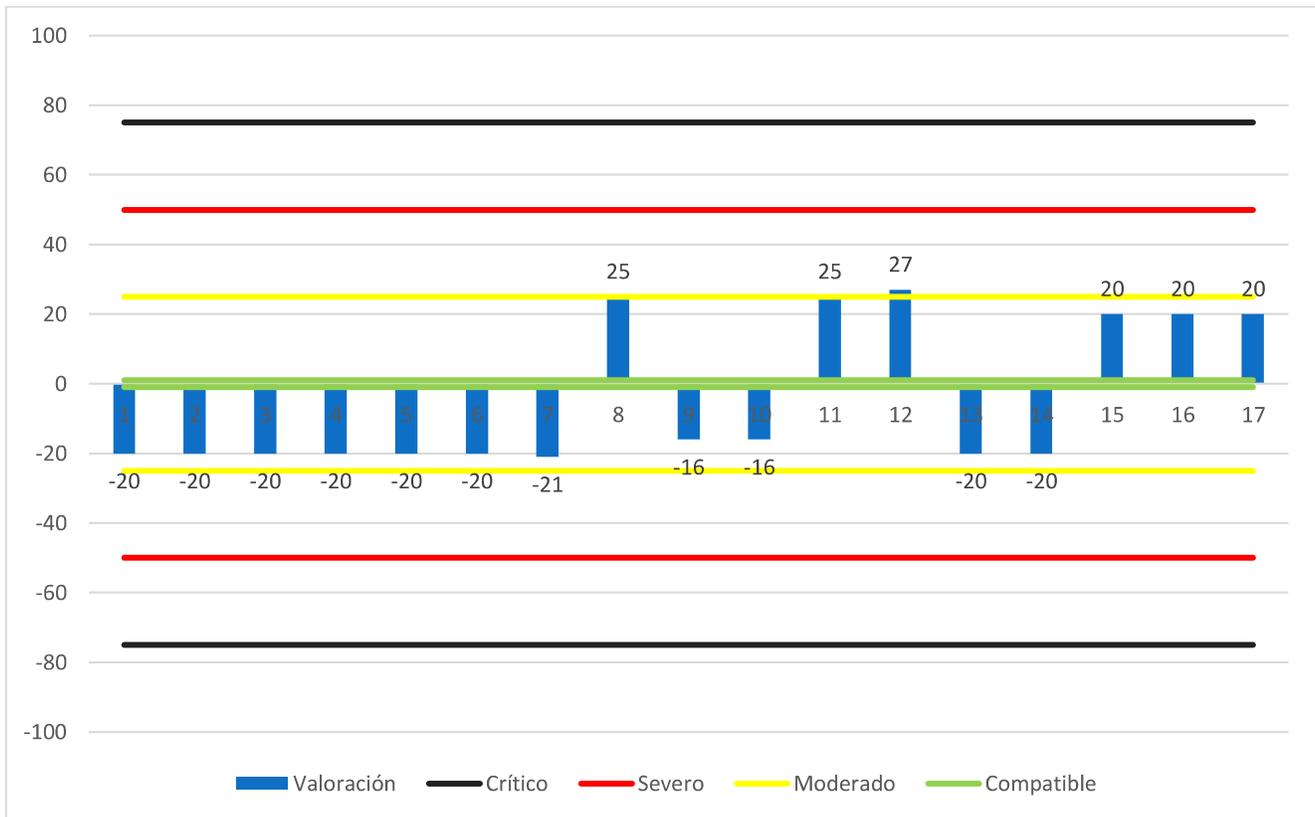
25. Las afectaciones y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos al proyecto serán un **impacto compatible positivo**, significativo, temporal y reversible al contratar a trabajadores de la ciudad de Bacalar para las actividades de preparación del sitio, lo que contribuirá al incremento de la derrama económica en estas localidades.

Tabla 5-8 Valoración Numérica, Operación del proyecto Turquesa Bacalar

Descripción		CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	Resultado
Calidad del aire	Las actividades de los vehículos y maquinarias, así como del personal generan la incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Se generarán emisiones a la atmósfera tales como gases de combustión y vapores.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calidad del agua	La perforación y el hincado de los pilotes generarán sólidos suspendidos	-1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	-20
	Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	-1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	-20
Calidad del suelo	Se consideran las afectaciones de los lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Modificaciones a las características físico-químicas.	-1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	-20
Estabilidad del suelo	Se consideran las afectaciones de los lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calidad de Agua Subterránea	Aumenta la intensidad de erosión temporal.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Modificaciones al relieve y la morfología en tierra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calidad de Agua Subterránea	Modificaciones al relieve y la estabilidad del fondo lagunar.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calidad de Agua Subterránea	Se consideran las afectaciones de los lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Descripción		CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	Resultado
Disponibilidad de Agua	Abastecimiento de agua para consumo de los trabajadores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Se necesitará agua durante la etapa de construcción para la elaboración de concreto.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Durante la operación el proyecto necesitará el abastecimiento de agua para su funcionamiento.	-1	1	1	1	4	1	4	1	4	1	2	-23
Generación de Ruido	Tanto la construcción como la operación generarán ondas sonoras.	-1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	2	-21
Vegetación Terrestre	Disminuirá la abundancia de vegetación debido a la remoción de la cubierta vegetal.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Se modificará el hábitat de las especies de flora.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Disposición de áreas verdes	1	1	2	1	4	4	1	2	2	2	2	25
Vegetación Acuática	Disminuirá la abundancia de vegetación debido al hincado de pilotes.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Se modificará el hábitat de las especies de flora.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna Terrestre	Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16
	Se creará una modificación del hábitat por la construcción del proyecto.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna Acuática	Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16
	Se creará una modificación del hábitat por la construcción del proyecto.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Descripción		CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	Resultado
Especies NOM 059	Localización y reubicación de especies enlistadas en la NOM 059 SEMARNAT 2010	1	1	2	1	4	4	1	2	2	2	2	25
Paisaje	Crearé un paisaje modificado que cambia la calidad visual de la zona.	1	2	2	1	4	1	4	1	2	2	2	27
Calidad sanitaria del ambiente	Se generarán residuos sólidos tanto de las actividades como de los trabajadores.	-1	1	1	2	1	1	4	4	1	1	1	-20
	Se generarán residuos líquidos tanto de las actividades como de los trabajadores.	-1	1	1	2	1	1	4	4	1	1	1	-20
	Se generarán residuos peligrosos de las actividades.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Empleo y Mano de Obra	Se necesitará mano de obra durante la ejecución de los trabajos.	1	1	1	2	1	1	4	4	1	1	1	20
Infraestructura Y Servicios	Durante esta etapa se requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos peligrosos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Durante esta etapa se requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos no peligrosos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calidad de vida	Ganancias económicas por los empleos temporales de los trabajadores.	1	1	1	2	1	1	4	4	1	1	1	20
Patrones de vida	Afectaciones y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos al proyecto.	1	1	1	2	1	1	4	4	1	1	1	20



