

---

***MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL,  
MODALIDAD PARTICULAR***

---

***"EL PEJE"***

***PROMOVENTE***



***C. PASTOR VÁZQUEZ GARCÍA***

***BACALAR, QUINTANA ROO, 2018***

<b><u>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO .....</u></b>	<b><u>1</u></b>
<b>I.1. PROYECTO .....</b>	<b>1</b>
I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO .....	1
I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO .....	1
I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO. ....	2
I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL. ....	2
<b>I.2. PROMOVENTE .....</b>	<b>3</b>
I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.....	3
I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE.....	3
I.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL. ....	3
I.2.4. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES. ....	3
<b>I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>3</b>
I.3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL .....	3
I.3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP.....	3
I.3.3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO. ....	3
I.3.4. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO. ....	3
<b><u>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</u></b>	<b><u>4</u></b>
<b>II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....</b>	<b>4</b>
II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO. ....	4
II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO. ....	4
II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN. ....	5
II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA. ....	6
II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO. ....	7
II.1.6. USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS. .	10
II.1.7. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS. ....	11
II.1.8. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO. ....	12
II.1.9. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.....	23
II.1.10. PREPARACIÓN DEL SITIO. ....	23
II.1.11. DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO. ....	23
II.1.12. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	24
II.1.13. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	25

II.1.14.	DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO .....	26
II.1.15.	ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO .....	26
II.1.16.	UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.....	26
II.1.17.	GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....	26
II.1.18.	INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS .....	27

**III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA  
AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.....28**

III.1.	PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO .....	28
III.1.1.	PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE	28
III.1.2.	PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA REGIÓN LAGUNA DE BACALAR (POETRLB) .....	29
III.1.3.	ANÁLISIS CON INSTRUMENTOS NORMATIVOS, LEYES GENERALES, REGLAMENTOS Y NORMAS OFICIALES.	40

**IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA  
AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. ....43**

IV.1.	DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO. ....	43
IV.2.	CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL .....	44
IV.2.1.	ASPECTOS ABIÓTICOS (ESCALA ESPACIAL MACRO).....	44
IV.2.2.	ASPECTOS BIÓTICOS .....	47
IV.2.3.	MEDIO SOCIOECONÓMICO .....	50
IV.2.4.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....	53

**V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. ....55**

V.1.	METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES. ....	55
V.1.1.	INDICADORES DE IMPACTO.....	55
V.1.2.	CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN.....	60
V.1.3.	IMPACTOS IDENTIFICADOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.....	63
V.2.	JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	66

**VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. ....68**

**VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....75**

<b>VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.....</b>	<b>75</b>
VII.1.1. SIN PROYECTO.....	75
VII.1.2. CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN.....	75
VII.1.3. CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN.....	75
<b>VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....</b>	<b>76</b>
VII.2.1. LINEAMIENTOS A CONSIDERAR DENTRO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	76
VII.2.2. CONCLUSIONES.....	76

**VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS  
QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES. ....78**

<b>VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN.....</b>	<b>78</b>
VIII.1.1. PLANOS.....	78
VIII.1.2. PLANOS ARQUITECTÓNICOS.....	78
VIII.1.3. IMÁGENES SATELITALES .....	78
VIII.1.4. FOTOGRAFÍAS.....	79
VIII.1.5. COORDENADAS.....	79
<b>VIII.2. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>79</b>
<b>VIII.3. PÁGINAS ELECTRÓNICAS CONSULTADAS .....</b>	<b>80</b>
<b>VIII.4. ANEXOS .....</b>	<b>80</b>

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

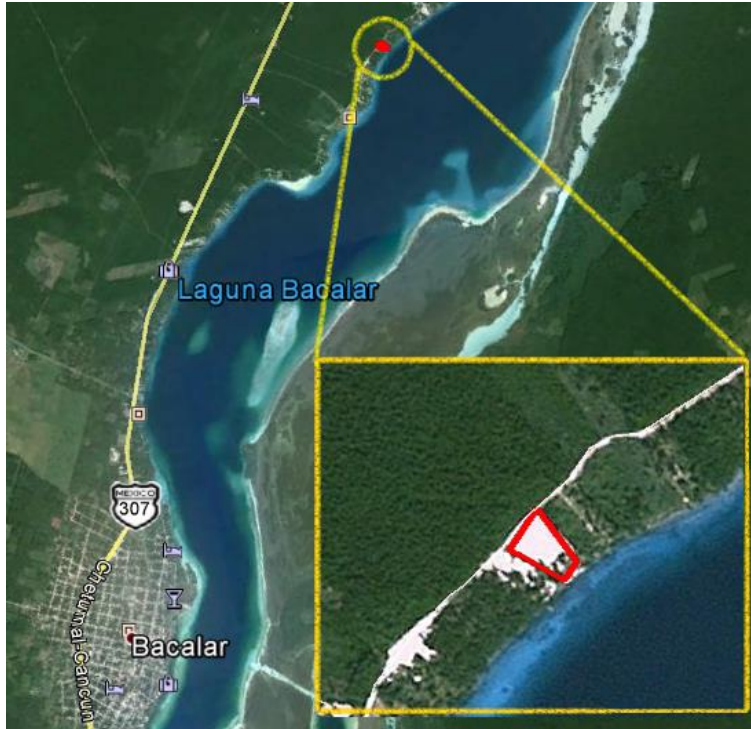
### ***I.1. PROYECTO***

#### **I.1.1. Nombre del Proyecto**

"EL PEJE"

#### **I.1.2. Ubicación del proyecto**

El proyecto "EL PEJE" se localiza en el solar urbano identificado con los lotes 144, 143, 145, 146 de la manzana 01, zona 05, del poblado Aarón Merino Fernández, Municipio Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo, con superficie total de 4,590.79 m<sup>2</sup>, hecho que lo acredita con los Títulos de Propiedad 000000055365, 000000055367, 000000055368, 000000055369, de fecha 16 de octubre de 2009.



*Figura. -Localización del predio del proyecto "EL PEJE"*

### **I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.**

La operación del proyecto se dará durante **75 años**, tiempo que puede incrementarse con un mantenimiento adecuado y constante de las instalaciones.

La construcción de las obras inició en el año 2010, sin embargo, debido a que en su momento no se contó con la previa autorización en materia de impacto ambiental emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (**SEMARNAT**), conforme lo señalado en el artículo 28 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y 5 de su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (**REIA**). Las obras fueron motivo de sanción por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (**PROFEPA**), procedimiento administrativo número [REDACTED] y en la cual se estableció al propietario que en caso de tener el interés en la operación de las obras deberá obtener previamente la autorización correspondiente.

En este orden de ideas, es que se pone a consideración de la **SEMARNAT** esta Manifestación de Impacto Ambiental con objeto de obtener la autorización correspondiente.

### **I.1.4. Presentación de la documentación legal.**

Se presentan archivos digitalizados de los Documentos legales del promovente, así como copias certificadas ó en su caso simples para su cotejo con las originales al momento de ingresar el estudio a evaluación.

La documentación consiste en lo siguiente (Anexos):

[REDACTED] Copia simple para cotejo de la Resolución Administrativa número [REDACTED]

- Identificación oficial del promovente.
- Copias simples de los títulos de propiedad de los lotes que conforman el predio del proyecto.

***1.2.Promovente***

**1.2.1. Nombre o razón social.**

[REDACTED]

**1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.**

[REDACTED]

**1.2.3. Nombre y cargo del representante legal.**

No aplica

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

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

***1.3.Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental***

**1.3.1. Nombre o Razón Social**

No aplica

**1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP**

[REDACTED]

**1.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.**

[REDACTED]

**1.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.**

[REDACTED]

[REDACTED]

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

### II.1. Información general del proyecto

#### II.1.1. Naturaleza del proyecto.

La creciente tendencia en la búsqueda espacios con alto valor escénico y paisajístico, para la mejora en la calidad de vida alejado de las grandes urbes, lleva a que regiones y destinos naturales del estado de Quintana Roo, sean uno de los más buscados para el desarrollo del Turismo. Este proyecto busca brindar tanto a la población local como a los turistas nacionales y extranjeros un espacio con las comodidades, servicios y la calidad natural escénica que un paseante busca para disfrutar de sus tiempos de esparcimiento. Estos elementos y el desarrollo de la región se integran en las estrategias y políticas ambientales del Ordenamiento Ecológico que regula las actividades en la zona, que para el caso es el denominado Región Laguna de Bacalar. El proyecto es vinculante con estas estrategias, por lo que se analizó este aspecto en el **Capítulo III** de esta Manifestación de Impacto Ambiental.

El proyecto consiste en la operación de cabañas ecoturísticas las cuales fueron sancionadas por la **PROFEPA** por no acreditar contara con la autorización en materia de impacto ambiental correspondiente para su construcción y operación. El predio donde se ubican las obras del proyecto que se pretende su operación tiene una superficie de total de 4,590.79 m<sup>2</sup>

A lo largo del presente capitulo se exponen las superficies y argumentos que sustentan la viabilidad ambiental del proyecto.

#### II.1.2. Selección del sitio.

El promovente adquirió 4 solares de diferentes dimensiones, y cuya propiedad es acreditada debidamente con los [REDACTED] [REDACTED] anexos en copia simple al presente estudio. Es en estas solares que se realizó la construcción y el desarrollo del proyecto.

La construcción del proyecto y su operación, tiene como objeto brindar una opción para el descanso, relajación y hospedaje a turistas locales, nacionales y extranjeros.



La disponibilidad de servicios urbanos, como son luz, agua y drenaje, no existen hasta el momento en la zona, por lo que el promovente tiene instalado en el caso de la luz eléctrica una pequeña celda solar que al día de hoy abastece al cuarto del velador, se planea instalar celdas solares para cada una de las cabañas existentes, en la palapa comedor, baños y cocina con que cuenta el proyecto. Para el tratamiento de aguas residuales, este aspecto se tendrá cubierto con un sistema de tratamiento de aguas residuales del tipo biodigestor autolimpiable, se contarán con dos biodigestores con capacidad de 3 mil Lts (ampliamente utilizado en la zona, por costos y eficiencia), los cuales tendrán un registro de lodos y una fosa impermeable donde se almacena el efluente del biodigestor, esta fosa es drenada regularmente por una empresa especializada, evitando que las aguas residuales generadas durante la operación del proyecto, sean vertidas en algún cuerpo receptor, ya sea al suelo y/o cuerpo de agua en el sitio. Para maximizar la eficiencia del proceso aerobio, se colocarán trampas de grasas los registros de la cocina con lo cual se impedirá que aceites y grasas se mezclen en los biodigestores.

Uno de los atributos naturales más importantes en la zona es su alto valor escénico y de paisaje que le provee la Laguna de Bacalar, elemento que se integra en el Programa de Ordenamiento Ecológico en la Zona, ordenamiento con el cual el proyecto es compatible.

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

Al predio se accede desde la carretera federal 307 a la altura del Km 30 por un camino rústico que se conecta al camino costero del ejido Aron Merino Fernández en el Municipio de Bacalar Estado de Quintana Roo (Figura).

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de cada vértice que conforma la poligonal del predio donde se ubica el proyecto, superficie que se considera en este estudio.

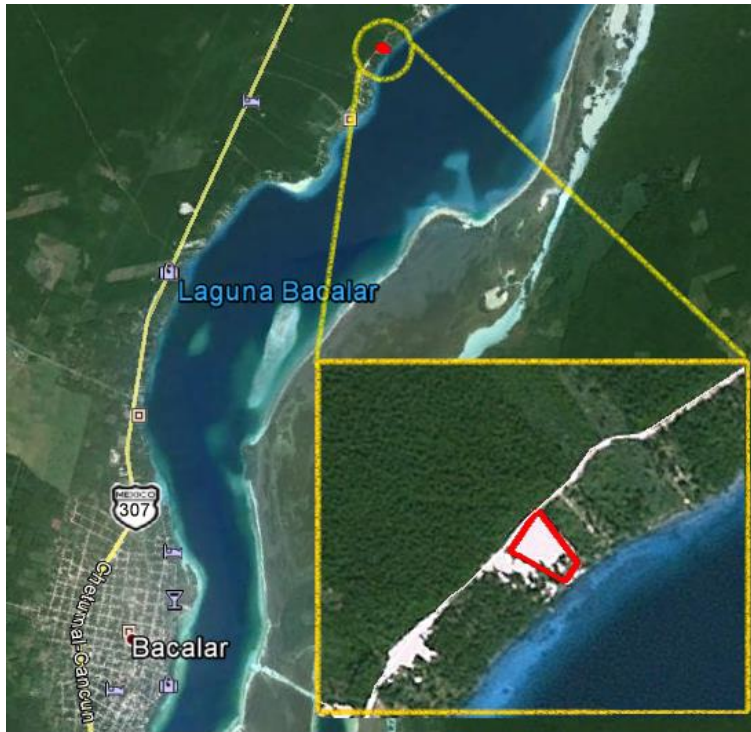


Figura.-Localización geografía del predio del proyecto "EL PEJE"

Tabla 1.- Vértices geográficos del predio del proyecto

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1005	2,072,036.03	357,693.31
1005	9093	S 40°24'40" E	102.13	9093	2,071,958.26	357,759.52
9093	9085	S 60°33'39" W	6.09	9085	2,071,955.27	357,754.21
9085	9084	S 61°07'35" W	2.28	9084	2,071,954.17	357,752.22
9084	9097	S 53°09'21" W	7.09	9097	2,071,949.92	357,746.55
9097	9100	S 67°31'52" W	6.54	9100	2,071,947.42	357,740.51
9100	9103	S 49°26'09" W	2.34	9103	2,071,945.90	357,738.73
9103	9106	S 48°02'00" W	2.71	9106	2,071,944.09	357,736.71
9106	9109	S 30°37'26" W	6.71	9109	2,071,938.31	357,733.30
9109	1006	N 58°49'06" W	101.07	1006	2,071,990.64	357,646.83
1006	1005	N 45°41'03" E	64.96	1005	2,072,036.03	357,693.31
<b>SUPERFICIE = 4,810.58 m2</b>						

#### II.1.4. Inversión requerida.

La inversión requerida para la edificación de las obras se efectuó durante 4 años y asciende aproximadamente a fue de [REDACTED]

El presupuesto para la implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos al ambiente, que se aplicarían de manera independiente durante la operación del proyecto y conforme a las propuestas que se presentan en el capítulo 6 los cuales se estiman en \$ [REDACTED]

#### **II.1.5. Dimensiones del proyecto.**

El predio donde se ubica el proyecto tiene una superficie de **4,810.58** m<sup>2</sup>

Las obras del proyecto que fueron sancionadas por la Procuraduría Federal de Protección al ambiente, la cuales quedaron consignadas en la resolución administrativa número [REDACTED] de fecha 25 de marzo de 2014, y que se someten al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental para su conclusión y operación son las siguientes:

Tomado de la resolución administrativa número [REDACTED] de fecha 25 de marzo de 2014, las obras que se pretende su operación son las siguientes:

- 1.- **Cinco "cabañas tipo"** construida con madera de la región, techo de zacate y piso de cemento, sobre una superficie de desplante de 20 metros cuadrados (5 metros de longitud x 4 metros de ancho), la cual consta de una recamara con baño cada una. Dos de las cabañas se encuentran aproximadamente al inicio del predio y tres se encuentran en la parte central del mismo.
- 2.- **Un área de baños y bodega** construidos con material de cemento y bloc sobre una superficie de desplante de 28.5 metros cuadrados (9.5 metros de longitud x 3 metros de ancho). El baño cuenta con dos letrinas y una fosa ecológica para las aguas negras.
- 3.- **Una palapa** construida con columnas de concreto, paredes descubiertas, techo de lámina galvanizada y piso de cemento en una superficie de 52.2 metros cuadrados (8.7 metros de longitud x 6 metros de ancho) colindante al área de baños y bodega.
- 4.- **Un camino de acceso a las instalaciones**, construido con material de cemento sobre una superficie de 444 metros cuadrados (74 metros de longitud par 6 metros de ancho)
- 5.- **Un área de estacionamiento** ubicado al inicio del predio conformado de gravilla en una superficie de 110 metros cuadrados (11 metros de longitud par 10 metros de ancho)

6.- **Un área de estacionamiento** conformado con piso de cemento sobre una superficie de 54 metros cuadrados (9 metros de longitud por 6 metros de ancho) colindante a las tres cabañas anteriormente descritas.

**EN ZONA FEDERAL LAGUNAR:**

7.- **Tres palapas construidas con madera de la región**, techo de guano, paredes descubiertas y piso de cemento sobre una superficie de 10 metros cuadrados cada una (4 metros de longitud por 2.5 metros de ancho)

8.- **Una palapa tipo palafito** construida con madera de la región y techo de lámina galvanizada, en una superficie de 32 metros cuadrados (8 metros de longitud por 4 metros de ancho).

9.- **Dos sombrillas construidas** con madera de la región en una superficie de 4 metros de diámetro cada una.

10.- **Una rampa de concreto** en una superficie de 98 metros cuadrados (28 metros de longitud por 3.5 metros de ancho), esta rampa se une con el camino de acceso antes descrito.

11.- **Un muro de contención** en forma irregular al margen de la laguna, construido con material de mampostería de 30 metros de longitud por 80 centímetros de ancho por 40 centímetros de altura.

12.- **Un muelle de madera piloteado** con postes de madera en el cuerpo lagunar en una longitud de 14 metros por 2.10 metros de ancho.

*"El predio donde se realiza la presente diligencia, cuenta con una pendiente por lo que se implementaron escalinatas de cemento en varias zonas de! mismo, así como muros de contención de mampostería para contener la erosión a lo largo del sitio, las cuales constan de:"*

**13.- ESCALINATAS**

1.- Con 10 escalones en un ancho de 3.5 metros.

2.- Con 24 escalones en un ancho de 3.5 metros

3.- Con 9 escalones en un ancho de 3.5 metros

#### **14.- MUROS DE MAMPOSTERÍA PARA CONTENER LA EROSIÓN EN EL PREDIO**

1.- De 4.5 metros de longitud por 1.40 metros de altura por 20 centímetro de ancho

2.- De 7 metros de longitud por 1.40 metros de altura por 20 centímetro de ancho

3.- De 7 metros de longitud por 1.40 metros de altura por 20 centímetro de ancho

4.- De 14 metros de longitud por 1.40 metros de altura por 20 centímetro de ancho

5.- De 9 metros de longitud por 1.40 metros de altura por 20 centímetro de ancho.

#### **Elementos Nuevos que se integraran al proyecto:**

- Instalación de 2 MICROPLANTAS Boss Technology para el tratamiento de aguas residuales, cada una con registro de lodos y una fosa impermeable donde se almacena el efluente del biodigestor, esta fosa será drenada regularmente por una empresa especializada.
- Instalación de una Cisterna Rotoplas para el almacenamiento de agua de lluvia con capacidad de 10 mil lts.
- Instalación de un sistema de captación de agua de lluvia con capacidad máxima de 5 mil lts, compuesto por una cisterna pluvial, un filtro pluvial, kit de canaletas y bomba manual (opcional); además es compatible con distintas tuberías como PP y PVC.
- La instalación de celdas solares para la generación de energía eléctrica, estas serán colocadas al costado de cada una de las cabañas existentes, en baños y bodega, cocina y palapa.
- Adecuación de un área para la generación de composta, ubicada en la parte alta del predio.

RESOLUCION PROFEPA 0061/2014			
ZONA	ELEMENTO	AREA m2	% del Total
<b>PREDIO</b>	CABAÑA 1	20	0.42
	CABAÑA 2	20	0.42
	CABAÑA 3	20	0.42
	CABAÑA 4	20	0.42
	CABAÑA 5	20	0.42
	BAÑOS, BODEGA *	16.5	0.34
	COCINA *	12	0.25
	PALAPA 1	52.17	1.08
	CAMINO DE ACCESO	444	9.23
	ESTACIONAMIENTO 1	110	2.29
	ESTACIONAMIENTO 2	54	1.12
	ANDADORES Y ESCALINATAS	186.34	3.87
	3 MICRO PLANTAS BOOS (NUEVO)	18	0.37
	CISTERNA AGUA LLUVIA 5 MIL LTS (NUEVO)	4	0.08
	CISTERNA AGUA POTABLE 10 MIL LTS (NUEVO)	8	0.17
	CUARTO VELADOR (NUEVO)	20	0.42
	CISTERNA ROTOPLAST 10 MIL LTS (NUEVO)	4	0.08
	AREA PARA COMPOSTA (NUEVO)	8	0.17
<b>ZONA FEDERAL LAGUNAR</b>	PALAPA 1	10	0.21
	PALAPA 2	10	0.21
	PALAPA 3	10	0.21
	RAMPA (SE DESCUENTA LA SUP QUE INGRESA AL AGUA: 98-7)*	91	1.89
	ESCALON	6	0.12
	MURO DE CONTENCION	24	0.50
	ANDADOR DE MADERA (LAGUNA)	29.4	
	PALAFITO (SU DESPLANTE ES SOBRE LA RAMPA)***	32	
	SOMBRIILLA 1	ø 8 M	
	SOMBRIILLA 2	ø 8 M	
<b>CONSERVACION</b>	<b>AREAS VERDE CON VEGETACION DE LA REGION</b>	<b>3621.93</b>	<b>75.300</b>
<b>TOTAL DE OBRAS EN PREDIO</b>		<b>1037.01</b>	<b>21.559</b>
<b>TOTAL DE OBRAS EN ZONA FEDERAL</b>		<b>151</b>	<b>3.139</b>
<b>TOTAL GENERAL OBRAS (PREDIO Y ZFL)</b>		<b>1188.01</b>	<b>24.699</b>
<b>SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO</b>		<b>4810.58</b>	
<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>4809.94</b>	<b>100.00</b>
<i>NOTA: PARA REFERENCIA VEASE EN ANEXO ELECTRONICO EL PLANO DENOMINADO LOOL-HA-CONJUNTO.DWG</i>			
<i>* Corresponde a la misma unidad denominada baño y bodega, sin embargo para la operación del proyecto esta unidad se dividirá habilitando un espacio para la cocina. La adecuación únicamente consiste en dos subdivisiones con tablaroca, por lo que los baños, bodega y cocina manetiene la misma superficie de 28.5 m2 en su conjunto (baño, bodega, y cocina) que se indica en la resolución RESOLUCION PROFEPA 0061/2014</i>			
<i>** La superficie de la Rampa que ingrea al cuerpo de agua es de 7 m2, dicha superfice se resta a los 98 m2 señalado en la RESOLUCION PROFEPA 0061/2014, por tanto en tierra la superficie de la rampa es de 92 m2 y en agua son 7 m2</i>			
<i>*** El palafito por ser una estructura elevada, esta se sobrepone al trazado de la Rampa, por lo que dicha superfice no se contempla en la sumatoria para la superfice desplante, toda vez que se estaria duplicando dicha superficic.</i>			

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

El predio del proyecto se localiza fuera de la poligonal que delimita la mancha urbana del poblado de Bacalar, los usos primordialmente están destinados por terrenos rustico con vocación de turismo alternativo y recreativo. De la revisión documenta, se advierte que en la región, el tipo

de vegetación original correspondía a Selva Mediana Subperennifolia, sin embargo esta característica ya no existe en su componente original, se conservan en los alrededores este tipo de vegetación en un estado de Selva Mediana Subperennifolia sucesiones arbustivas.

En la periferia del predio de interés se encuentran algunas viviendas unifamiliares turísticas, así como predios con vegetación secundaria. El predio fue modificado en sus atributos ambientales originales por actividades antropogénicas con la remoción de la vegetación, por ello se pueden observar algunos individuos del tipo de vegetación original, los cuales se conservan en su totalidad agregándole un valor escénico, de paisaje y ambiental al proyecto.

De acuerdo con la Cartografía disponible del **Programa de Ordenamiento Ecológico Región Laguna de Bacalar**, la poligonal del predio donde se ubica el proyecto, incide en la **UGA TU-07** con Política Ambiental de Conservación con uso predominante para turismo hotelero intensivo, uso compatible para el Turismo Alternativo y Equipamiento y, en la **UGA Ff-20** (muelle de madera) con una Política Ambiental de Conservación, Uso Predominante de Manejo de Flora y Fauna, compatible con Corredor Natural y Turismo Alternativo.

**Uso de los Cuerpos de Agua:** el predio colinda con la Laguna de Bacalar, la cual es usada principalmente como recreativa y esparcimiento, es por ello que tiene un uso escénico de características excepcionales. Además en la laguna se permite la navegación por medio de embarcaciones menores como son las lanchas de tipo ballenero con motor fuera de borda, por lo que existen algunos muelles rústicos de madera. Así mismo, en la laguna se practican las actividades deportivas-acuáticas, como son los torneos náuticos con embarcaciones y prototipos que alcanzan altas velocidades y su recorrido se extiende hasta la bahía de Chetumal.

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

En la zona no existen los servicios básicos urbanos por lo que estos serán directamente proporcionados de forma particular, esto es que, el proyecto contará con celdas solares para la generación de energía eléctrica, cisterna para la captación de agua de lluvia, el agua potable por medio de pipas desde pozos de CAPA. Se contará con dos plantas tipo septiobios para el tratamiento de aguas residuales, y la recolección y traslado de los residuos sólidos urbanos serán enviados al Basurero Municipal a costa del promovente.

### **II.1.8. Características particulares del proyecto.**

Los elementos del proyecto que se pretenden opera y que fueron debidamente Sancionados por la **PROFEPA** se señalan a continuación:

- **Cinco "cabañas tipo"** construida con madera de la región, techo de zacate y piso de cementa, sobre una superficie de desplante de 20 metros cuadrados cada una (5 metros de longitud x 4 metros de ancho), las cuales consta de una recamara con baño cada una. Dos de las cabañas se encuentran aproximadamente al inicio del predio y tres se encuentran en la parte central del mismo.







- **Un área de baños y bodega** construidos con material de cemento y bloc sobre una superficie de desplante de 28.5 metros cuadrados (9.5 metros de longitud x 3 metros de ancho). El baño cuenta con dos letrinas y una fosa ecológica para las aguas negras.



- **Una palapa construida con columnas de concreto**, paredes descubiertas, techo de lámina galvanizada y piso de cemento en una superficie de 52.2 metros cuadrados (8.7metros de longitud x 6 metros de ancho) colindante al área de baños y bodega.



- **Un camino de acceso a las instalaciones**, construido con material de cemento sobre una superficie de 444 metros cuadrados (74 metros de longitud par 6 metros de ancho).



- **Un área de estacionamiento** ubicado al inicio del predio conformado de gravilla en una superficie de 110 metros cuadrados (11 metros de longitud por 10 metros de ancho).



- **Un área de estacionamiento** conformado con piso de cemento sobre una superficie de 54 metros cuadrados (9 metros de longitud por 6 metros de ancho) colindante a las tres cabañas anteriormente descritas.



**EN ZONA FEDERAL LAGUNAR:**

- **Tres palapas** construidas con madera de la región, techo de guano, paredes descubiertas y piso de cemento sobre una superficie de 10 metros cuadrados cada una (4 metros de longitud por 2.5 metros de ancho).



- **Una palapa tipo palafito** construida con madera de la región y techo de lámina galvanizada, en una superficie de 32 metros cuadrados (8 metros de longitud por 4 metros de ancho).



- **Dos sombrillas** construidas con madera de la región en una superficie de 4 metros de diámetro cada una.



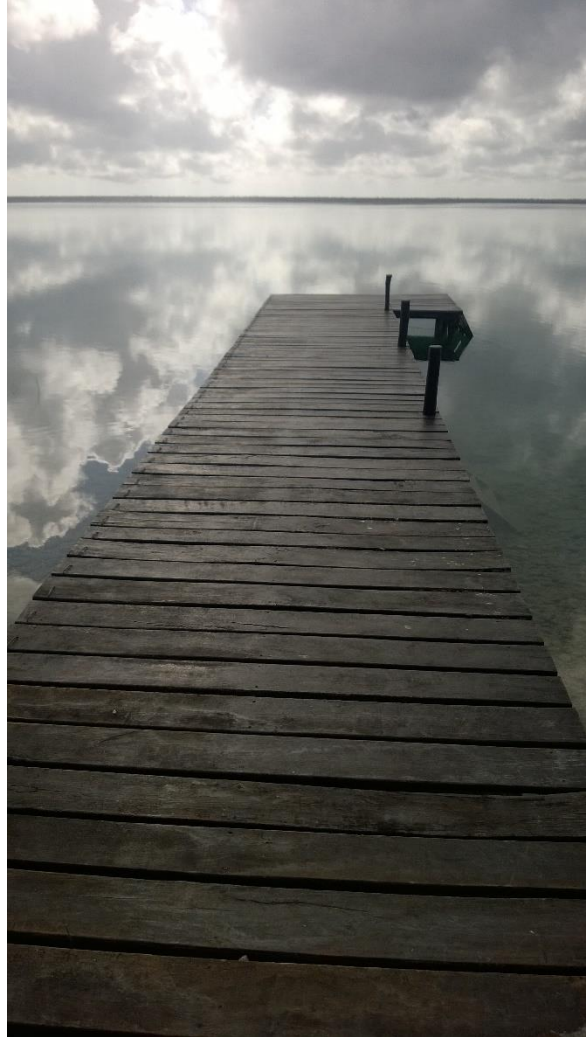
- **Una rampa de concreto** en una superficie de 98 metros cuadrados (28 metros de longitud por 3.5 metros de ancho), esta rampa se une con el camino de acceso antes descrito.



- **Un muro de contención** en forma irregular al margen de la laguna, construido con material de mampostería de 30 metros de longitud por 80 centímetros de ancho por 40 centímetros de altura.



- **Un muelle de madera piloteado** con postes de madera en el cuerpo lagunar en una longitud de 14 metros por 2.10 metros de ancho.



El predio del proyecto, cuenta con una pendiente por lo que se implementaron escalinatas de cemento en varias zonas, así como muros de contención de mampostería para contener la erosión a lo largo del sitio

**ESCALINATAS**

- 1.- Con 10 escalones en un ancho de 3.5 metros.



- Con 24 escalones en un ancho de 3.5 metros.



- Con 9 escalones en un ancho de 3.5 metros.



#### **MUROS DE MAMPOSTERÍA PARA CONTENER LA EROSIÓN EN EL PREDIO**

1. De 4.5 metros de longitud por 1.40 metros de altura por 20 centímetro de ancho
2. De 7 metros de longitud por 1.40 metros de altura por 20 centímetro de ancho
3. De 7 metros de longitud por 1.40 metros de altura por 20 centímetro de ancho
4. De 14 metros de longitud por 1.40 metros de altura por 20 centímetro de ancho
5. De 9 metros de longitud por 1.40 metros de altura por 20 centímetro de ancho.



Por cómo se fue dando la construcción paulatina del proyecto desde el año 2009 hasta la fecha de inspección de la PROFEPA, no se contó con planos arquitectónico con algún diseño específico, en el plano siguiente se puede apreciar la distribución de las obras existentes en el predio y que constan en la resolución administrativa número **0061/2013** de fecha 25 de marzo de 2014 emitida por la **PROFEPA** y que fueron motivo de sanción.

El siguiente plano de sembrado indica la ubicación de cada uno de los elementos del proyecto (El planos es presentados en formato electrónico para su visualización en Autocad en los Anexos que acompaña a esta Manifestación).



Figura: Sembrado General del proyecto.



El proyecto no cuenta con servicio de agua potable proveniente de la red municipal, por lo que se requerirá el suministro con pipas desde el pozo más cercano previo pago de derechos, el agua será almacenada en los Tinacos Rotoplas con los que se cuenta en la actualidad, así como en la Cisterna Rotoplas de 10 mil lts que se contempla instalar en la parte superior del terreno, con lo cual se aprovechar el desnivel natural del terreno y por gravedad el agua será distribuida en las instalaciones.

Con respecto al sistema de tratamiento de aguas residuales será mediante el uso de MICROPLANTAS Boss Technology (2) es proyectado con el propósito de brindar solución a la problemática de la disposición y uso inadecuado de los desagües domésticos, así como también de los lodos generados por su tratamiento.

El componente principal del sistema está conformado por 2 MICROPLANTAS Boss Technology (capacidad de 3 mil lts c/u), cuyo diseño incluye un proceso de retención de materia suspendida y degradación séptica de la misma, así como un proceso biológico anaerobio en medio fijo (biófiltro anaerobio); el primero de ellos se realiza en el tanque donde se lleva a cabo la sedimentación de la materia suspendida, mientras que el segundo proceso se lleva a cabo en la segunda cámara que está conformada por el filtro biológico.

Para la etapa de operación se considera que se podría llegar a tener un máximo de 15 personas temporalmente, por lo que considerando una dotación de 100 l/h/día, se tendrá una generación de aguas residuales de 1,500 litros considerando un factor del 80% del volumen total como aguas residuales, tendremos un volumen total de 1,200 litros por día, de los que 300 litros lo consideramos como aguas negras y 1,200 litros serán aguas grises.

Se instalarán trampas de grasas en la zona de cocina y fregadero, con el objeto de evitar estas lleguen a los biodigestores, la capacidad de la trampa de grasa será de 23 litros.

Cabe destacar que los insumos de higiene personal serán biodegradables.

Características esperadas del efluente

Se espera que el agua residual, presente el 50% de reducción en los parámetros como DBO5, DQO, y SST entre otros, después del tratamiento en el Biodigestor Autolimpiable.

En la siguiente tabla se muestran las características básicas presentadas por el fabricante del Biodigestor.

Parámetro	T°								
	pH	S.D.T	S.S.T.	Coliformes fecales*	Nitrógeno total Kjeldahl	D.Q.O.	D.B.O.	Fósforo Total	
Unidad	O C	Unidad	Mg/l	Mg/l	UFC/100ml	Mg/l	Mg/l	Mg/l	Mg/l
Límite máximo permisible (Humedales Naturales, P.D.)	40	5 a 10	---	125	2,000	N.A.	---	150	N.A.
Biodigestor	28	7.69	1730	58	0	1.488	0.219	73.086	126.57

Con estos valores de referencia se tiene que el biodigestor anaerobio, tendrá una alta eficiencia en la remoción de contaminantes como el DBO5 y los SST, por lo que sin duda podrán encontrarse muy por debajo de los límites máximos permisibles que establece la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Cabe señalar, que se llevaran a cabo muestreos durante la operación del proyecto, por lo cual se anexa a esta Manifestación el Programa de Ahorro y Monitoreo de la calidad del agua que se empleara en la operación del Proyecto.

Con respecto a los lodos residuales se manejarán de acuerdo a lo aconsejado por el fabricante del sistema de tratamiento del Biodigestor Anaerobio Rotoplas y se tratarán utilizando un tratamiento químico, el cual será responsable una empresa autorizada para dichos proceso, los datos y registros de este procedimiento serán presentados en los informes correspondientes que se soliciten.

La generación de gases es prácticamente imperceptible, ya que son evacuados por el mismo sistema de ventilación del módulo sanitario, sin representar molestia alguna para el usuario.

### **II.1.9. Programa general de trabajo**

El desarrollo del proyecto contempla 2 etapas iniciales; preparación del sitio, construcción misma que se realizaron en un periodo de **4 años** (2009 a 2013), situación por la cual el promovente fue sancionado por no contar con la autorización correspondiente para la realización de dichas actividades como ya ha sido señalado en párrafos anteriores. Por consiguiente la etapa del proyecto que no inicia es la operación del proyecto, etapa para la cual se solicita un periodo de **75 años** de operación.

### **II.1.10. Preparación del sitio.**

Se realizó el trazo de los componentes de obra nueva del proyecto, el cual consiste en identificar las condiciones topográficas del terreno para la construcción de muros de contención contra la erosión, que permitieron dar estabilidad al terreno y la posibilidad de la construcción de los elementos con lo que actualmente se encuentran sancionados por la PROFEPA.