Gráfica 5-3 Valoración de los impactos durante la etapa de Operación

En la etapa de **CONSTRUCCIÓN** se identificaron 15 *impactos* como se puede observar en la tabla y gráfica anteriores, los cuales están distribuidos de la siguiente manera:

### CALIDAD DEL AIRE.

Durante la operación del proyecto sólo habrá presencia de vehículos motorizados de manera esporádica cuando se utilicen las instalaciones, por lo que no habrá un impacto susceptible a la calidad del aire.

### CALIDAD DEL AGUA.

1. Las actividades de nado y navegación alrededor del muelle representa un *impacto compatible negativo*, poco significativo, temporal e irreversible, ya que generarán suspensión de sedimentos.

2. Podría haber un **impacto compatible negativo**, poco significativo, temporal y mitigable por fugas o derrame de combustibles, debido al uso de lanchas de motor para actividades náuticas, sin embargo, se dará recomendará dar mantenimiento constante a las embarcaciones para evitar esta situación.
3. En cuanto a las características físico químicas, podría haber un **impacto compatible negativo**, poco significativo, temporal y mitigable por lixiviados de los residuos sanitarios, sin embargo, esto será evitado mediante la instalación de un sistema de biodigestor autolimpiable, el cual cumple con los límites máximos permisibles.
4. Se podría dar un **impacto compatible negativo**, poco significativo, temporal y mitigable por fugas o derrame de combustibles a las características físico químicas del agua, debido al uso de lanchas de motor para actividades náuticas, sin embargo, se dará recomendará dar mantenimiento constante a las embarcaciones para evitar esta situación.

#### **CALIDAD DEL SUELO.**

5. En cuanto a las características físico químicas, podría haber un **impacto compatible negativo**, poco significativo, temporal y mitigable por lixiviados de los residuos sanitarios, sin embargo, esto será evitado mediante la instalación de un sistema de biodigestor autolimpiable, el cual cumple con los límites máximos permisibles.

Todas las actividades en este punto serán esporádicas y poco significativas, ya que el predio será utilizado de forma particular poco intensiva, por lo que no existe riesgo de contaminación al suelo por fugas o derrame de combustibles.

#### **ESTABILIDAD DEL SUELO.**

La morfología y el relieve, así como la estabilidad del fondo lagunar no se verán afectados dentro de esta etapa.

#### **CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA.**

6. Podría haber un **impacto compatible negativo**, poco significativo, temporal y reversible por lixiviados de los residuos sanitarios, sin embargo, esto será evitado mediante la instalación de un sistema de biodigestor autolimpiable, el cual cumple con los límites máximos permisibles.

Todas las actividades en este punto serán de carácter manual, por lo que no existe riesgo de contaminación al manto freático por fugas o derrames de combustibles.

#### **DISPONIBILIDAD DE AGUA.**

Durante esta etapa el consumo de agua será mínimo y será obtenida del sistema de distribución municipal para el uso de los sanitarios y garrafones para el consumo humano, por lo que no supone impacto alguno al área de interés, ya que el recurso no será obtenido en el sitio.

#### **GENERACIÓN DE RUIDO.**

7. Este será un impacto **impacto compatible negativo**, poco significativo, temporal y reversible, dado que se trata de un complejo de descanso, que busca la relajación y tranquilidad, por lo que las actividades no serán muy ruidosas, por lo que no se sobrepasará los límites máximos permisibles.

#### **VEGETACIÓN TERRESTRE.**

Tanto la remoción de la cubierta vegetal como la modificación del hábitat fueron realizadas en las etapas anteriores del proyecto, por lo que no se generarán impactos en esta etapa.

8. La disposición de áreas verdes representará un **impacto compatible positivo**, gracias a la conservación de varios ejemplares adultos de Pucté (*Bucida buceras*), así como de los individuos de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle rojo (*Rizophora mangle*), así como la implementación de un programa de reforestación.

#### **VEGETACIÓN ACUÁTICA.**

Tanto la afectación a vegetación acuática como la modificación del hábitat fueron realizadas en las etapas anteriores del proyecto, por lo que no se generarán impactos en esta etapa.

#### **FAUNA TERRESTRE.**

9. Las actividades de esta etapa provocarán que la fauna emigre y se refugie en áreas aledañas, lo que será un **impacto compatible negativo**, poco significativo, permanente y mitigable, ya que los predios colindantes ya han sido desmontados, por lo que la fauna probablemente buscará refugio en la vegetación con mejor estado de conservación ubicada del otro lado de la carretera.

La modificación del hábitat fue realizada en las etapas anteriores del proyecto, por lo que no se generarán impactos en esta etapa

### FAUNA ACUÁTICA

10. Las actividades de esta etapa provocarán que la fauna emigre y se refugie en áreas aledañas, lo que será un **impacto compatible negativo**, poco significativo, permanente y mitigable, ya que los predios colindantes han realizado actividades recreativas desde hace años, por lo que la presencia significativa de fauna frente al predio es poco probable.