Se llevó a cabo una limpieza del terreno retirando todos aquellos residuos sólidos (basura, piedras, hierba seca, restos de materiales de construcción, etc.), que pudieran estar diseminados y que fueran arrastrados hacia la laguna. Esta actividad fue realizada de manera manual.

El despalme consistió en el retiro de material orgánico, la poca materia vegetal recolectada se colocó fuera de las zonas destinadas a la construcción, este material vegetal fue triturado y posteriormente retirado del sitio.

### **II.1.11. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.**

Por las características del proyecto, no se requirió de obras y servicios de apoyo de importancia, debido a que el sitio ya contaba con algunas estructuras que se emplearon como bodegas, las cuales fueron retiradas con el avance del proyecto. También se contaba con un sanitario, que fue usado por los trabajadores durante la etapa de preparación y construcción, y que se integró al proyecto final concretamente en el dormitorio del velador.

### **II.1.12. Etapa de construcción.**

Contemplo la construcción y armado estructural de los elementos que conforman actualmente el proyecto y que fueron sancionados por la PROFEPA, en este se incluyen las instalaciones (electricidad, agua potable y drenaje) y acabados. Para esta etapa se contó con un total de **10 trabajadores**, entre peones, albañiles, carpinteros, plomeros y ayudantes en general, así como el jefe de obra. Cabe mencionar que la obra se efectuó en un lapso de 4 años, la inversión montearía del proyecto fue gradual.

Cimentaciones.

Básicamente consiste en la construcción de los elementos estructurales que quedan por debajo del terreno natural y/o del nivel de piso terminado y que sirven para el sostén del proyecto.

Albañilería.

Esta fase refiere la construcción de los muros, castillos y cadenas que pueden ser divisorios o estructurales para soportar los techos. Se exceptúan los elementos estructurales verticales importantes y los techos que pertenecen a la partida de estructuras

Estructura de Madera

Se compone de los elementos verticales y horizontales que soportan la techumbre y las estructuras de los techos propiamente dichos. Se construirán de acuerdo a los planos estructurales y a las dimensiones del proyecto arquitectónico

Acabados.

En la fase final se realizaron los acabados que revistieron los elementos constructivos de cada palapa, definiendo el aspecto final del conjunto, y carpintería donde se utilizó maderas de calidad tipo cedro y maderas duras de la región, las cuales conforma mayormente la estructura de todos los elementos del proyecto, así como puertas, marcos, closets, repisas, y demás elementos decorativos.

### **II.1.13. Etapa de operación y mantenimiento.**

Se efectuarán actividades necesarias para el funcionamiento del inmueble como son: el mantenimiento de tuberías hidrosanitarias, de las instalaciones eléctricas, de pintura, mantenimiento de cancelería y manejo de residuos sólidos. **Esta etapa contara 8 empleados permanentes.**

Vigilancia. Esta actividad permitirá regular todas las actividades que se realizan al interior del predio particular. Además de que de esta manera se evitará que en el sitio se lleve a cabo la mala disposición de residuos sólidos y líquidos, los cuales pueden ser fuente de contaminación de la zona, es por ello que en el predio se encuentra viviendo una persona que es el encargado de la vigilancia y mantenimiento.

Actividades de limpieza. Esta actividad es importante que se desarrolle de manera rutinaria, para mantener el proyecto y sus colindancias libres de residuos sólidos que sean dispuestos furtivamente, evitando basureros clandestinos que son generados por la gente de manera inconsciente. Especial atención se dará al litoral con la Laguna de Bacalar. Asimismo, esta actividad será llevada a cabo con herramientas manuales.

Rastrillado de accesos peatonales. Esta actividad se desarrolla de manera semanal y consistirá en la recolección de hojarasca y otros productos vegetales que se generen en las zonas cubiertas con vegetación arbórea.

Mantenimiento de Jardinería. Se lleva a cabo el mantenimiento periódico de las áreas jardinadas, a fin de mantener las áreas limpias e impedir que la hojarasca llegue a la laguna como resultado de los vientos, así mismo se prevé el retiro del material de limpieza a un área de composta, para obtener abono para las plantas.

**Programa de ahorro de energía.** Para ello la instalación contara con celdas solares, focos ahorradores, aparatos eléctricos con garantía FIDE, con objeto de mantener los electrodomésticos desconectados cuando no se encuentren en funcionamiento el proyecto.

**Programa de ahorro de agua.** Se instalaran llaves y regaderas ahorradoras, con el mantenimiento preventivo para asegurarse del correcto funcionamiento de los mismos, los

jardines serán regados con agua de la laguna a fin de volver a reintegrar la misma a través de la evaporación, no se permitirá el lavado de automóviles en el sitio del proyecto.

**II.1.14. Descripción de obras asociadas al proyecto.**

No contemplo el proyecto obras asociadas

**II.1.15. Etapa de abandono del sitio.**

No se considera el abandono del sitio, ni del proyecto por parte del promovente.

**II.1.16. Utilización de explosivos.**

No se requirió ningún tipo de explosivo para su realización.

**II.1.17. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.**

Etapa de operación.

Durante esta etapa, las afectaciones por la generación de residuos sólidos están incluidas debidamente en el Programa de Monitoreo Ambiental (Anexo a la MIA-P), donde se describen los objetivos, metas, y estrategias para la recolecta de basura y limpieza de desechos, y se evitara la modificación del diseño del proyecto que conlleve la generación de nuevos residuos.

Para esta etapa las aguas residuales como ya se indicó en párrafos anteriores, serán conducidas a al sistema de tratamiento instalado en el proyecto y que será mejorado con la instalación de 3 MICROPLANTAS Boss Technology, que tendrá un adecuado mantenimiento conforme lo señalado por el fabricante, y con el adecuado seguimiento mediante el registro en bitácoras por parte del promovente. Además se evitará que existan conexiones con algún drenaje pluvial para evitar fallas en el proceso de tratamiento o el rebosamiento de las redes sobre todo durante la temporada de lluvias que ocasionalmente puede ser de tipo torrencial.

#### **II.1.18. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos**

El proyecto cuenta con tambos de 200 lts debidamente rotulados para el almacenamiento temporal de los residuos generados, previa separación en orgánico e inorgánicos, con sus respectivas trampas para evitar malos olores y la proliferación de animales rastreros, y en los espacios exteriores se ubican contenedores de 20 lts, los residuos serán entregados al camión colector de basura municipal ó en su caso, el vigilante se encargara de llevarla al relleno sanitario del municipio.

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

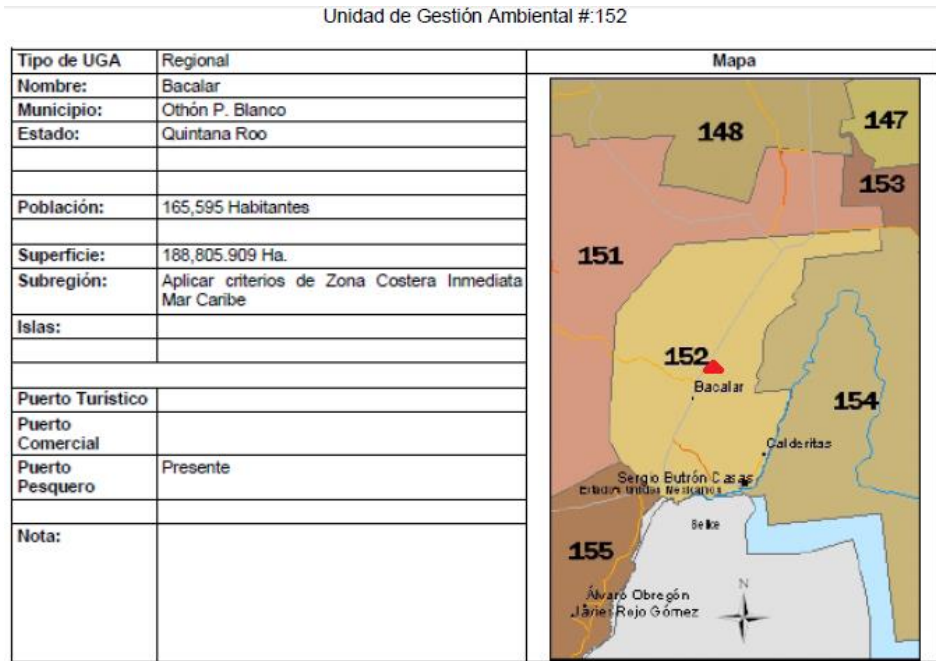
La propiedad privada en donde se desea realizar el proyecto "EL PEJE", se localiza sobre el camino costero del ejido Aron Merino en el Municipio de Bacalar, lotes 144, 143, 145, 146 de la manzana 01, zona 05, del poblado Aarón Merino Fernández (Figura). Por sus características el área de ubicación se considera como de grandes perspectivas para el desarrollo de actividades habitacionales, turísticas y ecoturísticas.

#### ***III.1. Programas de Ordenamiento Ecológico***

##### **III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe**

En relación al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012. La cartografía disponible ordenamiento, indica que el proyecto incide en la **Unidad de Gestión Ambiental Regional 152 Bacalar**. A su vez, el ordenamiento indica en su **Artículo Tercero**.- 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. Por lo anterior la aplicación de los criterios y estrategias serán de observancia hasta en tanto sean publicados por los Órganos de Difusión en cada estado, en este caso el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo., con lo anterior se advierte que no es necesario hacer observancia en este momento del citado ordenamiento.





*Figura.-Localización geografía del predio del proyecto, respecto del POEMRGMMC, 2012.*

### III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Laguna de Bacalar (POETRLB)

En la zona las obras y actividades que se deseen desarrollar están reguladas y señaladas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial denominado "**Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Laguna de Bacalar**" (publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo, del 15 de mayo del 2005). Y a partir de la cartografía disponible de este instrumento de política ambiental, se advierte que la poligonal del proyecto se inserta de manera precisa, con la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **TU-07 Costa Bacalar Norte**; y la obra que corresponde al muelle de madera, incide en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **Ff-20 Laguna de Bacalar** (Figura).

Se define como cuarto hotelero tipo a la Unidad funcional de la estructura de un hotel destinada para el alojamiento temporal destinada a albergar a dos personas con el máximo de un baño. La Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **TU-07 Costa Bacalar Norte**, tiene asignada una Política de Conservación; Uso predominante: Turismo Hotelero Intensivo; Compatibles: Turismo Alternativo y Equipamiento.; Condicionados: Infraestructura; Incompatibles: Acuicultura, Agricultura, Agroforestería, ANP, Apicultura, Aprovechamiento acuífero, Asentamiento humano, Caza, Centro de población, Corredor natural, Extracción pétreo, Forestal, Ganadería, Industria, Manejo de flora y fauna, Pesca, Silvicultura.

De lo anterior, se advierte que las obras descritas en el **Capítulo II** de esta Manifestación de Impacto Ambiental ubicadas en la **UGA Tu-07** con **Política de Conservación**, la cual se define en el propio ordenamiento como aquella donde se promueve la permanencia de ecosistemas nativos y su utilización, sin que esto implique cambios drásticos en el uso del suelo. Manteniendo la estructura y procesos de los ecosistemas bajo un esquema sustentable de manejo de los recursos existentes, en este orden de ideas, es que la operación del presente proyecto es compatible con el este uso de suelo y la política designada en esta UGA, toda vez que el proyecto contara con estrategias para el aprovechamiento y uso de los recursos naturales como son la luz solar para generación de energía eléctrica por medio de celda solares, la captación de agua de lluvia para actividades de limpieza y en baños, un adecuado manejo de residuos sólidos estrategia que se plantea claramente en el Programa de Manejo de Residuos Sólidos, y finalmente el usos 3 Plantas de Tratamiento de aguas residual del tipo MICROPLANTAS Boss Technology (ficha técnica anexo) con la capacidad necesaria para las necesidades del proyecto. Por lo anterior el proyecto se engloba en un carácter sustentable.

Con respecto a la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Ff-20 Laguna Bacalar, con Política de Conservación, Uso predominante: Manejo de flora y fauna; Uso Compatibles: Corredor natural, Turismo Alternativo; Usos Condicionados: Caza, Pesca; y como Usos incompatibles; Acuacultura, Agricultura, Agroforestería, ANP, Apicultura, Aprovechamiento acuífero, Asentamiento humano, Centro de población, Equipamiento, Extracción pétreo, Forestal, Ganadería, Industria, Infraestructura, Silvicultura, Turismo hotelero intensivo.

En esta **UGA Ff-20**, tiene asignada una política Conservación la cual se define como aquella política que promueve la permanencia de ecosistemas nativos y su utilización, sin que esto implique cambios drásticos en el uso del suelo. En esta política se promueve mantener la estructura y procesos de los ecosistemas bajo un esquema sustentable de manejo de los recursos existentes. Y considerando que el proyecto contempla la operación un muelle rustico de madera con una longitud de 14 m por 2.10 m de ancho a una altura de 1 m, elementos que por su diseño no implicaron un cambio de uso de suelo, modificación de ecosistemas nativos, alteración de la línea lagunar, la estructura es compatible con la política de conservación, toda vez que el mismo es de madera y su

removible, de bajo impacto por su operación, tal como se describe en el **Capítulo V**, sumando las medidas de mitigación descritas en el **Capítulo VI**.

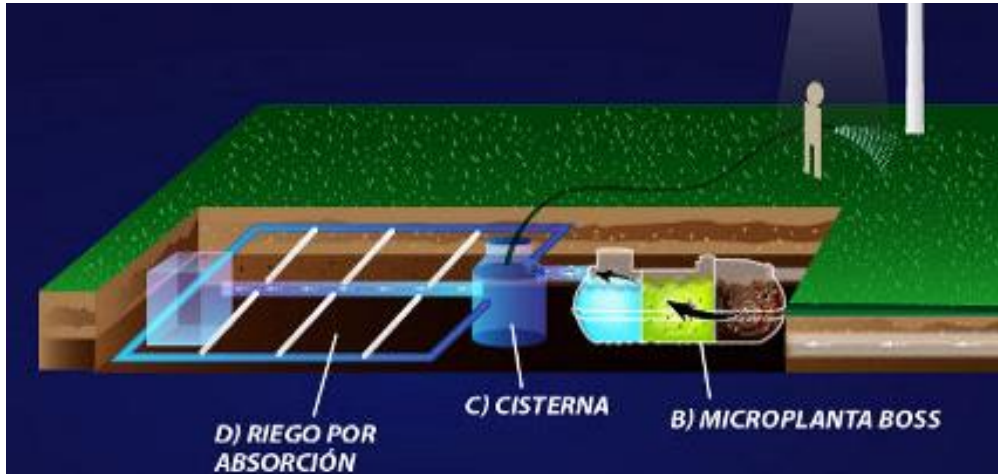
El **PEOTRLB**, establece Criterios Ecológicos para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente y que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental. Estos criterios ecológicos se han sido organizados en dos grupos; los de aplicación General y Específicos de aplicación diferencial, por consiguiente se procede a realizar la vinculación del proyecto con los Criterios Generales y Específicos más relevantes y vinculantes para la etapa de Operación, toda vez que ya no se contemplan obras y actividades que impliquen preparación del sitio, ni construcción.

Con el objeto de no plasmar un análisis engorros y repetitivo, se optó por agrupar los criterios generales y específicos que se refieren un mismo tema, aspecto y/o componente ambiental. A continuación se presenta dicho análisis vinculante

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN
CG-12	Se promoverá el composteo de los desechos orgánicos, para su utilización como fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes.	
CG-33	Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos biodegradables en áreas verdes, jardinadas y campos de cultivo.	
<p><b>VINCULACIÓN:</b> Los residuos orgánicos como se indica en la <b>Programa de Manejo y Disposición de Residuos Sólidos y Líquidos</b> (Anexo 3), serán separados en orgánicos e inorgánicos. Los inorgánicos serán clasificados según su origen, vegetal, animal y/o procesado, estos residuos serán colocados en un cámara oscura con dimensiones de 2x3x2 metros donde se dará el proceso de descomposición bacteriano que favorece la separación de nutrientes, el proceso duran de 20 a 30 días, después de esto el producto es retirado y se procede a mezclarse con tierra negra para ser finalmente ser empleada en el mantenimiento de las áreas verdes del proyecto como fertilizante orgánico. La ubicación de la cámara oscura se localiza al costado de la zona donde se ubica la planta de tratamiento de aguas residuales.</p>		

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN
	Es importante señalar que la operación del proyecto se da habitualmente en fines de semana y temporadas vacacionales.	
CG-14	Las casas habitación que no puedan conectarse al drenaje, deberán contar con una fosa séptica para disponer de las aguas residuales propias.	
CG-15	Toda emisión de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996.	
CG-16	No se permite la descarga directa de ningún tipo de drenaje en los cuerpos de agua y humedales.	
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.	
MRL-04	Se prohíbe la descarga de drenaje sanitario y desechos sólidos sin tratamiento en los cuerpos de aguas y zonas inundables.	
MRL-05	Queda prohibida la construcción de pozos de absorción para el drenaje doméstico como sistema único de tratamiento.	
<p><b>VINCULACIÓN:</b> El proyecto actualmente cuenta con dos letrinas y una fosa ecológica para las aguas negras, sin embargo, para mejorar la eficiencia y evitar la contaminación del subsuelo y el manto freático, la letrina y fosa ecológica, serán intercambiadas por 2 MICROPLANTAS Boss Technology para el tratamiento de las aguas residuales (previo al ingreso se instalarán trampas de grasa en los registros de cocina para no dañar el proceso bacteriano del biodigestor), y una cisterna para la coloración por goteo del efluente para el tratamiento terciario, y finalmente un proceso de riego por absorción.</p>		

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN
----------	-------	-------------



La planta Boos tiene una capacidad de 2,700 litros, en este, el agua residual al ingresar al biodigestor autolimpiante lo hace directamente hacia la parte central e inferior del equipo por la tubería de ingreso, es aquí donde se produce la sedimentación de los sólidos; luego de ello el agua residual asciende hasta la cámara siguiente conformada por una probeta constituida principalmente por aros de "pet" y material granular, lo hace a través de unos orificios ubicados en la parte lateral de la probeta de tal manera que las grasas y demás materiales flotantes no pueden ingresar, continuando estos su libre ascenso hacia la superficie libre; en esta zona se produce el tratamiento microbiológico, ya que en la superficie del material plástico y de la gravas se conforman colonias de bacterias constituyendo así una biopelícula. Finalmente el efluente es conducido mediante una tubería de 2" hacia la cisterna de cloración y finalmente al campo de absorción para su infiltración en el terreno.

De acuerdo a la tabla publicada en el Manual de Agua Potable, Alcantarillado, Datos Básicos, publicado por la de la CONAGUA, para aguas residuales de composición media la generación de agua residual de tipo doméstico, corresponde a una DBO5 de 220 mg/l y SST de 220mg/l, estimando que el biodigestor alcanza un 60% de eficiencia la generación de la DBO5 corresponde a 135 mg/l y SST una eficiencia de 80% corresponde a 44mg/l, la Nom 001-ECOL-1996 establece 150 ppm para DBO5 y SST 125, por lo cual da cumplimiento la norma.

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN
	<p>El Registro de Lodos es una caja de dimensiones 0.60x0.60x0.60m de concreto y mampostería impermeable, lo suficientemente resistente para poder proteger la válvula de lodos. Esta caja tiene doble función, primero la de albergar la válvula de lodos y segundo la de permitir la recepción de los lodos que se evacuarán periódicamente digeridos acumulados en el fondo, este proceso se realiza de manera manual y consiste en la apertura de la válvula tipo globo especialmente colocada para dicho fin; la salida de los lodos se da gracias a la diferencia de alturas entre la tubería de salida de los lodos y la tubería de salida del efluente.</p> <p>El periodo depende de la intensidad en el uso del equipo, se recomienda realizar la primera extracción antes de los 12 meses y ajustar la frecuencia dependiendo de la cantidad de lodo que se extraiga (el criterio es no rebasar la capacidad del registro de lodo).</p> <p>Con el objeto de tener un seguimiento continuo y adecuado funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales se presenta en el Anexo III, el <b>Programa de ahorro y Monitoreo de la calidad del agua</b> con sus bitácoras de datos correspondientes para ser presentado a la autoridad en los informes correspondientes.</p>	
CG-19	Se promoverá en las áreas urbanas, turísticas o casas habitación la instalación de infraestructura para la captación del agua de lluvia.	
CG-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.	
MRL-02	Toda obra urbana, suburbana y turística deberá contar con drenaje pluvial y sanitario separados.	

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN
		<p><b>VINCULACIÓN:</b> Se informa que el proyecto en su inicio no contemplo la captación de agua pluvial, sin embargo como se encuentra en la etapa de regularización, al momento de contar con la autorización se instalara un sistema de captación en los que se emplearan las canaletas existentes en el terreno que dirigirán el agua de lluvia hacia un Cisterna de agua pluvial tipo Rotoplas que funcionará como sistema alternativo de abastecimiento de agua el cual será usado en el riego del área verde, baños, cocina y lavo de utensilios.</p> <p>Ahora bien, el proyecto instalara sistemas y equipos ahorradores como son llaves de cocina, baño, regaderas y sanitarios con cajas ahorradoras, esto se contempla y se señala en el <b>Programa de Ahorro y Monitoreo de la Calidad del Agua.</b></p> <p>Las instalaciones sanitaria e hidráulica se encuentran separados en líneas independientes, garantizando la no contaminación del agua pluvial que como se indicó será canalizada a una cisterna para su almacenamiento.</p>
MRS-05	Se deberá contar con áreas acondicionadas para almacenar temporalmente la basura inorgánica, para posteriormente trasladarla al sitio de disposición final.	
		<p><b>VINCULACIÓN:</b> El proyecto cuenta con contenedores con capacidad de 200 lts para el almacenamiento temporal de los residuos inorgánico, cuentan con tapas herméticas que impiden la liberación de olores e introducción y proliferación de fauna nociva. Estos contenedores serán enviados al relleno sanitario del Municipal.</p> <p>Con respecto a los residuos orgánicos como se indica anteriormente serán empleados en la elaboración de composta para generación de fertilizante orgánico, y el restante será almacenado para ser enviado al igual que el inorgánico al basurero municipal por cuenta propia del promovente.</p>
DEN-01	El número total de cuartos que es posible construir en un predio, se obtiene al multiplicar la densidad (cuartos por hectárea) asignada a la unidad de	

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN
	gestión ambiental en donde se encuentra el predio por la superficie total del mismo (hectáreas).	
DEN-03	Se considera equivalente dos y medio cuartos de hotel con una vivienda residencial turística.	
DEN-04	La cuantificación del total de cuartos por predio incluye los cuartos hoteleros y las habitaciones del personal de servicio	
DEN-09	Los desarrollos turísticos establecidos en ésta área no excederán una densidad de 18 cuartos por hectárea.	
<p><b>VINCULACIÓN:</b> El predio del proyecto tiene una superficie total de <b>4,590.79 m<sup>2</sup></b>, por lo que considerando el parámetro establecido en la criterio <b>Den-09</b> de <b>18 c/ha</b>, tenemos lo siguiente: <math>0.4590 \text{ ha} \times 18 \text{ c/ha} = \mathbf{8.26 \text{ cuartos}}</math> que se pueden construir en la superficie del predio. Y de acuerdo a lo señalado en el criterio <b>Den-04</b>, tenemos que el proyecto se ajusta a la densidad establecida acorde a su superficie, toda vez que el proyecto cuenta con <b>Cinco "cabañas tipo"</b> construida con madera de la región, techo de zacate y piso de cementa, sobre una superficie de desplante de 20 metros cuadrados cada una (5 metros de longitud x 4 metros de ancho), las cuales consta de una recamara con baño cada una. Dos de las cabañas se encuentran aproximadamente al inicio del predio y tres se encuentran en la parte central del mismo, Cabañas que brinda el servicio de hospedaje.</p>		
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.	
Fa-03	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.	
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	




CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN
	conservación, mantenimiento y en su caso restauración, las que serán responsabilidad de los promoventes del desarrollo.	
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.	
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)	

**VINCULACIÓN:** Con relación a los criterios de flora y fauna que resultan aplicables al proyecto para la etapa de operación, etapa que se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental se tienen las siguientes observaciones; el proyecto no contempla la extracción de ninguna especie de flora y fauna para su aprovechamiento durante su operación; por las características ambientales existentes en el sitio donde se asienta el proyecto, donde únicamente se observan un ejemplar de caoba (*Swietenia macrophylla*) 2 ejemplares de jabin (*Piscidia piscipula*), 3 ejemplares de roble (**Boureria sp**), palma de coco; así como la siembra de ejemplares de palma real y kerpis., y del análisis efectuado durante la caracterización ambiental descrita en el **Capítulo IV**, se tiene que al interior del predio no se distribuyen poblaciones de especies incluidas en la NOM-059.

El promovente ha sembrado en las áreas verdes del proyecto especies incluidas en el listado del POET, como son el Roble, palma real (*Washingtonia filifera*), Cocotero (*Cocos nucifera*) dado que el promovente busca un ambiente verde con alto valor escénico y paisajista, buscando ser lo más cercano a recrear la vegetación original se contempla sombrar más individuos de las especies señaladas en el listado. Esto se informará en su

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN
		momento a la autoridad en los informes de condicionantes. , toda vez que se requiere un espacio de tiempo para valorar la condición y permanencia de las especies que se han sembrado hasta ahora como parte de las áreas verdes.
CONS-04	Todo desarrollo deberá conservar el 60% de la superficie total del terreno en estado natural.	
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.	
CONS-16	Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales.	
<p><b>VINCULACIÓN:</b> Las obras existentes del proyecto, se ubican en una superficie de 1317.79 m<sup>2</sup>, de una superficie total de 4590.79 m<sup>2</sup>, por lo que la superficie restante de 3273 m<sup>2</sup> está destinada a superficies con vegetación donde el promovente ha sembrado y reforestado con especies del listado señalado en el ordenamiento ecológico, por consiguiente, se tiene que el proyecto se desarrolla en una superficie menor del 40 % que se permite para aprovechamiento, que correspondería a 1831.31 m<sup>2</sup> (40%), el proyecto mantiene una superficie mayor al 60 % (2754.47 m<sup>2</sup>), esto es <b>3273 m<sup>2</sup> (71%), cumpliendo con lo establecido.</b></p> <p>Las edificaciones del proyecto son de un nivel y no exceden los 10 metros señalado para la zona; con respecto a los escurrimiento pluviales, los muros no son una barrera toda vez que esto están contruidos sobre la topografía del terreno y permiten el flujo en dirección noreste suroeste hacia la laguna, además de que el proyecto tiene canaletas que permiten este flujo hacia la laguna, estas canaletas presentan manteamiento y limpieza con lo que se evita el trasporte de residuos hacia la laguna.</p>		

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN
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.	
IBS-04	Se permite la instalación de infraestructura básica y de servicios, previa autorización en materia de impacto ambiental	
<p><b>VINCULACIÓN:</b> En relación a la operación del muelle, su estructura es completamente de materiales temporales como es madera y sácate de la región, no se contraviene lo indicado con el presente criterio. A su vez el muelle no se ubica en zona marina como se contempla en el criterio para ese tipo de obras.</p> <p>Como se puede apreciar en las siguientes imágenes, bajo la sombra que general el muelle y en la zona que se emplea para su operación se continúa con los procesos ecológicos naturales de la laguna, se aprecia crecimiento de vegetación acuática, y el fondo no presenta alteraciones por la operación del muelle.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>En la Riviera lagunar del predio no se edificaron obras que se considera infraestructura básica o de servicios. Toda vez que el POET Bacalar define infraestructura como: <i>Conjunto de obras mayores de ingeniería y fuentes de energía que dan soporte a la movilidad y funcionamiento de las actividades productivas, haciendo posible el uso del</i></p>		

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN
	<p><i>suelo, la accesibilidad, el transporte, el saneamiento, el encauzamiento y distribución de agua y energía, las comunicaciones telefónicas, etc, fuera de asentamientos humanos. (fuente Glosario de términos del Decreto del POET del sistema laguna Bacalar)</i></p> <p>y, que no proporciona la definición de infraestructura básica es la que podría dotar de los servicios básicos para la movilidad y funcionamiento de las actividades productivas; no siendo este el caso pues la obra consiste exclusivamente en un muelle rustico, piloteado para uso recreativo.</p>	

### **III.1.3. Análisis con Instrumentos Normativos, Leyes Generales, Reglamentos y Normas Oficiales.**

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Última Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de junio de 2007).

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

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

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

El proyecto se refiere a un vivienda unifamiliar de uso vacacional tipo chalet construido de madera y cimentaciones de concreto, cuanta con un muelle de madera rustico piloteado con palapas con techo de palma, se pretenden en el presente estudio obtener la autorización para la operación de estas obras, mismas que fueron en su momento

sancionadas por la PROFEPA cuya resolución administrativa número **0061/2014** de fecha 21 de marzo de 2014 señala como medida en caso de desear operar dichas obras, tendrá que obtener la autorización correspondiente.

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

Reglamento Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000).

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

**Q) Desarrollos Inmobiliarios que Afecten los Ecosistemas Costeros:**

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

- a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;
  - b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y
  - c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.
- R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:

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

Con respecto a la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 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. Como se puede advertir que de lo descrito en el siguiente “**Capítulo IV Caracterización Ambiental**”, en el predio del proyecto no existen especies de flora y fauna que pudiese ser afectada por la operación del proyecto.

Y en relación a la Norma Oficial Mexicana **NOM-022-SEMARNAT-2003** que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zona de manglar, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de abril de 2003. El predio del proyecto no incide ni se localiza en zonas de manglar toda vez que no existe este tipo de vegetación en el sitio.

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

##### ***IV.1. Delimitación del área de estudio.***

La región cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET), desde 2005, lo que ha regulado ambientalmente las posibles afectaciones a los ecosistemas existentes en cantidad y calidad de sus servicios ambientales. El crecimiento desordenado, la falta de aplicación y vigilancia de la normatividad ambiental, sobre los proyectos de desarrollo turístico y urbano que, autorizados o no en materia de impacto ambiental, se ejecutan provocan crecimiento irregular. En el caso del proyecto, vilo la legislación ambiental motivando la sanción correspondiente, afortunadamente el desarrollo en esta regio no ha sido tan brusco y acelerado como en la Riviera Maya por lo que las obras existentes buscan regularizarse y cumplir con la normatividad ambiental.

En este apartado se describen las características ambientales del sistema ambiental donde se inserta el proyecto, su estructura y funcionamiento actual, y los posibles efectos de cambios inducidos en los mismos por la actividad humana y el desarrollo de la zona, acorde con la información bibliográfica disponible.

La delimitación del Sistema Ambiental que se consideró en el presente proyecto, tiene una superficie de 10 ha superficie en las que el proyecto incidirá directamente dadas su actividades de turismo recreativo y de bajo impacto.

Utilizando la herramienta en línea de la SEMARNAT denominado SIGEIA (Sistema de Información Geográfico para la Evolución del Impacto Ambiental) de uso público, se tiene que en el Sistema Ambiental definido para el proyecto se distribuye de acuerdo a la Carta de Uso de Suelo Serie IV de INEGI Selva mediana subperennifolia con Vegetación Secundaria

## IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

El predio se encuentra ubicado en una zona donde comienza el desarrollo de actividades turísticas y habitacionales al norte de la localidad de Bacalar. Dadas sus condiciones ambientales y su alto valor escénico y paisajístico, esta zona tiene en años recientes un auge importante para los desarrolladores privados, por lo que es sumamente importante tener una descripción y caracterización general de los distintos componentes y factores ambientales que confluyen en la zona de influencia del proyecto.

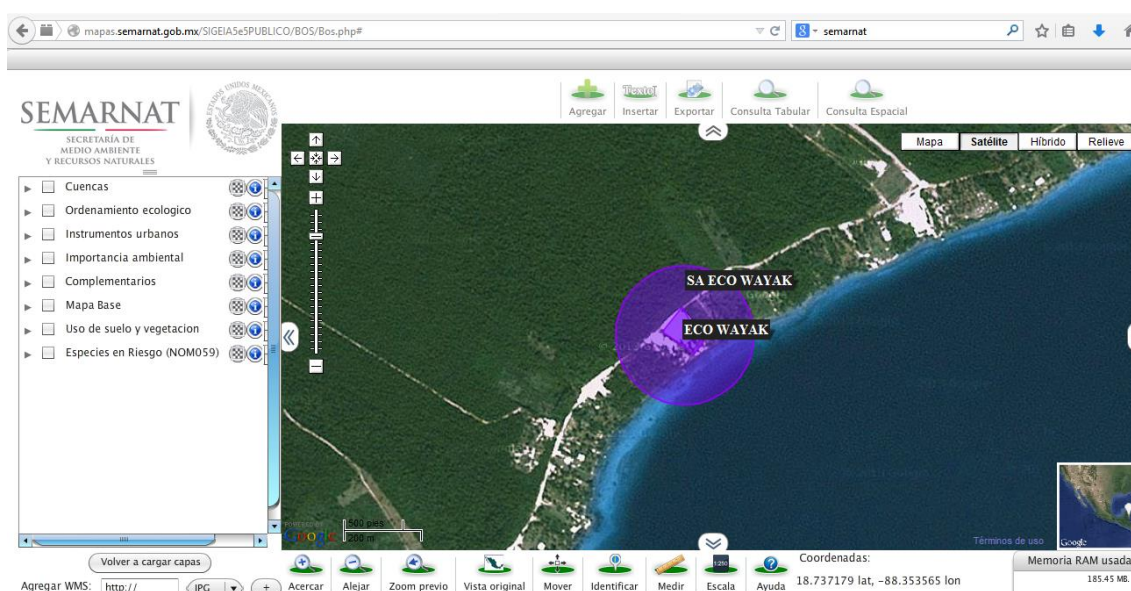


Figura.- Delimitación del Sistema Ambiental; trazo y análisis en SIMEIA SEMARNAT.

### IV.2.1. Aspectos abióticos (Escala espacial Macro)

#### Clima

El tipo de clima en la zona de influencia del sitio en estudio es Ax'(wo)iw, de acuerdo a la clasificación de Köppen modificada por E. García (1988). Dicha codificación corresponde a un tipo de clima Cálido Subhúmedo, con temperatura media del mes más frío mayor que 18 °C y, la temperatura media mayor de 22 °C (A); con un régimen de lluvias entre el verano y el invierno (x'), el más seco de los climas subhúmedos que tienen mayor abundancia de lluvias en verano.

#### Vientos y Tormentas



Los vientos dominantes son los alisios que soplan desde el sureste durante la primavera y el verano, y los "nortes" con fuertes vientos provenientes de esta dirección y del noroeste son comunes durante el otoño y el invierno.

En un período de 10 años de registro, no se cuenta con una sola nevada o helada. Sin embargo, la región costera se ubica en la trayectoria de tormentas tropicales y huracanes originados en el Atlántico y en el Caribe. Estos fenómenos tienen una incidencia estacional entre junio y noviembre. Cada año las costas de Quintana Roo (lo que incluye a las ciudades de Cancún y Playa del Carmen) están expuestas a la formación de 10 huracanes, de los cuales 2 o 3 llegan a afectarla en mayor o menor medida, y al menos 2 o 3 de estos afectan a Chetumal.