La modificación del hábitat fue realizada en las etapas anteriores del proyecto, por lo que no se generarán impactos en esta etapa

### ESPECIES NOM 059

11. La conservación de los individuos de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle rojo (*Rizophora mangle*) presentes en la Zona Federal Lagunar Terrestre así como la implementación del programa de reforestación, representa un **impacto compatible positivo** a la afectación a especies enlistadas en la NOM 059 SEMARNAT 2010. En el caso del avistamiento de un ejemplar de nutria neotropical (*Lontra longicaudis*), estará prohibido molestar, tocar o alimentar cualquier especie de fauna que se presente en el predio.

### PAISAJE

12. El paisaje se verá afectado de manera significativa, permanente e irreversible; debido a la operación del proyecto, lo que representará en un **impacto moderado positivo**, elevando el valor escénico del predio.

### CALIDAD SANITARIA DEL AMBIENTE

13. Se generarán residuos sólidos por las actividades en el predio, lo cual implica un **impacto compatible negativo** poco significativo, temporal y reversible, ya que los residuos producto de las actividades serán removidos del área de manera periódica, mientras que los residuos vegetales producto del mantenimiento serán picados y esparcidos en las áreas con vegetación.

14. Los residuos líquidos que se generarán serán de carácter sanitario, siendo un *impacto compatible negativo* poco significativo, temporal y mitigable, que será manejado mediante la instalación de un sistema de biodigestor autolimpiable, el cual cumple con los límites máximos permisibles.

#### **EMPLEO Y MANO DE OBRA**

15. Se requerirá la contratación de personal para llevar a cabo las actividades de mantenimiento, lo que representa un *impacto compatible positivo* poco significativo, temporal y reversible, al contratar a trabajadores de la ciudad de Bacalar.

#### **INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS**

Durante esta etapa se no requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos ya que existe acceso al servicio de recolección municipal.

#### **CALIDAD DE VIDA**

16. Ganancias económicas por los empleos temporales de los trabajadores, se trata de un *impacto compatible positivo*, significativo, temporal y reversible al contratar a trabajadores de la ciudad de Bacalar para las actividades de mantenimiento del sitio.

#### **PATRONES DE VIDA**

17. Las afectaciones y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos al proyecto serán un *impacto compatible positivo*, significativo, temporal y reversible al contratar a trabajadores de la ciudad de Bacalar para las actividades de mantenimiento del sitio, lo que contribuirá al incremento de la derrama económica en estas localidades.

#### 5.4 IMPACTOS ADVERSOS RESIDUALES.

Para todos los proyectos, después de realizar todos los trabajos de interacción, identificación y evaluación de impactos, se determinan los impactos ambientales que se consideran Irreversibles y que pudieran no ser mitigables ante condiciones ambientales adversas. Estos impactos se denominan Impactos Adversos Residuales y representan el grado de modificación ambiental que se verificarán en el sitio del proyecto, una vez realizadas todas las obras y actividades programadas para la construcción y en su operación durante toda la vida útil del mismo. Para el caso del proyecto *Turquesa Bacalar* se justifican de la siguiente manera:

**Tabla 6. Impactos Adversos Residuales del proyecto Turquesa Bacalar.**

IMPACTO	ACCIONES
<b>Pérdida de cobertura vegetal</b>	La pérdida de la cubierta vegetal y la modificación de la composición vegetal en el predio representan impactos que fueron realizados de manera previa a la obtención de la autorización de impacto ambiental y ya han sido sancionados por la PROFEPA en la resolución <b>0038/2019</b> , por lo que no se contemplaron en este estudio. Sin embargo, las áreas que presenten especies que están dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 serán delimitadas como zonas de protección y se implementará un programa de reforestación. Así mismo se respetarán los árboles adultos de Pucté que se encuentran en el predio.
<b>Modificación en la composición vegetal (Abundancia y Diversidad)</b>	
<b>Alteración de las características fisicoquímicas del suelo, exposición a la intemperie.</b>	El área que se rellenó para utilizar como estacionamiento únicamente se compactará, pero no se asfaltará, lo que favorecerá la infiltración y captación de agua.
<b>Cambios en procesos infiltración y escorrentías</b>	

IMPACTO	ACCIONES
<p><b>Afectación a la abundancia y diversidad de fauna silvestre.</b></p>	<p>El tráfico de la carretera federal 307, así como la deforestación en los predios colindantes ha ocasionado una disminución de la fauna en la zona, sin embargo, se encontraron ejemplares de aves, reptiles, mamíferos acuáticos e insectos. Como se ha mencionado, se delimitará un área de protección, la que servirán de refugio para la fauna menos sensible a la presencia humana.</p>
<p><b>Alteración y disminución de la Calidad Visual</b></p>	<p>A pesar del impacto que pueda tener la construcción del proyecto, la calidad visual no se verá disminuida, ya que las edificaciones están diseñadas para armonizar con el entorno, utilizando materiales orgánicos de la región.</p>

## 6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.

A continuación, se describen las acciones que se deberán llevar a cabo con el objeto de poder minimizar o reducir los efectos e impactos sobre los elementos del ambiente en las distintas fases del proyecto *Turquesa Bacalar*.

En las tablas que se muestran a continuación se describen por etapas las acciones e impactos que se generarán, así como las medidas que se aplicarán, su repercusión para el proyecto y su descripción.

### 6.1 MEDIDAS PREVENTIVAS.

#### Calidad del Aire

##### Impacto Identificado:

**Las actividades de los vehículos y maquinarias, así como del personal generan la incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera.**

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción, Operación

Rociar con agua o humedecer el suelo al momento de realizar actividades de excavación, nivelación o mantenimiento.

##### Impacto Identificado:

**Se generarán emisiones a la atmósfera tales como gases de combustión y vapores.**

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción

Estará prohibida la quema de basura y material orgánico resultante de la limpieza o desmonte del terreno.