### **Geología y geomorfología.**

El predio se ubica dentro de la subprovincia Costa Baja de Quintana Roo, la cual se extiende hacia el sureste de la Entidad, a partir de su borde centro-oriental, al norte de la Bahía de la Ascensión, hasta rodear la de Chetumal, caracterizándose por su relieve escalonado descendiende de poniente a oriente. Esta porción del estado, es la que representa el menor relieve, está integrada por una llanura rocosa suavemente ondulada con altitudes poco significativas, en las que existen zonas de inundación temporal; en la franja litoral conforman numerosas lagunas, áreas pantanosas, puntas rocosas y paralela a ella se ha desarrollado una barrera arrecifal que delimita una extensa zona. A lo largo de su borde sur y suroeste transita el Río Hondo, única corriente superficial permanente de la entidad.

De acuerdo con la Carta Geológica F-16-4-7, Chetumal (INEGI, 1984), en el área donde se llevó a cabo el proyecto, existen fracturamientos del sustrato, el cual es de origen calizo. De acuerdo con Butterlin y Bonet (1963), se reconoce que el origen del cuerpo lagunar de Bacalar está referido precisamente a este tipo de fracturamientos de la roca, lo que a su vez se debe ligar a la orogénesis que afectó la región durante el Mioceno-Plioceno.

### **Suelos**

El sustrato del predio es de carácter pedregoso y rocoso, es por ello que el suelo existente se encuentra alojado en las pequeñas depresiones, así como en las fisuras de

la roca y debajo de las mismas. La profundidad es apenas por arriba de los 20 cm, aunque en algunas partes llega a presentar una profundidad máxima de 60 cm. De acuerdo a las observaciones este corresponde con el tipo Leptosol lítico (LPk) + Leptosol réndzico (LPq), este tipo de suelos es equivalente al Litosol-Rendzinas.

Hidrología superficial y subterránea.

Con excepción de los ríos Hondo, en Quintana Roo, y Champotón y Candelaria, en Campeche, la península de Yucatán carece de corrientes superficiales importantes, principalmente en la porción norte; hacia el sur sólo se manifiesta un drenaje incipiente que desaparece en resumideros o en cuerpos de agua superficial.

De acuerdo con la clasificación del plano de Hidrología superficial editado por el INEGI el área del proyecto queda comprendida dentro de la Región Hidrológica 33 Yucatán este, cuenca Bahía de Chetumal y otras y subcuencas Bahía de Chetumal con una superficie total de la subcuenca de 5,984 km<sup>2</sup>.

El área forma parte de una zona de considerable dimensión que se extiende al Suroeste y Norte del predio. Se encuentra dentro de una unidad de escurrimiento, con rangos del 5 al 10 % de la precipitación anual. Esta unidad abarca el 100 % del área de estudio y otras áreas entre las que se pueden destacar las poblaciones de Chetumal, Huaypix, Xul-ha, Bacalar Buenavista y el entronque de la carretera cafetal- Limones.

El principal cuerpo de agua que influyen dentro de la zona del proyecto es la Laguna de Bacalar, pero también existen otros cuerpos de agua entre los que se pueden mencionar a la Laguna San Felipe y la laguna la Virtud, pues se presume que estas descargan parte de sus aguas a la Laguna de Bacalar.

Referente al origen de las aguas de la laguna de Bacalar, la SARH (1987) reporta que ésta es una laguna de emisión en donde el aporte principal es de origen subterráneo, el cual se localiza principalmente en la localidad de Xul-Ha (17 Km al Sur del predio) y en donde se ha registrado un gasto de hasta 7.37 m<sup>3</sup>/seg.

La circulación natural del agua en el subsuelo de la Entidad es controlada por la estructura geológica, por la distribución espacial de la recarga y por la posición del nivel base de descarga. Partiendo de la porción sur-occidental del Estado, donde se origina el flujo, el agua circula hacia el noreste y hacia el este buscando su salida; a su paso por la

llanura, parte importante del agua es extraída por la vegetación; el resto sigue su curso subterráneo hacia la costa y aflora en lagunas y áreas de inundación o escapa subterráneamente al mar.

#### **IV.2.2. Aspectos bióticos**

Vegetación.

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

La distribución de la vegetación del Estado fue representada mediante un plano general, en donde se señaló a la Selva alta (o mediana) subperennifolia como aquella de más amplia distribución, ya que se extendía en prácticamente el 90 % de la superficie estatal. Por su parte, la Selva alta (o mediana) subdecidua fue señalada con una distribución que se restringe hacia la zona centro de la Península de Yucatán, por lo que coincide con la zona limítrofe con Yucatán. Finalmente, la Selva baja decidua se manifiesta tan solo como un pequeño manchón de vegetación ubicado en una zona al norte de Puerto Juárez.

**Respecto a la vegetación en el predio**, al momento de ser adquirido por el promovente, este se encontraba desprovisto de vegetación, inmerso en un ecosistema costero fraccionado el uso de pastoreo que se habían realizado en la zona, con el paso del tiempo el promovente comenzó a sembrar especies para restablecer la vegetación. La condición de la vegetación del sitio está debidamente asentada en la Resolución 0061/2014 de fecha 21 de marzo de 2014 derivada del expediente administrativo número **PFPA/29.3/2C.27.5/0004-14** en donde se constató que: **"la vegetación natural en el sitio de inspección es escasa pudiendo ser observado al momento un ejemplar de caoba (Swietenia macrophylla) 2 ejemplares de jabin (Piscidia piscipula), 3 ejemplares de roble (Boureria sp), palma de coco; así como la siembra de ejemplares de palma real y kerpis"**. De lo anterior se advierte que las condiciones de la vegetación existen en el sitio del proyecto no corresponde a vegetación original toda vez que esta fue previamente removida por antiguos dueños.



*Figura.- Vegetación existente en el predio del proyecto actualmente, donde se aprecia jabón, palma de coco, palma real. Kerpis, Ramon,*

#### Fauna.

La Península de Yucatán es una región de baja diversidad biológica con otras regiones del país, tal condición se atribuye a factores topográficos y geológicos extremadamente homogéneos con extensiones planas y estratos calizos más o menos horizontales; la importancia que tiene en esta región peninsular en la distribución de fauna silvestre por su ubicación es singular, y corresponde a la zona en donde convergen dos zonas biogeográficas como son la Neartica y Neotropical.

De acuerdo a datos bibliográficos en la zona del sistema ambiental varios autores indican la presencia de mamíferos, que de acuerdo los listado se tiene registro de 23 especies (Dotherow, 1995 Somerville y Samos, 1995) de las que se destacan por su tamaño e importancia ecológica son el Tapir (*Tapirus bairdii*), especie con estatus de peligro de extinción (NOM-059-SEMARNAT- 2010); Temazates (*Mazama americana* o *M. pandora*),

el Zorrillo Espalda Blanca (*Conepatus semistriatus*), la comadreja (*Mustela frenata*); especies de murciélagos (*Pteronotus parnelli*, *Artibeus intermedius*, *A. lituratus*, *Mormoops megalophyla*, *Sturnira lillium* y *Dermanura phaeotis*) (POET Región Laguna de Bacalar). Las referencias consultadas, también indican la posibilidad de avistar jaguar (*Panthera onca*), Ocelote (*Leopardus pardalis*), el Tigrillo (*Leopardus wiedii*), el Manatí (*Trichechus manatus*) Leoncillo (*Herpailurus yagouaroundi*) y el Cacomixtle (*Bassariscus sumichrasti*).

Para el caso de la Aves grupo que en la región es muy apreciado por sus cantos y esplendor, se encontraron registros bibliográficos para Cormoranes (*Phalacrocorax auritus* y *P. brasilianus*), la Fragata (*Fragata magnificens*), cuatro especies de Garzas (*Casmerodius albus*, *Egretta caerulea*, *E. ticolor*, *E. rufescens*), el Garzón Cenizo Fase Blanca (*Ardea herodias occidentalis*), el Ibis Blanco (*Eudocimus albus*) (POET Región Laguna de Bacalar).

Y finalmente, los anfibios y reptiles que son reportados por Granados, et al., 1995 Dotherow, 1995; Somerville y Samos, 1995, en la zona se encuentran reportada la Iguana (*Ctenosaura similis*), la Boa (*Boa constrictor*) y la Tortuga (*Rhinoclemis similis*) se consideran como especies amenazadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

A partir de la revisión bibliográfica efectuada y los recorridos efectuados en el interior del predio y en el SA, no se registró la presencia de mamíferos; en el caso de las aves, su presencia es más evidente en la zona arbolada que conserva la vegetación original de selvas, donde las especies identificadas visualmente y por cantos correspondieron a: cahchalaca (*Ortalis vetula*), trogon (*Trogon melanocephalus*) mimido negro (*Melanoptila glabrirostris*) ceniztonle (*Mimus gilvus*) y zanate (*Quiscalus mexicanus*); en la zona lagunar se avistaron Fragata (*Fragata magnificens*), cuatro especies de Garzas (*Casmerodius albus*, *Egretta caerulea*).

Paisaje.

Como se ha referido, el predio donde se llevó a cabo el proyecto se ubica hacia la zona norte de la ciudad de Bacalar. Desde el punto de vista biológico, es un área en donde predomina un paisaje de características naturales con la presencia de la laguna de Bacalar, con una alta calidad paisajística.

Asimismo, con la continuidad de la presencia humana en la zona, se espera la reducción de la diversidad y los recursos naturales de la región, por consiguiente se puede determinar la presencia de un paisaje sumamente frágil. Es por ese motivo que la implementación de obras o actividades deben ir acordes con la conservación y la aplicación de los instrumentos normativos con el fin de evitar la modificación visual del paisaje; el proyecto que se implementó es de bajo impacto, cuyo principal objetivo es interactuar con la naturaleza aprovechando los recursos naturales de una manera sostenible.

#### **IV.2.3. Medio socioeconómico**

Demografía.

El proyecto, se realizó dentro del territorio del recientemente creado del municipio de Bacalar y cuyo decreto data del pasado 2 de febrero de 2011. Con referencia a su constitución territorial, se debe citar que ésta fue segregada del ahora municipio vecino Othón P. Blanco. De esta manera, se confirma que no existen registros estadísticos propios para Bacalar, por lo que en la mayoría de los casos éstos aún están englobados dentro de los datos de Othón P. Banco. Por ello, la información de este apartado en algunas de las situaciones hará referencia precisamente a esta zona por ahora denominada intermunicipal. Además, se debe referir que en el sitio preciso donde se ubica el predio de interés no hay una población asentada, por lo que no hay registros socioeconómicos, por ello se hará referencia a la cabecera municipal que es la ciudad de Bacalar.

La localidad de Bacalar cuenta con una población de 9,833 habitantes de los cuales 4,783 son hombres y 5,050 mujeres. Y se considera que la localidad tiene un crecimiento constante en los últimos 10 años con un porcentaje promedio para el periodo del 3.5 % anual.

El INEGI (2005) registra una Tasa de Natalidad para la zona intermunicipal de 23.2 % para el año 2005, misma que varió 5 puntos porcentuales con respecto al año 2000. En tanto que la Tasa de Mortalidad fue de 4.0 % apenas 0.6 más alta que la del 2000.

En el aspecto comparativo, se debe señalar que se observan una ligera variaciones en las Tasas referidas, sin que éstos valores sean significativos para determinar cambios en la estructura de la población. De hecho en el periodo 2000-2005 se ha tenido una Tasa de Crecimiento de 6.3%. En este sentido, se considera que se está logrando la regularización en el crecimiento de la población, lo cual proviene de una etapa en la que se tenía una fuerte carencia de registros.

#### Factores socioculturales

Vías y medios de comunicación existentes.

De acuerdo con las estadísticas del INEGI (2005), la zona intermunicipal de Bacalar-Othón P. Blanco actualmente cuenta con una red de 2,411 Km de carreteras. Asimismo, se debe referir que a la localidad de Bacalar se puede acceder desde las ciudades de Cancún, Chetumal y otros sitios de la Península de Yucatán, así como desde el centro del país.

#### Aéreo

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

#### Teléfono

El municipio Bacalar cuenta con servicio telefónico nacional e internacional, por lo que se cuenta con casetas en sitios abiertos que funcionan por medio de tarjetas de prepago. Este servicio se encuentra administrado principalmente por la compañía Teléfonos de México. En el caso de las localidades ubicadas en la zona les corresponde la clave (983) para el servicio de larga distancia. Además se cuenta con el servicio de telefonía móvil o celular.

#### Drenaje y alcantarillado.

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, construidos 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.

Relleno sanitario.

En el municipio de Bacalar cuenta con un relleno sanitario ubicado en la carretera Reforma a la altura del Kilómetro 4, la cual cuenta con Celda tipo D además de una laguna de lixiviados.

Agua potable.

En Bacalar existe el suministro de agua potable que otorga la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, por lo que aproximadamente el 80 % de las viviendas se abastecen por medio de la red de distribución domiciliaria. De esta manera, la localidad cuenta con tres pozos de abastecimiento ubicados a 4 Km al Oeste de la población y un tanque elevado. En lo que se refiere al agua para consumo humano, en la actualidad es cada día mayor el porcentaje de la población que adquiere agua purificada en bidones de 20 litros, la cual se expende en prácticamente todas las tiendas. Asimismo, se considera que un 30% de la población cuenta con pozos de agua artesanos en sus viviendas y consumen regularmente el agua que de ahí se extrae.

Energéticos (combustibles).

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

Electricidad.

Este servicio se brinda a todo el municipio de Bacalar, por medio de la Comisión Federal de Electricidad. El suministro hasta los hogares particulares es a través de tendido aéreo y por medio del contrato establecido por esta empresa.

Salud.

En la zona sur de Quintana Roo, el sector salud está representado principalmente la capital del estado que es Chetumal.



Población con acceso a los servicios de salud en la zona de Bacalar y Othón P. Blanco.	
CONDICIÓN	HABITANTES
DERECHOHABIENTE.	111,707
1) En el IMSS	58,613
2) En el ISSSTE	38,440
3) En PEMEX, SEDENA O SEMAR	5,348
4) Seguro Popular	10,416
5) En Instituciones Privadas b/	1,163
6) En Otras Instituciones c/	155
NO DERECHOHABIENTE.	100,157
NO ESPECIFICADO.	7,899

### Educación

El municipio cuenta con atención preescolar, primaria y telesecundaria, por lo que en cuanto equipamiento educativo, los déficits actuales no son tan significativos. Sin embargo, deberá estudiarse en función de los incrementos poblacionales.

Todas las instalaciones educativas también se encuentran concentradas en el área central de la localidad. Adicionalmente, en los aspectos de cultura, la localidad cuenta con instalaciones entre las que se tienen: el Museo del Fuerte de San Felipe, la Casa internacional del Escritor y una Casa de la Cultura y una biblioteca pública

#### **IV.2.4. Diagnóstico ambiental**

Las necesidades de diversificar las actividades económicas, respetando el entorno como parte de la conservación y preservación del paisaje y los recursos es una tarea difícil pero es parte fundamental del desarrollo sustentable. Como ha sido señalado en los capítulos correspondientes, el proyecto que se presenta a través de la presente Manifestación de Impacto Ambiental está relacionado con la operación de un proyecto turístico para temporadas vacacionales para cuyo impacto es de baja densidad.

No obstante lo anterior, se refiere algunos aspectos relevantes que surgen como consecuencia del desarrollo de cualquier proyecto. Entre ellos se debe mencionar, por ejemplo, que el proyecto no afectó el manto freático, ya que se restringen las emisiones mediante la aplicación de medidas de protección como el manejo adecuado de los desechos sólidos y líquidos.

En la preparación del sitio, solamente se realizó la limpieza de la maleza a mano con machete y pico, ya que el predio se encontraba impactado al cuando fue adquirido por el promovente. La única afectación que se tuvo el sitio del proyecto fue al momento de la construcción de los muros para contener la erosión del predio, sin embargo para ello se tomaron las medidas necesarias, evitando la modificación de los escurrimientos naturales características topográficas de estructura y función.

La vegetación presente en el sitio del proyecto se encontró afectada por la actividad humana antes de ser adquirido por la promovente. Cabe destacar que no encontró una sola especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo se optó por conservar las especies existentes al momento de la adquisición del predio.

Finalmente, en el aspecto social se promueve una mejora en la zona, esto por los beneficios generados con relación a la ocupación de mano de obra durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, se toma en cuenta primordialmente población económicamente activa que habita en la localidad para que participe en la instalación de los nuevos elementos del proyecto, dando un beneficio directo a la comunidad por medio de la oferta de empleo temporal y permanente.

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

### ***V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales.***

En este capítulo se identifican y evalúan los impactos ambientales que se presentaran durante de operación del proyecto. Para tal efecto, se interrelacionan las acciones y/o actividades con los componentes ambientales predominantes, con un criterio de causa-efecto, evaluando el carácter del impacto sea este adverso o favorable.

La aplicación metodológica sugiere, la evaluación de la interacción de los sistemas ecológicos naturales y sociales con las acciones del proyecto, de tal manera que se puedan evaluar las modificaciones que se producen, a fin de tener una idea real del comportamiento de todo el sistema.

Es importante hacer mención, que para el presente documento se identifican aquellos impactos ocasionados durante la etapa de operación y mantenimiento, debido a que el proyecto se encuentra en una etapa de regularización de acuerdo a lo indicado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante la Resolución Administrativa número **0061/2014** de fecha 21 de marzo de 2014, donde señala que "se deberá sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental para la operación de la misma, expedida por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales en términos de los previsto en el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y el Reglamento de dicha ley en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental".

#### **V.1.1. Indicadores de impacto.**

Los elementos que constituyen un ecosistema se denominan componentes ambientales; a su vez, los elementos de una actividad que interactúan con los factores del ambiente se señalan como aspectos ambientales. Cuando los efectos de estos aspectos se tornan significativos para el hombre y su ambiente, adquieren la connotación de impactos ambientales.

Un efecto ambiental es cualquier alteración del entorno resultante de la acción del hombre, mientras que un impacto es la alteración significativa del ambiente. El primero

se puede definir convencionalmente como el cambio parcial en la salud del hombre, en su bienestar o en su entorno; debido a la interacción de las actividades humanas con los sistemas naturales. Según esta definición, un impacto puede ser positivo o negativo. Además, los impactos se consideran severos o hasta críticos cuando superan los estándares de calidad ambiental, criterios técnicos, hipótesis científicas, comprobaciones empíricas, juicio profesional, valoración económica, ecológica o social, entre otros criterios.

Para dicha metodología se toman como indicadores de impacto a los componentes (físicos, químicos, bióticos) del sistema ambiental o social que resulten afectados por el proyecto. Los efectos pueden ser positivos o negativos y varían según las etapas del proyecto, por lo que al momento de realizar una evaluación de impacto ambiental, se divide el proyecto en varias etapas o fases para poder realizar un análisis más preciso.

COMPONENTE	INDICADOR	DESCRIPCIÓN
Abióticos (Físicos y Químicos)	Calidad del aire	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.
	Emisiones y ruido	Corresponde al generado por los vehículos y maquinaria utilizada en las fases del proyecto.
	Microclima	Clima local de características distintas a las de la zona en que se encuentra. El microclima es un conjunto de afecciones atmosféricas que caracterizan un contorno o ámbito reducido. Este

COMPONENTE	INDICADOR	DESCRIPCIÓN
		indicador hace referencia a las modificaciones locales de los distintos microclimas del sitio. Puede decirse que es el clima a pequeña escala que afecta directamente a una comunidad.
	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	Modificaciones que ocasionará el proyecto en cuanto a hundimientos y deslizamientos en el sitio.
	Calidad del Agua subterránea.	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 o combustibles, etc.
Bióticos (Flora y fauna).	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 (vegetación Secundaria, selva baja, matorrales, pastizales etc.).

COMPONENTE	INDICADOR	DESCRIPCIÓN
	Estructura del Paisaje.	Unidad espacial y temporalmente pluri-escalar caracterizada por unos patrones de distribución, funciones y una red de flujos de materia, energía e información. La estructura del paisaje se refiere a las afectaciones que tendrá el paisaje producto de las actividades del proyecto.
	Distribución de la 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).
	Hábitat terrestre.	Indica la eliminación, reducción o deterioro de sitios de resguardo de las especies terrestres localizadas en el sitio.
	Especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Daños que pudieran sufrir las especies vegetales y animales incluidas en NOM-059-SEMARNAT-2010 que estuvieran presentes en el área del proyecto.
SOCIOECONÓMICOS.	Oportunidades de empleo.	Oportunidades de empleo que generara el proyecto. Se consideran únicamente los empleos directos temporales y

COMPONENTE	INDICADOR	DESCRIPCIÓN
		permanentes que pudieran ocurrir y no se consideran los empleos indirectos.
	Requerimiento de servicios.	Hace referencia a servicios adicionales que se requiera contratar tales como renta de sanitarios, recolección de basura, renta de máquinas.
	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.
	Calidad de vida.	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

COMPONENTE	INDICADOR	DESCRIPCIÓN
		(recolección de basura, tratamiento de agua residual, etc.).

### **V.1.2. Criterios y metodologías de evaluación.**

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.

Una vez identificadas las acciones y los factores ambientales que presumiblemente serán impactados por el proceso de edificación de proyecto, a través de las matrices creadas en el presente trabajo se podrá obtener una valoración cualitativa de los impactos ambientales generados.

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. De esta forma, 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.



Efecto (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.

La valoración cuantitativa de los impactos ambientales a través del algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea (1988), y por los criterios de valoración por cada uno de sus atributos, según corresponda en la ponderación de los impactos asociados a las distintas etapas del proyecto.

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS					
CRITERIO	RANGO	VALOR	CRITERIO	RANGO	VALOR
Carácter	Positivo	+	Persistencia (Pe)	Fugaz	1
	Negativo	-		Temporal	2
Intensidad (In)	Baja	1		Permanente	3
	Media	2	Periodicidad (Pr)	Irregular	1
	Alta	3		Periódico	2

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular  
"EL PEJE"**

Causa-efecto (Ce)	Indirecto	1		Continuo	3
	Directo	2	Reversibilidad (Rv)	Reversible	1
Extensión (Ex)	Puntual	1			Irreversible
	Parcial	2	Recuperabilidad (Rc)	Preventivo	0
	Extenso	3		Recuperable	1
Momento (Mo)	Corto plazo	1			Mitigable
	Mediano plazo	2		Irrecuperable	3
	Largo plazo	3			

El algoritmo para la valoración de los impactos ambientales identificados es el siguiente:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

Donde:

**VIM** = Valor de importancia del impacto

**(+/-)** = positivo o negativo

**In** = Intensidad

**Ex** = Extensión

**Ce** = Causa-efecto

**Mo** = Momento

**Pe** = Persistencia

**Pr** = Periodicidad

**Rv** = Reversibilidad

**Rc** = Recuperabilidad

En las líneas siguientes se presenta la valoración cuantitativa de los impactos ambientales identificados, tomando como base las interacciones establecidas en la matriz de causa-efecto, únicamente para la etapa de operación del proyecto, toda vez que las etapas iniciales del proyecto fueron realizadas sin dicha valoración, y derivado de esto, únicamente se señalaran en el **Capítulo VI** las medidas de prevención, mitigación, compensación para la etapa de operación.

**V.1.3. Impactos identificados en la etapa de operación del proyecto.**

Impacto ambiental identificado (1): Contaminación del aire

Elementos del medio impactados: Aire

**Descripción del impacto:** Los propietarios de la residencia se trasladarán al sitio del proyecto por medio de vehículos particulares (máximo dos), durante sus temporadas vacacionales o de descanso. Cabe destacar que dichos vehículos se consideran como fuente móviles de contaminación, al producirse emisiones de gases contaminantes a la atmósfera.

Evaluación del impacto:

CRITERIO	RANGO	OBSERVACIONES	VALOR
Carácter	Negativo	Afecta la calidad del aire por contaminación.	
Intensidad	Baja	Uso vehículos particulares, terrestres y acuáticos emiten una cantidad mínima de contaminantes en la zona.	1
Extensión	Parcial	Los gases contaminantes, son transportados por el viento a sitio del sistema ambiental definido.	2
Causa-efecto	Indirecto	La operación de la residencia se relaciona en forma indirecta con el uso de vehículos, al llegar a la misma	1
Momento	Corto plazo	La ocupación del proyecto implica su operación por temporadas, principalmente en vacaciones y descanso.	2
Persistencia	Fugaz	La emisión de gases contaminantes a la atmósfera, en particular en la zona debido velocidad de los vientos y las condiciones ambientales su permanecía casi nula	1

CRITERIO	RANGO	OBSERVACIONES	VALOR
Periodicidad	Irregular	La emisión de gases contaminantes a la atmósfera, sedan en periodos cortos y no continuos.	1
Reversibilidad	Reversible	Los gases contaminantes en la atmósfera tienden a precipitarse o desaparecer del ambiente, esto se favorece por las características ambientales de la zona, su vegetación, vientos, temperatura etc, interviniendo en los procesos físicos y químicos para en la descomposición y fragmentación de las partículas contaminantes	1
Recuperabilidad	Mitigable	Los vehículos operados por los propietarios, son sometidos a revisiones constantes que implican el servicio y mantenimiento adecuado.	2
Valor de importancia		VIM = [+/- ] (3(1) + 2(2) + 1 + 2 + 1 + 1 + 1 + 2)	VIM = -15

Impacto ambiental identificado (2): Contaminación del medio

**Elementos del medio impactados:** Suelo, flora, hidrología y salud

Descripción del impacto: Un manejo inadecuado de los residuos sólidos y líquidos que se generarán durante la etapa de operación, podría traducirse en la contaminación del suelo, agua y de la flora, por la generación de aguas residuales, considerando la cercanía del proyecto con la laguna de Bacalar vulnerable ante factores contaminantes.

Evaluación del impacto:

CRITERIO	RANGO	OBSERVACIONES	VALOR
Carácter	Negativo	Ocasiona la contaminación del recurso.	-
Intensidad	Baja	La contaminación no ocasionará destrucción total de ningún recurso natural en la zona ni su calidad ecológica y paisajística.	1
Extensión	Parcial	La contaminación del recurso puede alcanzar una superficie mayor a la que será ocupada durante la operación del proyecto, pero siempre dentro de los límites del sistema ambiental.	2
Causa-efecto	Indirecto	La generación y un inadecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos que se generen durante la operación del proyecto.	1
Momento	Mediano plazo	Una posible contaminación de los recursos naturales, ocurrirá en un tiempo mayor a un mes, por lo que se considera un impacto que ocurrirá a mediano plazo.	2

CRITERIO	RANGO	OBSERVACIONES	VALOR
Persistencia	Permanente	La posibilidad de contaminación del medio estará latente durante toda la operación del proyecto.	3
Periodicidad	Continuo	La contaminación del medio podría ocurrir en forma impredecible en el tiempo, pero será continua durante toda la vida útil del proyecto.	3
Reversibilidad	Reversible	Los agentes contaminantes podrían llegar a ser biodegradados con el paso del tiempo, y por lo tanto podrían ser suprimidos del medio.	1
Recuperabilidad	Preventivo	Se aplicarán medidas preventivas específicas para evitar que el impacto de manifieste (ver capítulo 6).	0
Valor de importancia		VIM = +/- (3(1) + 2(2) + 1 + 2 + 3 + 3 + 1 + 0)	VIM = -17

**Impacto ambiental identificado (3): Generación de fauna nociva**

Elementos del medio impactados: Salud

Descripción del impacto: Durante la operación del proyecto se consumirán alimentos de distinto origen; así mismo se generarán residuos sólidos y aguas residuales; sin embargo, en caso de que dichos residuos no se manejen adecuadamente, estos podrían ser factores que den origen a la proliferación de fauna nociva que en consecuencia podría traer problemas de salud.

Evaluación del impacto:

CRITERIO	RANGO	OBSERVACIONES	VALOR
Carácter	Negativo	Implica problemas de salud.	-
Intensidad	Baja	En caso de que ocurran problemas de salud, estas son enfermedades comunes, que se entenderían oportunamente.	1
Extensión	Puntual	En caso de que ocurran problemas de salud, estos se limitarán a los ocupantes de la residencia.	1
Causa-efecto	Indirecto	La proliferación de fauna nociva se relaciona con un manejo inadecuado de residuos sólidos y líquidos	1
Momento	Mediano plazo	En caso de que exista un manejo inadecuado de residuos sólidos y líquidos, la fauna nociva se podrá generar en períodos de tiempo cortos, ya se atenderá rápidamente el problema.	2

Persistencia	Temporal	La proliferación de fauna nociva y por ende los problemas de salud, están latentes sólo cuando sea ocupada la residencia, lo que se ha dejado de manifiesto que ocurrirá por temporadas	2
Periodicidad	Continuo	La proliferación de fauna nociva y por ende los problemas de salud, están latentes durante toda la vida útil del proyecto	3
Reversibilidad	Reversible	Se pueden aplicar medidas específicas como el control biológico para eliminar la fauna nociva que en un momento dado se genere durante la	1
Recuperabilidad	Preventivo	Se aplicarán medidas específicas para evitar que el impacto se manifieste (ver capítulo 6).	0
Valor de importancia		VIM = +/- (3(1) + 2(1) + 1 + 2 + 2 + 3 + 1 + 0)	VIM = -14

## **V.2. JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

Una vez hecha la identificación y descripción de los impactos ambientales por cada etapa del proyecto, así como la valoración tanto cualitativa como cuantitativa de los mismos, como paso final en la evaluación de los impactos ambientales, se procede a realizar la jerarquización de todos y cada uno de ellos para cada etapa del proyecto.

La jerarquización se realizará con base en los resultados obtenidos de la aplicación del algoritmo propuesto por Gómez Orea durante la valoración cuantitativa de cada impacto ambiental identificado. Con base en dichos resultados, cada impacto ambiental será jerarquizado o ponderado con base en tres categorías: 1) significativo o relevante, 2) moderado y 3) bajo o nulo.

JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	
CATEGORÍA	
SIGNIFICATIVO O RELEVANTE	=ó >
MODERADO	de 20 a 30
BAJO O NULO	de 10 a 19

**JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE  
OPERACIÓN**

No.	IMPACTO AMBIENTAL	ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR DE IMPORTANCIA	CATEGORÍA
1	Contaminación	Aire	-15	Bajo
2	Contaminación	Suelo y	-17	Bajo
3	Generación de	Salud	-14	Bajo

A partir de la evaluación de los impactos ambientales que generará el proyecto sobre los componentes del medio que integran el sistema ambiental, se concluye que en total se generarán 3 impactos ambientales en la etapa de operación.

En siguiente capítulo se proponen las medidas de prevención o mitigación de los impactos ambientales identificados en este capítulo 5, siempre con la premisa de que dichas medidas eviten que los impactos se manifiesten; sin embargo, hay que aclarar que en algunos casos, las medidas que se tomarán solamente reducirán su efecto en el ambiente.

## **VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

Una medida de prevención se define como el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente; y Una medida de mitigación se define como el: "Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas" (Artículo 3o, fracción XIV, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental) de lo anterior, se plantean las medidas preventivas y de mitigación adecuadas a implementar durante el la operación del proyecto, a fin de impedir que los impactos ambientales de carácter previsible se manifiesten.

A continuación se presentan las medidas preventivas y de mitigación más adecuadas y efectivas para la operación del proyecto:

Tipo de medida:	Preventiva	
Medida propuesta:	Colocación de contenedores para residuos sólidos	
Impactos ambientales suprimidos:	Contaminación del medio	
Elementos del medio beneficiados:	Suelo, flora y salud	
Etapa de aplicación:	Operación del proyecto	
Momento de aplicación:	Previo y Durante la operación del proyecto	
Descripción de la medida:		



<p>Se instalarán contenedores de basura para cada tipo de residuos que se generen (lastas, papel, vidrio, residuos orgánicos, etc.), los cuales estarán ubicados estratégicamente con la finalidad de que los trabajadores de la obra (preparación del sitio y construcción) y los usuarios de la residencia (personal de vigilancia y limpieza), puedan usar dichos contenedores, promoviendo así la separación de la basura para un posible reciclaje de la misma.</p>	
<p>Acción de la medida:</p>	
<p>Los contenedores servirán de reservorios temporales para la basura (residuos sólidos) que se genere durante las distintas etapas del proyecto, y dado el grado de hermeticidad que tendrán, impedirán que dichos residuos sean dispersados por el viento y otros factores del medio, evitando también que sean arrojados directamente al suelo o a las áreas de conservación, favoreciendo la NO contaminación del medio.</p>	
<p>Eficacia de la medida:</p>	
<p>El grado de eficacia de la medida depende de la cultura ambiental que tengan los trabajadores que serán contratados para la construcción de la obra; ya que será necesario que los obreros hagan un uso adecuado de los contenedores, para que estos puedan cumplir su función como reservorios temporales de residuos; por lo que esta medida requiere de otras adicionales para alcanzar el 100% de éxito en su aplicación, las cuales se describen en apartados subsecuentes.</p>	
<p>Tipo de medida:</p>	<p>Preventiva</p>
<p>Medida propuesta:</p>	<p>Programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos</p>
<p>Impactos ambientales suprimidos:</p>	<p>Contaminación del medio</p>
<p>Elementos del medio beneficiados:</p>	<p>Flora, suelo y salud</p>
<p>Etapas de aplicación:</p>	<p>Operación del proyecto</p>

Momento de aplicación:	En la operación del proyecto
Descripción de la medida:	
Esta medida consiste en la aplicación de un programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos, el cual se anexa al presente manifiesto.	
Acción de la medida:	
Consistirá en ejecutar cada una de las medidas propuestas en el programa para alcanzar una recolección, manejo, separación y minimización adecuada de los residuos sólidos y líquidos que se generen durante la construcción del proyecto, y durante la operación del mismo; lo cual estará a cargo del personal de la obra y de los usuarios de la residencia (personal de vigilancia y limpieza).	
Eficacia de la medida:	
El cumplimiento de la medida será verificado por un supervisor de obra, quien determinará el grado de eficacia de las técnicas de recolección, manejo, separación y minimización de los residuos sólidos y líquidos que se generen, acorde al programa propuesto. Cabe mencionar que el grado de eficacia de la medida depende del grado de participación e iniciativa de los trabajadores para su aplicación; así como el nivel de supervisión que se pretenda aplicar para verificar su cumplimiento; por lo que requiere de medidas adicionales para alcanzar el 100% del éxito esperado. Esta medida refuerza la colocación y uso de los contenedores de residuos (medida previamente descrita), así como las pláticas ambientales que se impartirán, ya que servirá de base para alcanzar un desarrollo sustentable del proyecto.	
Tipo de medida:	Mitigación
Medida propuesta:	Conservación de la vegetación existente
Impactos ambientales suprimidos:	Mayor perturbación del hábitat, pérdida del suelo, reducción de la superficie permeable

del suelo, sellado del suelo y reducción de la calidad visual del paisaje.	
Elementos del medio beneficiados:	Suelo, hidrología, flora, fauna y
Etapa de aplicación:	Operación de la residencia.
Momento de aplicación:	Durante la operación del proyecto se da la vigilancia y mantenimiento del proyecto.
Descripción de la medida:	
Consiste básicamente en la conservación de la superficie actual del predio en condiciones naturales, que incluye vegetación existente y sus condiciones de permeabilidad.	
Acción de la medida:	
Se aplicará un programa de conservación y mantenimiento de las áreas verdes, cuyo objetivo principal será mantener la permeabilidad del suelo y evitar su erosión.	
Eficacia de la medida:	
La conservación de los recursos naturales a través de su protección y mantenimiento, es una medida que se ha adoptado desde tiempos lejanos y que ha probado su eficacia en prácticas de desarrollo sustentable; sin embargo, dicha medida requiere de ejecutar acciones de mantenimiento y vigilancia para que alcance el 100% de su efectividad; la conservación y mantenimiento estará a cargo de un especialista en la materia, y dadas las dimensiones de dicha área se estima que se alcanzarán resultados óptimos en la aplicación de la medida.	
Tipo de medida:	Aprovechamiento sustentable
Medida propuesta:	Ahorro de agua
Elementos del medio beneficiados:	Hidrología
Etapa de aplicación:	Operación del proyecto