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción

Uso de vehículos en buen estado, con mantenimientos periódicos y verificación vehicular reciente, para garantizar los niveles mínimos permisibles, marcados en la NOM-080-SEMARNAT-1994, probatorio con bitácoras de mantenimiento.

## Calidad del Agua

### Impacto Identificado:

#### **La perforación y el hincado de los pilotes generarán sólidos suspendidos**

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción

Se instalará malla geotextil poro 60 colocada desde el lecho lagunar hasta sobresalir de 20 a 30 cms sobre el espejo de agua, esta malla estará colocada de manera permanente durante el tiempo que duren los trabajos para evitar que se dispersen partículas generadas por los trabajos.

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción

Los sedimentos que se incorporen la columna de agua podrán ser controlados rápidamente por el ecosistema toda vez que su remoción será microlocal reduciéndose al área circundante a cada pilote hincado en el lecho lacustre, lo cual podrá ser controlado mediante la colocación de malla geotextil circundando el área del proyecto. En relación a la colocación de la malla, esta deberá realizarse con extremo cuidado y orden a fin de no enredarla o esparcirla por el área de manera deliberada, de esta forma se evita que la remoción de sedimentos sea en forma masiva.

### Impacto Identificado:

#### **Se consideran las afectaciones de los lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores y usuarios.**

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción

Los trabajadores de la obra utilizarán instalaciones sanitarias móviles, por lo que las cajas de contención de aguas residuales serán limpiadas periódicamente por la compañía que preste dicho servicio. Con esta medida se evitará en todo momento la defecación y micción al aire libre.

Etapa de Ocurrencia: Construcción

Deberá de evitarse el empleo de resinas, pintura, sellos, etc. como parte del proceso de construcción cuando dichas estructuras estén en el agua.

**Impacto Identificado:**

**Se consideran las afectaciones de los lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores y usuarios.**

Etapa de Ocurrencia: Operación

Se instalará un sistema de biodigestor autolimpiable sellado, cuyo efluente cumple con los límites máximos permisibles

**Calidad del Suelo**

**Impacto Identificado:**

**Se consideran las afectaciones de los lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores y usuarios.**

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción

Los trabajadores de la obra utilizarán instalaciones sanitarias móviles, por lo que las cajas de contención de aguas residuales serán limpiadas periódicamente por la compañía que preste dicho servicio. Con esta medida se evitará en todo momento la defecación y micción al aire libre.

Etapa de Ocurrencia: Operación

Se instalará un sistema de biodigestor autolimpiable sellado, cuyo efluente cumple con los límites máximos permisibles

Etapa de Ocurrencia: Preparación del sitio, Construcción, Operación

Los residuos sólidos serán almacenados en contenedores con tapa debidamente señalizados, para posteriormente ser puestos a disposición del servicio de recolección municipal.

**Impacto Identificado:**

**Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.**

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción

En cuanto a los vehículos, se mantendrán en buen estado y con verificación periódicas de acuerdo a la Norma.

**Impacto Identificado:**

**Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.**

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción

Se prohibirá estrictamente la realización de actividades de mantenimiento de motores tanto de vehículos como maquinaria en el área.

**Calidad del Agua Subterránea**

**Impacto Identificado:**

**Se consideran las afectaciones de los lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.**

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción

Los trabajadores de la obra utilizarán instalaciones sanitarias móviles, a razón de uno por cada 10 obreros, por lo que las cajas de contención de aguas residuales serán limpiadas periódicamente por la compañía que preste dicho servicio. Con esta medida se evitará en todo momento la defecación y micción al aire libre.

Etapa de Ocurrencia: Operación

Se instalará un sistema de biodigestor autolimpiable sellado, cuyo efluente cumple con los límites máximos permisibles

**Disponibilidad de Agua**

**Impacto Identificado:**

**Abastecimiento de agua para consumo de los trabajadores**

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción

La necesidad de agua para el consumo de los trabajadores será resuelta a través de la compra de garrafones de agua purificada.

**Impacto Identificado:**

**Se necesitará agua durante la etapa de construcción para la elaboración de concreto.**

Etapa de Ocurrencia: Construcción

El agua será obtenida a través de pipas.

**Impacto Identificado:**

**Durante la operación el proyecto necesitara el abastecimiento de agua para su funcionamiento.**

Etapa de Ocurrencia: Operación

El agua será obtenida a través del sistema municipal, mientras que para consumo humano se comprarán garrafones de agua purificada.

**Generación de Ruido**

**Impacto Identificado:**

**Tanto la construcción como la operación generarán ondas sonoras.**

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción

Para evitar la generación de niveles de ruido superiores a los permitidos por la norma oficial mexicana correspondiente y vigente, el personal a cargo del funcionamiento de los vehículos, deberá someter al equipo a una revisión periódica de las condiciones de operación a fin de reparar cualquier desperfecto que ocurra. De esta manera se asegura que su funcionamiento se encuentre siempre en óptimas condiciones y por tanto los decibeles generados al momento de su funcionamiento no rebasen esos límites

**Impacto Identificado:**

**Tanto la construcción como la operación generarán ondas sonoras.**

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción, Operación

Solo se laborará con luz del día, a fin de minimizar los ruidos generados por las actividades en las diferentes etapas.

## Vegetación

### Impacto Identificado:

**Disminuirá la abundancia de vegetación debido a la remoción de la cubierta vegetal.**

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción

Se respetará la vegetación presente en el predio, poniendo especial interés en la conservación de los ejemplares de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle rojo (*Rizophora mangle*).

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción y Operación

Estará estrictamente prohibido extraer vegetación nativa del sitio, o partes de las mismas, para su aprovechamiento, venta o cualquier otro tipo de explotación.

### Impacto Identificado:

**Se modificará el hábitat de las especies de flora.**

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción

Se respetará la vegetación presente en el predio, poniendo especial interés en la conservación de los ejemplares de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle rojo (*Rizophora mangle*).