Momento de aplicación:	Durante toda la vida útil del proyecto.
Descripción de la medida:	
<p>El proyecto contempla el uso de instalaciones hidráulicas ahorradoras de agua, basadas en la "Guía Metodológica para el Uso de Tecnologías Ahorradoras de energía y agua en las viviendas de interés social en México", publicado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, en donde se presentan ahorros estimados para viviendas habitadas por 4 o 5 personas. Entre las tecnologías ahorradoras de agua que contempla el proyecto, se citan las siguientes:</p>	
<p>Sistema dual para WC, que permite el ahorro de agua por medio de un sistema que usa 3 litros para descargas líquidas y 6 litros para sólidos. Entre las ventajas de esta tecnología se encuentran la no corrosión, no fugas, 1 válvula de descarga y 1 válvula de llenado. Este sistema permitirá el ahorro mensual de \$25.13 pesos mexicanos, 10.56 m<sup>3</sup> de agua al mes y evitará la emisión de 0.001493 toneladas de CO<sub>2</sub> al mes.</p>	
<p>Cebolleta con obturador integrado para regadera, el cual contará con una cabeza giratoria para el ahorro de agua durante el enjabonado y flujo de 9 litros por minuto. Este sistema permitirá el ahorro mensual de \$25.49 pesos mexicanos, 4.95 m<sup>3</sup> de agua al mes y evitará la emisión de 0.001493 toneladas de CO<sub>2</sub> al mes.</p>	
<p>Perlizadores, conocidos como dispersores que incrementan la velocidad de salida versus la disminución de área hidráulica y al agua de salida. Este sistema permitirá el ahorro mensual de \$23.79 pesos mexicanos, 4.62 m<sup>3</sup> de agua al mes y evitará la emisión de 0.001493 toneladas de CO<sub>2</sub> al mes.</p>	
<p>Llaves ahorradoras de agua. Este sistema permitirá el ahorro mensual de \$53.5 pesos mexicanos, 20.13 m<sup>3</sup> de agua al mes y evitará la emisión de 4.47 kg de CO<sub>2</sub> al mes.</p>	

Aunado a lo anterior, el proyecto contempla el mantenimiento constante de las instalaciones para el suministro de agua en general, con la finalidad de detectar posibles fugas para su inmediata reparación.	
Acción de la medida:	
Se aplicará un programa de conservación y mantenimiento de las áreas de conservación verdes, cuyo objetivo principal será la protección de la flora que se conserva <i>in situ</i> .	
Eficacia de la medida:	
La conservación de los recursos naturales a través de su protección y mantenimiento, es una medida que se ha adoptado desde tiempos lejanos y que ha probado su eficacia en prácticas de desarrollo sustentable; sin embargo, dicha medida requiere de ejecutar acciones de mantenimiento y vigilancia para que alcance el 100% de su efectividad; por lo tanto, para el caso del área de conservación del proyecto, se ejecutará un programa de conservación y mantenimiento que estará a cargo de un especialista en la materia, y dadas las dimensiones de dicha área se estima que se alcanzarán resultados óptimos en la aplicación de la medida.	
Tipo de medida:	Protección
Medida propuesta:	Prevención de contaminación del manto freático
Elementos del medio beneficiados:	Hidrología
Etapas de aplicación:	Operación del proyecto
Momento de aplicación:	Durante toda la vida útil del proyecto.
Descripción de la medida:	

<p>Como medidas de prevención de contaminación al manto freático se proponen las siguientes:</p> <p>Medida 1. Mantenimiento y verificación periódica del sistema de tratamiento de aguas residuales, con la finalidad de que el efluente, se mantenga dentro de los límites máximos permisibles.</p> <p>Medida 2. Manejo y disposición adecuada de residuos sólidos y líquidos, evitando su vertimiento directo al suelo.</p> <p>Medida 3. Evitar el lavado de vehículos y en lo límites del proyecto, se enviarán a mantenimiento a talleres especializados.</p>	
Acción de la medida:	
<p>Evitará que el manto freático se contamine por un manejo inadecuado de residuos sólidos y líquidos</p>	
Eficacia de la medida:	
<p>Depende de la supervisión de la obra para verificar el uso adecuado de los sanitarios móviles; así como de la planta de tratamiento propuesta (biodigestor), para asegurar su óptimo funcionamiento en el tratamiento de las aguas residuales. Esta medida refuerza aquellas señaladas para la prevención de la contaminación del medio, descritas anteriormente.</p>	

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

En este capítulo se presenta 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.

### **VII.1. Pronóstico del escenario**

#### **VII.1.1. Sin Proyecto.**

Este escenario no es posible dadas las condiciones en que se desarrolló el proyecto, por tratarse de una obra ya existente, y de la cual únicamente se requiere su operación.

#### **VII.1.2. Con proyecto y sin medidas de mitigación y prevención.**

La suspensión de sedimentos y de partículas contaminantes se hace presente, sin embargo, no se tiene control sobre su emisión y expansión dentro del sistema ambiental o sus inmediaciones, al grado de afectar el cuerpo de agua lagunar. Las fuentes móviles que dan origen a la producción de gases contaminantes se siguen manteniendo en forma constante, debido al tránsito que ocurre a través del boulevard costero sur de Bacalar

A su vez con el proyecto, el 71% de la superficie del predio pierde su calidad permeable, lo que impide la absorción del agua pluvial hacia el subsuelo. Y la posibilidad de transportar rehuídos que se generen durante su operación.

El entorno natural predomina sobre los elementos antrópicos, sin embargo la calidad del paisaje disminuiría si durante la operación no se tiene un seguimiento y mantenimiento de la instalación y la limpieza continua del sitio.

#### **VII.1.3. 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, su buen manejo aplicando las medidas señaladas en el capítulo anterior que evitara la generación de impactos por contaminación, alteración del paisaje y la falta de mantenimiento de

las instalaciones lo que generaría en no darse tal mantenimiento una obra ociosa y contaminante al entorno del sistema ambiental donde se asienta el proyecto.

Como se mencionó con anterioridad, el predio donde se ubica el proyecto se encontraba impactado, por lo que no contaba con vegetación ó fauna en protección de acuerdo a la NOM-SEMARNAT-059-2010 que requiera de su atención.

## **VII.2. Programa de vigilancia ambiental**

### **VII.2.1. Lineamientos a considerar dentro del Programa de Vigilancia Ambiental.**

Los lineamientos generales sobre los que trabajará el equipo de protección ambiental, son los siguientes:

- a) Se establece un amplio contacto con los responsables de área, estableciendo revisión de las acciones que se deberán llevar a cabo de manera permanente.
- b) Se dará un curso de capacitación en donde los contenidos tengan relación con la importancia ecológica de la zona, así como las actividades que se deben desarrollar para reducir los impactos ambientales inherentes al proyecto.
- c) Se registrara en bitácoras la vigilancia que incluya la elaboración de los informes correspondientes al manejo de aguas residuales, ahorro y separación de residuos sólidos, que permitan dar a conocer los resultados de la supervisión efectuada.
- d) Se presentarán informes a las autoridades ambientales de acuerdo a lo que sea solicitado en los respectivos oficios de cumplimiento.

### **VII.2.2. Conclusiones**

Después del análisis del presente documento se pueden llegar a las siguientes conclusiones:

- El proyecto plantea la operación de un conjunto de obras que fueron sancionadas por la PROFEPA por realizarse sin contar con la autorización correspondiente.
- Las obras existentes antes de la compra-venta se refieren a un bodega que El uso del suelo en la zona del proyecto se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Laguna de Bacalar, que lo ubica en la UGA Tu-



07, compatible con Turismo, por lo que no existe condicionante para el desarrollo del mismo tal y como se analizó en el Capítulo III. De igual manera es compatible la construcción de muelles rústicos en la zona federal marítima.

- La vegetación en el predio, consta solamente de ejemplares de cocoteros y jabin, tzalam, chechem, ramón, caoba, palma real, kerpis, y distintas especies ornamentales empleadas en la jardinería esto debido a que al momento de adquirir el predio se encontraba afectado.
- Se debe considerar que la zona costera con la Laguna de Bacalar se ubica dentro de un régimen de desarrollo de actividades turísticas y ecoturísticas en la modalidad de mediana densidad y bajo impacto. No obstante, el uso que se le da actualmente es únicamente habitacional y para descanso de los propietarios por lo que no se ejerce impacto al ambiente.
- Desde luego que se tiene que considerar que algunas actividades ocasionarán el alejamiento de la fauna y la modificación del paisaje, sin embargo el predio no registró fauna asociada a la vegetación de selva, esto como consecuencia de que el sitio se encontraba impactado, de igual manera los predios colindantes se encontraban en la misma situación, debido a que el primer colindante cuenta con una casa habitación, mientras que el segundo colindante es un balneario público. Como consecuencia de esto y de la intensa afluencia de la gente en la zona donde se llevó a cabo el proyecto, la fauna del lugar se ve desplazada hacia lugares óptimos para su desarrollo de su vida silvestre. Por lo tanto, se considera que las acciones se ubican bajo los términos de impacto poco significativos y que no repercutirán en afectaciones importantes al ecosistema.

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

Bajo protesta de decir verdad, se declara que los resultados presentados en la Manifestación de Impacto Ambiental, se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, la cual se describe en los siguientes apartados:

### **VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN**

Para la elaboración del presente manifiesto de impacto ambiental se utilizaron diversos equipos y materiales de última generación, para obtener resultados confiables y fidedignos, los cuales se mencionan a continuación:

#### **VIII.1.1. Planos**

Para la elaboración de los diversos planos presentados en los capítulos que integran éste manifiesto, se utilizaron los programas: Arcgis 9.2 y AutoCAD 2010; con un escala en tiempo real, cuyas coordenadas se encuentran proyectadas en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS 84, dentro de la Zona 16 Norte, que corresponde a la República Mexicana.

#### **VIII.1.2. Planos arquitectónicos**

Los planos arquitectónicos que ilustran la composición estructural de las obras, presentados en el capítulo 2 del presente manifiesto, fueron realizados con el programa AutoCAD 2010.

#### **VIII.1.3. Imágenes satelitales**

Las imágenes presentadas en los diversos capítulos que integran éste manifiesto, particularmente las satelitales, fueron obtenidas del programa Google Earth, de uso libre en Internet, con coordenadas proyectadas en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS 84, dentro de la Zona 16 Norte, que corresponde a la República Mexicana.

#### **VIII.1.4. Fotografías**

Las fotos que enriquecen los textos descritos en el presente manifiesto, fueron tomadas a través de una cámara digital marca Nikon, con una resolución de 10 megapíxeles efectivos.

#### **VIII.1.5. Coordenadas**

Todas las coordenadas presentadas en los diversos capítulos que integran el presente manifiesto, fueron recabadas a través de un sistema de geoposicionamiento satelital (GPS), de la marca Garmin, modelo Etrex. Las coordenadas se presentan con proyección en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS 84, dentro de la Zona 16 Norte, que corresponde a la República Mexicana. Estas mismas coordenadas fueron corroboradas por medio del programa Arcgis 9.2.

### **VIII.2. BIBLIOGRAFÍA**

Arellano Rodríguez, J. Alberto, J. Salvador Flores Guido, J. Tun Garrido y Ma. Mercedes Cruz Bojórquez. 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.

Bursera simaruba (L.) Sarg. 1890. Publicado en: Garden & Forest 3: 260. 1890.

Diario Oficial de la Federación. 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Diario Oficial de la Federación. 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Diario Oficial de la Federación. 2003. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003.

Diario Oficial de la Federación. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Gómez Orea, D. 2002. Evaluación de Impacto Ambiental. 2ª Edición. Editorial Mundi-Prensa libros, S.A. 750 pp.

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo 2005. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Laguna de Bacalar.

### **VIII.3. PÁGINAS ELECTRÓNICAS CONSULTADAS**

<http://www.conabio.gob.mx>

<http://www.ine.gob.mx>

<http://www.inegi.gob.mx>

<http://www.semarnat.gob.mx>

<http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/download.aspx?>

### **VIII.4. ANEXOS**

1. Documentos Legales: Resolución Administrativa Número **0061/2014 de fecha 21 de marzo de 2014**, emitida por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente; Copia de la Identificación oficial del C. Pastor Vázquez García
2. Planos del proyecto
3. Programas Ambientales

ANEXO 1

DOCUMENTOS LEGALES

ANEXO 2

PLANOS PROYECTO

ANEXO 3

PROGRAMAS AMBIENTALES

## PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS.

El proyecto "Cabañas Eco Wayak" se localiza en el solar urbano identificado con los lotes 144, 143, 145, 146 de la manzana 01, zona 05, del poblado Aarón Merino Fernández, Municipio Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo, con superficie total de 4,590.79 m<sup>2</sup>, hecho que lo acredita con los Títulos de Propiedad 000000055365, 000000055367, 000000055368, 000000055369, de fecha 16 de octubre de 2009.

La operación de las obras del proyecto se dará durante 75 años, tiempo que puede incrementarse con el mantenimiento adecuado y de manera constante del proyecto.

La construcción de las obras iniciaron en el año 2010, sin embargo, debido a que en su momento no se contó con la previa autorización en materia de impacto ambiental emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT),

conforme lo señalado en el artículo 28 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y 5 de su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).

Las obras fueron motivo de sanción por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), procedimiento administrativo número PFFPA/29.3/2C.27.5/0004-14 que concluyó con la Resolución Administrativa número 0061/2014 de fecha 21 de marzo de 2014 (Anexos), y en la cual se estableció al propietario que en caso de tener el interés en la operación de las obras deberá obtener previamente la autorización correspondiente.

En este orden de ideas, es que se pone a consideración de la SEMARNAT esta Manifestación de Impacto Ambiental con el objeto de obtener la autorización correspondiente, para lo cual se hace la descripción de las obras y actividades realizadas, y comenzar con su operación.

### OBJETIVOS DEL PROGRAMA

1.1. Cumplir con lo requerido por Programa de Ordenamiento Ecológico, a través del establecimiento de metodologías y procesos específicos para un adecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos que se generen durante el desarrollo del proyecto.



1.2. Evitar la generación de impactos ambientales relacionados con la producción de residuos sólidos y líquidos durante el proceso constructivo u operación del proyecto.

1.3. Prevenir y disminuir la generación de residuos sólidos y líquidos, adoptando medidas de separación, reutilización, reciclaje y fomentando la recolección selectiva y otras formas de aprovechamiento.

### **JUSTIFICACIÓN**

El presente programa, además de cumplir con lo señalado en el Ordenamiento Ecológico (POETB), también se constituye como una medida preventiva para los impactos ambientales que generará el proyecto, cuya fuente sean los residuos sólidos y líquidos que se produzcan durante la construcción u operación del proyecto; ya que establece métodos y procesos que permitirán prevenir que dichos impactos se manifiesten, reforzando la viabilidad ambiental del proyecto.

### **RESIDUOS SÓLIDOS Y SU CLASIFICACIÓN**

Durante la construcción y operación de la residencia, se espera generar diversos residuos principalmente de tipo sólido; aunque también se espera generar cierto tipo de residuos líquidos, aunque estos últimos no están estrictamente relacionados con la obra, si no con el uso que se de la misma.

De manera general y para fines del presente programa, los residuos que generará el proyecto, se clasificarán en tres categorías que se describen a continuación:

**Residuos orgánicos:** Todo residuo sólido biodegradable, proveniente de la preparación y consumo de alimentos, así como otros residuos sólidos susceptibles de ser utilizados como insumo en la producción de composta.

**Residuos inorgánicos:** Todo residuo que no tenga características de ser orgánico y que pueda ser susceptible de reutilización y reciclaje, tales como vidrio, papel, cartón plástico, metales no peligrosos y demás, no considerados como de manejo especial.

**Residuos sanitarios:** Son aquellos materiales que se desechan al ser utilizados en la higiene personal, así como los que por sus características limiten su aprovechamiento.

En la siguiente tabla se presenta un listado de los posibles residuos que se generarán durante la construcción y operación del proyecto:

#### AGUAS RESIDUALES

Son un tipo de agua contaminada con sustancias fecales y orina, procedentes de desechos orgánicos humanos o animales. Su importancia es tal que requiere sistemas de canalización, tratamiento y desalojo. Su tratamiento nulo o indebido genera graves problemas de contaminación.

A las aguas residuales también se les llama aguas servidas, fecales o cloacales. Son residuales, porque habiendo sido usada el agua constituyen un residuo, puesto que se trata de una sustancia que no sirve para el usuario directo.

Las aguas residuales que se espera generar, serán aquellas provenientes del uso de los sanitarios móviles que se ubican dentro del predio colindante al sitio del proyecto (propiedad del promovente), ya que estarán al servicio de los trabajadores de la obra y los usuarios del atracadero.

#### PROCESO DE RECOLECCIÓN Y TRASLADO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Todo aquel residuo de tipo sólido que se genere durante la operación del proyecto, será recolectado de acuerdo con las siguientes especificaciones técnicas: Identificar y separar los residuos sólidos de acuerdo con su naturaleza, antes de ser retirados del sitio donde fueron originados, de acuerdo con las siguientes categorías (consultar tabla de la página 2):

- Residuos orgánicos.
- Residuos inorgánicos.
- Residuos sanitarios.

Retirar del sitio los residuos sólidos previamente clasificados, con el uso de recipientes con cierre hermético, para evitar que estos sean dispersados por el viento y otros factores durante su traslado.

El traslado de los residuos deberá realizarse en forma manual o con el uso de herramientas manuales (carretillas). El tiempo de traslado deberá ser el mínimo requerido de acuerdo

con las distancias que se tengan desde la fuente generadora hasta el sitio de disposición temporal.

Los recipientes que se utilicen para el traslado de los residuos, serán llenados hasta las 3/4 partes de su capacidad, con la finalidad de evitar derrames accidentales por rebosamiento.