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción

Estará estrictamente prohibido extraer vegetación nativa del sitio, o partes de las mismas, para su aprovechamiento, venta o cualquier otro tipo de explotación.

## Fauna

### Impacto Identificado:

**Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.**

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción

Se deberán llevar a cabo pláticas de educación ambiental con los trabajadores de la obra, en donde planteen los señalamientos de evitar molestar a las especies de fauna silvestre que puedan deambular por la zona.

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción, Operación

Queda estrictamente prohibido cazar, capturar, lesionar, vender, regalar, matar o espantar a las especies de fauna silvestre que se avisten o localicen en el área del proyecto.

**Impacto Identificado:**

**Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.**

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio

Al momento de colocar la malla geotextil, se deberá prestar atención de no dejar animales dentro del área.

**Especies NOM-059**

**Impacto Identificado:**

**Afectación de especies enlistadas en la NOM 059 SEMARNAT 2010**

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción, Operación

Se respetará la vegetación presente en el predio, poniendo especial interés en la conservación de los ejemplares de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle rojo (*Rizophora mangle*).

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción, Operación

Queda estrictamente prohibido cazar, capturar, lesionar, vender, regalar, matar o espantar a las especies de fauna silvestre que se avisten o localicen en el área del proyecto.

**Paisaje**

**Impacto Identificado:**

**Crearé un paisaje modificado que cambia la calidad visual de la zona.**

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción, Operación

Ocupar únicamente la superficie establecida para el proyecto.

Etapa de Ocurrencia: Construcción, Operación

Utilizar de manera preferente materiales naturales que propicien la integración orgánica de las estructuras con el entorno.

### Calidad Sanitaria del Ambiente.

Impacto Identificado:
<b>Se generarán residuos sólidos tanto de las actividades como de los trabajadores.</b>
Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción, Operación
Los residuos sólidos serán almacenados en contenedores con tapa debidamente señalizados, para posteriormente ser puestos a disposición del servicio de recolección municipal.
Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio ,Construcción, Operación
Por ningún motivo se permitirá enterrar o quemar cualquier desperdicio generado.
Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio ,Construcción
Al término de la obra se deberá dismantelar todas las instalaciones provisionales y efectuar la limpieza del sitio no almacenando materiales que pudieran generar la presencia de fauna nociva.

Impacto Identificado:
<b>Se generarán residuos líquidos tanto de las actividades como de los trabajadores.</b>
Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio ,Construcción
Los trabajadores de la obra utilizarán instalaciones sanitarias móviles, por lo que las cajas de contención de aguas residuales serán limpiadas periódicamente por la compañía que preste dicho servicio. Con esta medida se evitará en todo momento la defecación y micción al aire libre.
Etapa de Ocurrencia: Operación
Se instalará un sistema de biodigestor autolimpiable sellado, cuyo efluente cumple con los límites máximos permisibles
Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio ,Construcción
Se buscará la optimización de los materiales para evitar desperdicios y sólo utilizar lo necesario.
Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio ,Construcción
Se buscará integrar los materiales con el diseño realizando un despiece de los materiales, de esta manera se optimizará la cantidad de material a utilizar en el Proyecto. Además, al considerar tamaños genéricos de materiales se reduce la cantidad de desperdicio.

**Impacto Identificado:**

**Se necesitará mano de obra durante la ejecución de los trabajos.**

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción, Operación

Se dará preferencia a la contratación de mano de obra de la ciudad de Bacalar.

**Calidad de Vida**

**Impacto Identificado:**

**Ganancias económicas por los empleos temporales y permanentes de los trabajadores.**

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción, Operación

Se dará preferencia a la contratación de mano de obra local y partes aledañas permitiendo incrementar el movimiento económico.

**Patrones de Vida**

**Impacto Identificado:**

**Afectaciones y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos al proyecto.**

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción, Operación

Se dará preferencia a la contratación de mano de obra local y partes aledañas evitando efectos de migración y por ende presiones adicionales sobre la disponibilidad de vivienda y servicios en el área.

**Impacto Identificado:**

**Afectaciones y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos al proyecto.**

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción

Los materiales pétreos que se utilicen durante las etapas de preparación del sitio y construcción, deberán provenir de bancos de material que cuenten con las autorizaciones correspondientes en materia de impacto ambiental

**Impacto Identificado:**

**Afectaciones y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos al proyecto.**

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción

Se preferirán aquellos proveedores y/o materiales que se encuentren en un rango menor a 100 km del proyecto.

**6.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN.**

**Calidad del Aire**

**Impacto Identificado:**

**Las actividades de los vehículos y maquinarias, así como del personal generan la incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera.**

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción

Durante la apertura de zanjados y excavaciones, los materiales resultantes deben ser cubiertos con lonas a fin de evitar su dispersión por la fuerza del viento (en especial durante la temporada de dominancia de vientos de este y sureste) o por la lluvia

Etapa de Ocurrencia: Construcción

Los materiales pétreos como grava, arena y polvo de piedra, durante su transporte al sitio deberán estar cubiertos con una lona y en su caso, deberán ser transportados en húmedo para evitar la dispersión de partículas

**Calidad del Agua**

**Impacto Identificado:**

**Se consideran las afectaciones de los lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores y usuarios.**

Etapa de Ocurrencia: Construcción, Operación

Durante la construcción y mantenimiento del muelle, se tendrán a la mano redes de limpieza para remover de inmediato cualquier material flotante que caiga de los muelles. La caída al agua de herramientas, tornillería y otros implementos durante el armado y aseguramiento de los muelles a los pilotes, deberán invariablemente ser recuperados.

### Calidad del Suelo

#### Impacto Identificado:

##### **Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.**

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción,, Operación

Estará prohibido realizar reparaciones o mantenimientos de maquinaria o vehículos en el sitio. En caso de ser estrictamente indispensable, se deberá utilizar tapetes plásticos sobre el piso en el cual se va a trabajar para contener los posibles derrames accidentales. Esta área, en caso de suceder lo previamente expuesto, deberá estar adecuadamente señalizada e identificada

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción, Operación

Si el derrame o fuga ya ocurrió, se procede a retirar la capa de suelo y almacenarla en contenedores plásticos con tapa, dicho material será puesto a disposición de una empresa certificada para el manejo del residuo.

### Estabilidad del Suelo

#### Impacto Identificado:

##### **Modificaciones al relieve y la estabilidad del fondo lagunar.**

Etapa de Ocurrencia: Preparación del sitio, Construcción

Al momento de retirar los pilotes que sostienen la malla geotextil se tratará de rellenar los espacios para restaurar el fondo a la condición más cercana al original.

### Vegetación

#### Impacto Identificado:

##### **Se modificará el hábitat de las especies de flora.**

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción

Cualquier material que se emplee para el relleno y compactación de la zona de construcción, deberá ser descargado directamente sobre las áreas proyectadas y por ningún motivo se acumulará sobre los suelos o vegetación adyacente

**Impacto Identificado:**

**Se modificará el hábitat de las especies de flora.**

Etapa de Ocurrencia: Operación

Los residuos resultantes de la limpieza y mantenimiento de la vegetación deberán ser picados y triturados y esparcidos en las áreas verdes y por ningún motivo deberán de ser quemados en el sitio.

**6.3 MEDIDAS DE COMPENSACIÓN.**

**Vegetación**

**Impacto Identificado:**

**Disminuirá la abundancia de vegetación debido a la remoción de la cubierta vegetal.**

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción

Se implementará un programa de reforestación de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle rojo (*Rizhophora mangle*).

**Impacto Identificado:**

**Se modificará el hábitat de las especies de flora.**

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción

Se implementará un programa de reforestación de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle rojo (*Rizhophora mangle*).

### Fauna

#### Impacto Identificado:

**Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.**

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción, Operación

Se implementará un programa de reforestación de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle rojo (*Rizophora mangle*), el cual contribuirá a la regeneración de áreas de refugio para fauna.

### Especies NOM-059

#### Impacto Identificado:

**Afectación de especies enlistadas en la NOM 059 SEMARNAT 2010**

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción, Operación

Se implementará un programa de reforestación de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle rojo (*Rizophora mangle*).

### Paisaje

#### Impacto Identificado:

**Crearé un paisaje modificado que cambia la calidad visual de la zona.**

Etapa de Ocurrencia: Preparación del Sitio, Construcción, Operación

Se implementará un programa de reforestación de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle rojo (*Rizophora mangle*), el cual contribuirá a la restauración del paisaje.

## 7. PRONÓSTICO AMBIENTAL

A continuación, se presentará una predicción del comportamiento que tendrá el sistema ambiental en un espacio y tiempo determinados bajo diferentes escenarios, considerando la existencia o ausencia del proyecto, así como las medidas preventivas o de mitigación propuesta en el capítulo anterior.

La elaboración de este capítulo se llevó a cabo con base en la ingeniería conceptual existente, por lo cual se presentarán únicamente las condiciones generales de acuerdo con la información proporcionada.

### 7.1 ESCENARIO SIN PROYECTO.

Actualmente el predio ha sido desmontado y presenta ejemplares de mangle que se encuentran en buen estado de conservación. Sin embargo, la tendencia del sistema es hacia el deterioro, dada la rápida expansión de proyectos turísticos y particulares que se están dando en los terrenos colindantes con el sistema Lagunar Bacalar, lo que provocaría que el predio quede aislado de los corredores biológicos, con posibilidades muy bajas de mantener su estado de conservación.

### 7.2 ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN.

Sin medidas apropiadas, se puede contaminar el manto freático debido a los lixiviados producto de los residuos sólidos y líquidos y las descargas de aguas residuales no tratadas. Se modificaría de manera irreparable el hábitat y la permanencia de especies de flora y fauna. Se depreciaría la calidad paisajística del entorno al no llevar a cabo actividades de mantenimiento.

### 7.3 ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN.

Se tendrá un adecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos que son los principales elementos que pudiesen generar impactos durante la operación del proyecto, así como un buen manejo aplicando las medidas señalada en el capítulo anterior que evitará la generación de impactos por contaminación, alteración del paisaje y la falta de mantenimiento de las instalaciones lo que evitará una obra ociosa y contaminante al entorno del sistema ambiental donde se asienta el proyecto, teniendo especial cuidado en la implementación del programa de reforestación, lo cual contribuirá a una restauración de la vegetación en la Zona Federal Lagunar Terrestre.

#### 7.4 PROGRAMA DE SUPERVISIÓN AMBIENTAL.

Este programa tiene como misión central, verificar el cumplimiento estricto de las obligaciones ambientales del proyecto en todas las etapas de su implementación como son:

- Las medidas de prevención y mitigación que se comprometen en la presente MIA.
- Los criterios del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco aplicables al proyecto.
- Los términos y condicionantes que la DGIRA-SEMARNAT defina para el proyecto en caso de autorizarlo.
- La legislación y normatividad ambiental federal y estatal aplicable al proyecto.
- El manejo integral de la Flora y Fauna.
- El manejo integral de los residuos.
- La protección y prevención del personal y huéspedes ante incidentes diversos.
- La difusión ambiental.

El programa tiene como fin estabilizar y mejorar las condiciones ambientales de la zona llevando a cabo un adecuado seguimiento a las medidas de mitigación previstas en el proyecto ejecutivo, en los Estudios de Impacto Ambiental y en los programas y acciones solicitadas en el resolutivo emitido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

---

#### OBJETIVOS

1. Controlar la correcta ejecución de las medidas preventivas y de mitigación de impacto ambiental previstas.
2. Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y de mitigación establecida y ejecutada. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer las correcciones adecuadas.
3. Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

4. Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia.

## METODOLOGÍA

El Programa de Monitoreo puede articularse en torno a las diferentes unidades del medio natural como a las diferentes fases de realización del proyecto a controlar.