#### PROCESO DE RECOLECCIÓN Y TRASLADO DE RESIDUOS LÍQUIDOS

Todo aquel residuo de tipo líquido que se genere en el proyecto (a excepción de las aguas residuales), será recolectado de acuerdo con las siguientes especificaciones técnicas:

Identificar el tipo de residuos líquido en cuestión (gasolina, aceite combustible, aceite vegetal, etc.). Identificar la fuente generadora del derrame; y en su caso, proceder a su reparación para contener la fuga y remediar el problema.

Determinar el radio de afectación ocurrido por el derrame.

Aislar el derrame con el uso de Floating Boom, formando una barrera perimetral para contenerlo y evitar que sea dispersado por las corrientes.

Aplicar Loose Fiber o una capa de arena (o polvo de piedra) en la zona del derrame previamente aislado, hasta que el hidrocarburo sea absorbido en su totalidad.

Con el uso de herramientas manuales (palas, cucharas, etc.), retirar el Floating Boom, el Loose Fiber, o cualquier otro material absorbente que se haya utilizado para la contención del derrame.

Inmediatamente después de retirar el material absorbente de la zona donde haya ocurrido el derrame, estos deberán ser colocados en recipientes herméticos y completamente cerrados para evitar que el material absorbido se filtre y afecte nuevamente el medio.

Como paso final se transportará el recipiente que contenga el material absorbente hasta el sitio de disposición temporal, en el menor tiempo posible de acuerdo con las distancias que se tengan desde la zona del derrame hasta el contenedor temporal.

Para agilizar esta acción, y en caso de que el derrame sea de dimensiones considerables, se utilizarán herramientas manuales como carretillas o "diablitos".

## ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

Todos los días se realizarán labores de limpieza dentro de la zona de aprovechamiento con la finalidad de mantenerla en óptimas condiciones de higiene; se consumirán alimentos y bebidas; y se realizarán trabajos de mantenimiento en determinados períodos o cuando así se requiera; aunque de manera general, en las distintas etapas constructivas y de operación del proyecto, se producirán residuos sólidos urbanos. De esta manera, para tener un adecuado manejo de dichos residuos, se instalarán contenedores de basura para cada tipo de residuos que se generen (lastas, papel, vidrio, residuos orgánicos, etc.), los cuales estarán ubicados estratégicamente con la finalidad de que los trabajadores de la obra (durante la preparación del sitio y construcción) y los usuarios de la residencia (operación), puedan usar dichos contenedores, promoviendo así la separación de la basura, para un posible reciclaje de la misma.

La basura quedará contenida en bolsas colocadas al interior de cada contenedor para facilitar su manejo. En la siguiente imagen se muestran algunos ejemplos de estos contenedores que se pretende utilizar, los cuales tendrán la característica de ser herméticos al cerrarse para evitar la proliferación de fauna nociva.

## DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

Se contratará los servicios municipales de limpia y en caso contrario se contratara a una empresa privada para que se haga cargo del retiro de los residuos sólidos que se generen durante la operación del proyecto, y en todo caso, serán trasladados por el propio promovente.

## DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS LÍQUIDOS

En el caso de las aguas residuales, estas serán conducidas al sistema de tratamiento de aguas residuales que se instalará en el proyecto (Capítulo II, MIA-P), para su tratamiento; y posteriormente el efluente obtenido será utilizado para el riego de las áreas verdes

Para el caso del aceite vegetal se contratará los servicios de una empresa privada para que se haga cargo del retiro de éste tipo de residuos, quien deberá contar con las autorizaciones necesarias para llevar a cabo dicha actividad, y será esa misma empresa quien se encargue del uso o disposición final que se de al aceite generado.

#### MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS

En los siguientes numerales se indican las acciones que se tomarán para minimizar la generación de residuos sólidos y líquidos, durante el desarrollo del proyecto:

- 10.1. Los alimentos serán consumidos sólo en el área de comedor que se instalará durante el proceso constructivo de la obra.
- 10.2. Al finalizar el horario de comida, todos los residuos generados serán separados y clasificados para su almacenamiento temporal en contenedores específicos.
- 10.3. Se evitará la compra de bebidas embotelladas cuyo contenido sea menor a 2 litros.
- 10.4. Se evitará el consumo de comida "chatarra" como frituras, botanas, galletas, etc.
- 10.5. Se promoverá el uso de embaces o recipientes que sean susceptibles de reutilizarse, para evitar la compra de recipientes desechables
- 10.6. Los alimentos serán trasladados al área de comida a través de bolsas reutilizables, evitando en todo momento el uso de bolsas desechables.
- 10.7. Se evitará en todo momento el uso de vasos, platos o cubiertos desechables.
- 10.8. El agua para beber será proporcionada a través de garrafones de 20 litros, y servida con vasos de plástico o vidrio reutilizables, con la finalidad de evitar la compra de agua embotellada.

## PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL 1

### PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

#### A.- Antecedentes

Dado que en el predio donde se implementará el Proyecto presenta ecosistemas y recursos naturales relevantes, tal y como se describió en el Capítulo IV de esta MIA-P, se deben monitorear los cambios a componentes sensibles para lo cual se propone la realización de un Programa de Monitoreo Ambiental (PMA) para el mismo, así como de los posibles impactos ambientales más importantes considerados en la presente MIA.

Componentes del Programa de Monitoreo Ambiental del Proyecto.

Dentro del Sistema de Gestión y Manejo Ambiental del Proyecto, el monitoreo es la actividad que permite tener indicadores cuantitativos del comportamiento, a lo largo del tiempo, de las variables ambientales y de ser necesario para su ajuste.

#### B. Objetivos

Los objetivos globales son los siguientes:

- Vigilar la evolución de la calidad ambiental de la zona de influencia del proyecto, evaluar la efectividad de las medidas de mitigación propuestas en esta MIA e identificar oportunamente los posibles impactos ambientales no previstos en la misma, para las diferentes etapas de implementación del proyecto.
- Proporcionar a los tomadores de decisiones, elementos e información técnica que les permita si es el caso, reorientar, definir intensidades de uso o proponer nuevas medidas de mitigación o medidas correctivas que atenuen el impacto ambiental. Esto asegurará la conservación de los ecosistemas, de los bienes y servicios que proporcionan y la sustentabilidad del Proyecto

Por ello el PMA propuesto deberá:

- Operar de una manera permanente, debiendo ser iniciado antes de la operación y mantenimiento.

#### C.- Metas y alcances

## PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL 2

- Conocimiento el comportamiento cuantitativo de las principales variables y los parámetros indicativos de la calidad del sistema ambiental.
- Establecimiento y seleccionar las técnicas de monitoreo ambiental de punta que a la vez de cumplir con la normatividad arrojen información confiable en base a la cual proteger la calidad ambiental.
- Disponibilidad de una lista de los laboratorios analíticos registrados y certificados disponibles en Quintana Roo para el análisis de los parámetros ambientales.
- Implementación de un plan de monitoreo.
- Definición de la línea base en función del Sistema Ambiental Regional del proyecto.
- Establecimiento de los indicadores de desempeño ambiental del Programa.
- Asignación de los umbrales de éxito y de corrección para cada uno de los indicadores de desempeño ambiental.
- Cuantificación los indicadores de seguimiento en base a los parámetros de monitoreo y evaluación.
- Diseño y uso de los formatos para registro de desviaciones.
- Implementación de las acciones correctivas.
- Mantenimiento de un sistema de registro.
- Reporte de los resultados

#### D.- Metodología

La secuencia metodológica para el desarrollo de programa es la siguiente:

- Realizar reuniones con el personal involucrado en el proyecto, para informar y señalar las principales variables y parámetros a monitorear para conocer y conservar el sistema ambiental.
- ", contar con una lista de los laboratorios analíticos disponibles para el monitoreo.

#### PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL 3

- Implementar las técnicas de representación matricial de información para el manejo y almacenamiento de la información obtenida del monitoreo.
- Contratación de laboratorios especializados, certificados y técnicos registrados para la aplicación del muestreo, evaluación, análisis y reporte de las principales variables ambientales del Programa de monitoreo (agua)
- Comparación de los valores encontrados contra los valores normados o de las mejores prácticas de ingeniería contra los valores muestreados y analizados y obtener así incumplimientos y desviaciones.
- Adopción de las medidas y acciones correctivas.
- Repetición del muestreo y análisis para comprobar que las medidas correctivas fueron eficaces y que la variable se encuentra dentro de los límites establecidos que garanticen la conservación de la calidad del SA.
- Uso de instrumentos tanto en forma electrónica como en bitácoras para mantener un sistema de registro.
- Reporte de los resultados.

#### E.- Desarrollo del Programa

Para el desarrollo del Programa de Monitoreo se aplican las siguientes acciones:

- Realización a través del personal del Proyecto y de consultores externos del muestreo, análisis, evaluación y reporte de cada uno de los parámetros tales que se permita la toma de decisiones basada en conocimiento científico respecto al comportamiento de las principales variables del sistema ambiental.
- Redactar en base a la experiencia directa Proyecto así como la de los consultores y



de especialistas la formulación de una secuencia metodológica práctica para establecer los

pasos a seguir durante el monitoreo de las principales variables y parámetros ambientales.

- Por medio del personal asignado para el monitoreo Ambiental del Proyecto y con el apoyo de asesores externos llevar a cabo la incorporación de técnicas matriciales de PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL 4

manejo de la información que permitan comparar los valores encontrados contra los parámetros ya sean normativos o de las mejores prácticas de ingeniería.

- Asignación de los recursos materiales y humanos así como la secuencia en el tiempo para la implementación del programa de Monitoreo.

- Reporte a través de un estudio comparativo entre valores deseables y valores encontrados en cuanto a los indicadores ambientales principales. Para lo anterior se define

una base normativa a nivel nacional y en caso de que no se cuente con parámetros

cuantitativos, incorporar las mejores práctica de ingeniería, parámetros de referencia para

la comparación entre los valores encontrados en el monitoreo y la situación deseable.

- Realización de matrices de registro de desviaciones.
- Implementación de las acciones correctivas en base a las desviaciones encontradas.
- Redacción en forma oportuna de los informes tanto electrónicos como impresos de los resultados.

H.- Evaluación.

LINEA BASE: Para la evaluación de la implementación del Programa de Monitoreo se utilizará como línea base, la cantidad y calidad de pruebas analíticas necesarias para conocer el comportamiento de las principales variables ambientales en el SA.

INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL. Para la evaluación del Programa, se utilizarán indicadores que permitan hacer la evaluación de la mejor manera tanto cuantitativa como

cualitativamente. Los indicadores propuestos para la evaluación del éxito del programa y

subprogramas, se clasificaron de la siguiente forma:

El Programa de Monitoreo será evaluado contra los siguientes parámetros:

- Cumplimiento con disponibilidad de datos de monitoreo.
- Volumen de información manejada.
- Precisión de la información.
- Disponibilidad de la información en fecha prevista

I.- Seguimiento

PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL 5

INDICADORES DE SEGUIMIENTO.

Los indicadores de seguimiento son los siguientes:

- Disponibilidad de datos de monitoreo: dos veces al año.
- Disponibilidad de información cuantitativa respecto al monitoreo: semestral.
- Comparación entre los valores normados o de las mejores prácticas de ingeniería respecto a los valores encontrados en el programa de monitoreo: mensualmente.
- Representatividad y precisión de la información: 90 % de las veces.
- Disponibilidad de la información en la fecha prevista: 90 % de las veces.

UMBRAL DE ÉXITO Y CORRECCIÓN.

El umbral de éxito en el Programa de Monitoreo es tener la información el 90 % de las ocasiones.

El umbral de éxito será verificado directamente por medio de recorridos de campo,

realizados por personal del proyecto.

En caso de encontrarse alguna desviación se establece un Grupo de Trabajo para el cumplimiento de dicha desviación y el Grupo de trabajo tiene que constituirse ya atender

el asunto en un máximo de cinco días contados a partir de que fue detectada la desviación.

La cuantificación numérica graficable del umbral de éxito y corrección se realizará a través

de los siguientes parámetros.

- Número de días transcurridos entre la fecha prevista para tener la información y la fecha en que se tuvo disponibilidad de los datos resultantes del de monitoreo.
- Número de parámetros para los que se dispone de información cuantitativa respecto al monitoreo.
- Número de parámetros dentro de norma resultantes de la comparación entre los valores normados o de las mejores prácticas de ingeniería respecto a los valores encontrados en el programa de monitoreo.
- Grado estadístico de la representatividad y precisión de la información.
- Número de días transcurridos entre la fecha prevista para obtener la información y la fecha en que de hecho se obtuvo.

## PROGRAMA DE AHORRO Y MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA

El presente programa se realiza con base en los requerimientos establecidos en la normatividad vigente, en las condiciones de las instalaciones y el ambiente en el que se encuentra el proyecto.

La finalidad principal del mismo es garantizar que las emisiones al acuífero sean menores a las establecidas en los límites máximos permisibles marcados en la normatividad aplicable vigente y a su vez que las condiciones del acuífero y por ende de la flora y la fauna que habita o se sustenta de ellos, no sea afectada por las emisiones que se generen.

### Objetivos

1. Dar seguimiento del adecuado funcionamiento del tratamiento propuesto en la operación del proyecto
2. Garantizar que las emisiones al agua no generen impactos sobre el ecosistema.

### Metas

1. Determinar la temporalidad de los muestreos
2. Realizar los muestreos
3. Comparar resultados con los Límites Máximos permisibles establecidos en la normatividad ambiental vigente
4. Analizar los resultados para determinar el impacto al ecosistema.
5. Determinar las acciones o medidas a tomar en caso de que el sistema de tratamiento falle

### Modelo de interpretación de resultados

Los análisis se realizarán con base en la normatividad aplicable vigente y que consisten en la determinación de los siguientes parámetros:

#### Parámetro Método de referencia

La interpretación de los resultados se realizará con base en los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996, cuyos límites máximos permisibles para los parámetros antes señalados se presentan a continuación:

<b>Parámetro</b>	<b>Método de referencia</b>
Temperatura	NMX-AA-007-SCFI-2000
Potencial Hidrogeno	NMX-AA-008-SCFI-2011
Sólidos Disueltos Totales	NMX-AA-034-SCFI-2001
Sólidos Suspendidos Totales	NMX-AA-034-SCFI-2001
Coliformes fecales	NMX-AA-102-1987
Nitrógeno Total Kjeldahl	NMX-AA-026-SCFI-2001
Demanda Química de Oxígeno	NMX-AA-030-SCFI-2001
Demanda Bioquímica de Oxígeno	NMX-AA-028-SCFI-2001
Fosforo Total	NMX-AA-029-SCFI-2001
Cloruros	NMX-AA-073-SCFI-2001
Dureza Total	NMX-AA-072-SCFI-2001
Conductividad Electrolítica	NMX-AA-093-SCFI-2000

La interpretación de los resultados se realizará con base en los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996, cuyos límites máximos permisibles para los parámetros antes señalados se presentan a continuación

<b>Parámetro</b>	<b>Límite Máximo Permisibles*</b>
Temperatura	40° C
Potencial Hidrogeno	5 a 10
Sólidos Disueltos Totales	N.L.
Sólidos Suspendidos Totales	125 mg/l
Coliformes fecales	2,000 UFC/100ml
Nitrógeno Total Kjeldahl	N.A.
Demanda Química de Oxígeno	N.L.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	150 mg/l
Fosforo Total	N.A.
Cloruros	250 mg/l **
Dureza Total	500 mg/l **
Conductividad Electrolítica	N.L.

\*Se tomaron en cuenta los valores para descarga en humedales naturales y el promedio diario, toda vez que los muestreos serán simples.

N.A.: No aplica

N.L.: No hay límite su límite depende de otro parámetro.

\*\*NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano

### Descripción de medidas

Dentro de las medidas que se tomarán para realizar el monitoreo de las aguas residuales, son:

1. Para poder contar con muestreos cada 6 meses, se contrataran los servicios de un laboratorio especializado en monitoreo de la calida de agua.
2. Contar con equipo para muestreos, como son:
  - a. Botellas de 1 litro vacías y limpias

- b. Guantes de latex
  - c. Desarmador y herramienta para el biodigestor y pozos de absorción.
  - d. Neveras y en su caso refrigerador para conservar la muestra.
3. Enviar la muestras para su análisis e interpretación de resultados comparando don la normatividad, en caso de detectarse incumplimientos se tomarán las siguientes medidas:
- a. Realizar un segundo muestreo, contratando para tal fin una empresa autorizada por la Entidad Mexicana de Acreditación.
    - i. En caso de que se corrobore el incumplimiento, detectar si el tratamiento es el causal de dicho incumplimiento
    - ii. Limpieza y desazolve del biodigestor
    - iii. Clausura y remplazo del biodigestor ó donde exista el problema
    - iv. Puesta en marcha y muestreo para verificar el funcionamiento

#### Acciones

Para poder cumplir con los objetivos del presente programa se realizarán las siguientes actividades:

#### 1. MUESTREO

a. Se tomarán muestras simples en los siguientes puntos:

- i. Biodigestor
- ii. Pozo de absorción

b. Los muestreos se realizarán en dos temporadas del año

- i. Temporada lluvias
- ii. Temporada Nortes

#### 2. ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS

i. Las muestras se analizarán en el laboratorio contratado.

#### 3. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

- a. Los resultados se compararán con los límites máximos establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996
- b. Se entregará el reporte de los resultados a la PROFEPA en los Informes de cumplimiento de condicionantes anualmente.

#### 4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL ECOSISTEMA

- a. En caso de detectarse un incumplimiento, realizar muestreo con empresa Autorizada por la Entidad Mexicana de Acreditación, para corroborar los datos
- b. Una vez corroborado el incumplimiento, se clausurará el biodigestor, para que el sistema pueda ser limpiado o en su caso sustituido.

Cuando uno de los equipos no esté cumpliendo con la normatividad, se limpiará y si continua el mal funcionamiento, se sustituirá por un equipo nuevo del mismo tipo o que mejore el sistema de tratamiento.