Se propone el siguiente esquema, en una actuación genérica:

- Actuaciones para Unidades de Obra.
- Actuaciones en Situaciones Especiales.
- Actuaciones para los Elementos del Medio.

## PARÁMETROS

Los parámetros que permitan garantizar la viabilidad del proyecto deberán ser seleccionados de acuerdo al grado de susceptibilidad que poseen, con base en la significancia de los impactos generados en las diferentes etapas del proyecto y en función de la magnitud del impacto y la importancia del componente ambiental afectado.

### Variables a medir por componente ambiental para garantizar la viabilidad ambiental del proyecto



## DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

---

### AIRE

Se realizarán visitas periódicas a la obra. En esas visitas se observará si se cumplen las medidas adoptadas como pueden ser:

- Vigilancia de las operaciones de carga, descarga y transporte de material.
- 

### AGUA

Se realizarán visitas periódicas para poder observar directamente el cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar el impacto como puede ser:

- Uso de las instalaciones sanitarias portátiles en la etapa de construcción.
  - Verificación del funcionamiento del sistema de biodigestor autolimpiable en la etapa de operación.
- 

### SUELO

La eliminación de la cobertura vegetal suelo puede ir acompañada por el mal uso de las superficies recién abiertas, por lo que se puede promover la degradación del suelo, lo que impide el desarrollo de las estructuras de los horizontes superficiales del mismo y los hace más susceptibles a la erosión y degradación.

Debido a los riesgos existentes de que en el suelo se presente la acumulación de sustancias nocivas y restos de combustibles, producto de derrames accidentales derivados de la infraestructura a implementar, debe monitorearse periódicamente el recurso y prevenir su contaminación.

---

### FLORA Y FAUNA

Se seguirá el control de las medidas elegidas para la minimización de los impactos a la flora y fauna del lugar afectado por las obras del proyecto. Si se detectara alguna nueva afección al entorno, se procedería al estudio de la misma y a la adopción de nuevas medidas de mitigación para paliar los problemas encontrados.

Se implementará el programa de reforestación aprobado por PROFEPA en su Resolución XXXX.

---

## SEGUIMIENTO DE CONDICIONANTES AMBIENTALES

Se dará seguimiento a las condicionantes ambientales impuestas por la SEMARNAT en el resolutive de impacto ambiental.

---

## CONCLUSIONES.

---

### PRESENTACIÓN DE INFORMES

Cada 6 meses se presentará un informe sobre el desarrollo del Programa de Monitoreo y sobre el grado de eficacia y cumplimiento de las medidas de mitigación adoptadas en el presente estudio y resolutive en Materia de Impacto Ambiental. En estos informes se concretarán los siguientes puntos:

- Seguimiento de las medidas para la protección de la atmósfera polvo, niveles sonoros, etc.
- Seguimiento de las medidas para la protección del agua.
- Seguimiento de las medidas para la protección de flora y fauna.
- Seguimiento de las medidas para manejo y control de residuos.

Con la puesta en marcha del Programa de Monitoreo se delegan los asuntos medioambientales de la obra en personal con formación en la materia y experiencia. Estas dos condiciones anteriores, en su caso, facilitan la incorporación a la obra de nuevas medidas no previstas en proyecto y sí necesarias.

## 8. CONCLUSIONES

La implantación del proyecto *Turquesa Bacalar*, dará como resultado un efecto moderado sobre el ecosistema, esto debido a que a la mayoría de los impactos adversos potenciales se les detectó alguna medida de prevención y/o mitigación, con la excepción de contados casos, como es el cambio en la composición del suelo en las áreas de desplante, tales casos se consideraron con significancia baja debido a su alcance meramente puntual.

En cuanto al ámbito ecológico se refiere, el proyecto no genera impactos ambientales de gran magnitud, debiéndose poner en práctica cada una de las medidas de prevención o mitigación especificadas en este documento para los impactos menores descritos, los cuales, por su fácil aplicación y control, se sabe no darán lugar a perturbaciones al medio ambiente natural apegándose a los principios del desarrollo sustentable e integrándose como un proyecto productivo de bajo impacto.

Por lo anterior, se concluye que el proyecto, es ecológicamente viable, el método constructivo y los materiales, son de uso común, no se utilizan sustancias peligrosas o destructivas del ambiente, la afectación se limita al área de trabajo, se delimitarán áreas de conservación y protección, no produciendo impactos ecológicos significativos, y los impactos adversos que se presenten tendrán alguna medida de mitigación. Así mismo generará impactos benéficos directos de importancia, mediante la generación de fuentes de empleo temporales en el ramo de la construcción.

En relación al proyecto se considera que es viable ambientalmente y que los costos ambientales del mismo se pueden minimizar e incluso eliminar, siempre que se entienda que las actividades humanas cualesquiera que sean afectan al ambiente natural.

Debido a las obras y actividades características mencionadas del proyecto, se solicita la autorización previa del proyecto a la SEMARNAT en materia de impacto ambiental presentando esta MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, apegándonos a lo establecido en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente, en su artículo 5, en su inciso Q), y al mismo tiempo se da cumplimiento con lo dispuesto en la resolución **0038/2019**; Expediente Administrativo **PFPA/29.3/2C.27.5/0154-18**, de La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

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

### 9.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

Para la integración de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular del proyecto denominado *Aldea Bacalar*, se realizaron diversos trabajos de campo y de gabinete. Así como, interacciones entre personal con diversas disciplinas.

Desde el punto de vista técnico, se realizaron estudios complementarios, revisiones bibliográficas, visitas de campo, muestreos y análisis fotográfico y cartográfico (fotografías aéreas y cartas temáticas del INEGI en escala 1:250,000 y la carta topográfica en escala 1:50,000).

Asimismo, una parte fundamental del proyecto ha sido la revisión de los instrumentos de planeación vigentes como son:

- El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Laguna de Bacalar (Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 15 de marzo de 2005) y sobre él necesariamente se debe enfatizar que el proyecto se ubica dentro de la UGA Ga-40, cuyo Uso de Suelo predominante es Ganadería, compatible de Agricultura, Agroforestería, Turismo Alternativo, Forestal, Manejo de Flora y Fauna y Silvicultura; y condicionado de Asentamiento Humano, Caza, Equipamiento, Extracción Pétreo, Industria e Infraestructura. En la UGA FF-20 un uso predominante de Manejo de Flora y Fauna, compatible de Corredor Natural y Turismo Alternativo.
- Asimismo se consideró el Decreto que agrega a la Ley General de Vida Silvestre el artículo 60 TER y se adiciona un segundo párrafo al artículo 99. Publicado en el Diario Oficial de la Federación del 1 febrero 2007.
- Además, y dentro de las Normas Oficiales Mexicanas se consideró a la NOM-059-SEMARNAT-2010 mismas que establece el estatus de conservación de las especies. Así como la y NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

## 9.2 PRODUCTOS RESULTANTES.

El producto principal que se ha obtenido es la *Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular* propiamente dicho.

De esta manera, el estudio cuenta de manera integrada textos, tablas, fotografías, figuras. Además de que al final del mismo se encuentra los anexos con la documentación legal que sustenta aquellas secciones referidas a la acreditación de la propiedad o de trámites llevados a cabo ante los distintos niveles de gobierno.

---

### 9.2.1 TEXTOS.

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

---

### 9.2.2 FIGURAS.

Dentro del documento se han integrado las figuras esquematizadas en donde se representan aspectos como la geología, suelos, regiones hidrológicas, etc. Éstas se han realizado con base en la cartografía preparada por el INEGI y otras organizaciones, que versan sobre la información básica del estado de Quintana Roo. Además de que en algunos casos, se ha realizado con base en los registros bibliográficos que se encuentran en la literatura especializada.

---

### 9.2.3 PLANOS.

Integrados al documento y de acuerdo con la consideración temática, se encuentran los planos georeferenciados, de acuerdo al Artículo 11, fracción XXVII del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS). Asimismo, en el anexo final se encuentran los planos constructivos, en donde se muestran todos los detalles técnicos a realizar en la zona y en lo que corresponde a profundidades, dimensiones, etc. En donde además se puede previsualizar que no se realizará un impacto doloso en los ecosistemas de la zona.

#### 9.2.4 FOTOGRAFÍAS.

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

#### 9.2.5 DOCUMENTOS LEGALES.

Los documentos legales se encuentran al final de la *Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular* y en el apartado denominado ANEXOS. Dentro de éstos se ha ubicado la documentación legal del predio y de la empresa promovente del proyecto que consiste entre otros en:

- Copia del Título de Compraventa del predio.
- Copia de la rectificación de medidas y colindancias emitida por el Municipio de Bacalar.
- Copia de identificación del promovente.
- Copia de la cédula profesional del responsable de la elaboración de la *Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular*.
- Copia de la solicitud de Concesión para Ocupación de Terrenos Federales cuya administración compete a la CONAGUA.
- 

#### 9.2.6 CD CON INFORMACIÓN.

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

#### 9.2.7 RECIBO DE PAGO DE DERECHOS.

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

### 9.3 BIBLIOGRAFÍA.

- Aguilera, H. N. 1958. Los Suelos. En. Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. II parte. tomo 2. Ed. IMERNAR, México.
- Cabrera, E.F., M. Sousa y O. Telléz. 1982. Imágenes de la Flora Quintanarroense. CIQROO-SEDUE.
- Canter, L. W. y L. G. Hill. 1979. Hand book of the variables for enviromental impact assessment. Ann Arbor Science .
- CNA, 1996. Parámetros climáticos de Temperatura y Precipitación. Archivo de uso interno. Comisión Nacional del Agua, Gerencia Estatal en Quintana Roo.
- Diario Oficial del 30 de diciembre de 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección Ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres-Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio - lista de especies en riesgo.
- Escobar, N.A., 1981. Geografía General del Estado de Quintana Roo. Fondo de Fomento Editorial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. ED. Bodoni, S.A. México, DF.
- Espejel, I. 1986. La Vegetación de la Dunas Costeras de la Península de Yucatán. II. Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo. México. Biótica 11: 7-24.
- FAO/UNESCO. 1971. Definición de la Unidad de Suelos para el mapa de suelos del Mundo Trad.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía. UNAM.
- Gischler, Gibson, and Oschmann 2008. "Giant Holocene Freshwater Microbialites, Laguna Bacalar, Quintana Roo, Mexico" (Sedimentology, 55(5): 1293-1309
- INEGI. 1990. "Guía para la interpretación de cartografía". Aguascalientes, México, INEGI.
- INEGI. 1984. Geología de la República Mexicana. Facultad de Ingeniería-Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- Miranda, F. 1959. La vegetación de la Península Yucateca. En. Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento. Tomo II. IMERNAR, México, D.F. 215-271.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Laguna Bacalar, publicado en el periódico oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 15 de marzo de 2005.

- Robles-Ramós, R. 1958. Geología y geohidrología. En. Los Recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. Parte II, Tomo 2. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables A.C. pp. 55-92.
- Sánchez, A. 1980. Características generales del medio físico de Quintana Roo. En: Quintana Roo y Perspectiva, memorias del simposio CIQRO-UNAM. pp. 30-32.
- Sapper, K. 1977. Geología de la Península de Yucatán. En. Enciclopedia Yucatanense. Tomo I. Edición Oficial del Gobierno de Yucatán. pp. 19-28.
- Sousa, M. y E.F. Cabrera. 1983. Listados Florísticos de México. II. Flora de Quintana Roo. Instituto de Biología. UNAM. México, D.F. 100 p.
- [www.cna.gob.mx](http://www.cna.gob.mx)
- [www.coespo.qroo.gob.mx](http://www.coespo.qroo.gob.mx)
- [www.conabio.com.mx](http://www.conabio.com.mx)
- [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)
- [www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)