



## CAPITULO I

---

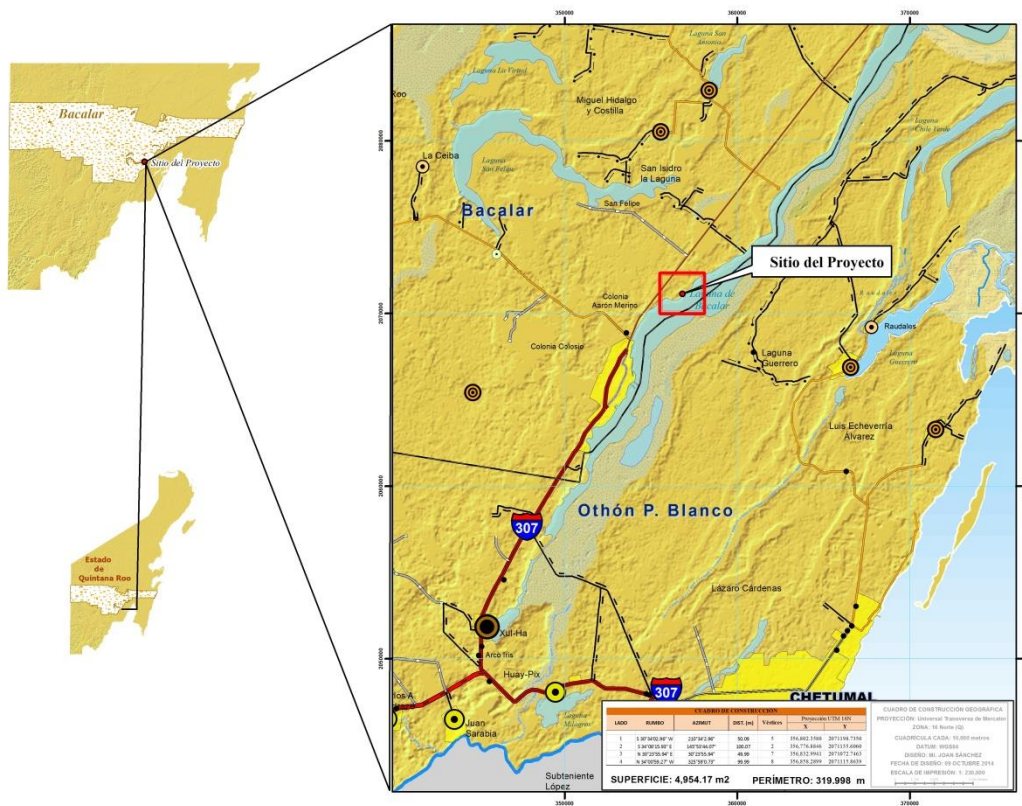
### **DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

# INMOBILIARIA DEL SURESTE XAMAN EK S.A DE C.V



## I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

### I.1. Ubicación del proyecto.



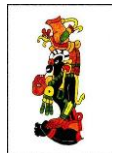
#### I.1.1. Nombre del proyecto

"Hotel Bacalar 777"

#### I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto "Hotel Bacalar 777" se encuentra establecido en el predio particular Boulevard Costero Aarón Merino Fernández mz 01, lote 77, en el municipio de Bacalar, Quintana Roo.

# INMOBILIARIA DEL SURESTE XAMAN EK S.A DE C.V



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

<b>Tabla 1.1</b> Coordenadas en UTM del predio donde se ubica el <i>Hotel Bacalar 777</i>					
LADO	RUMBO	DISTANCIA (m)	VÉRTICE	COORDENADAS (en UTM).	
				Y	X
1-2	S 30°34'02.98"	50.090	1	2,071,198.7350	356,802.3580
2-3	S 34°06'15.93"	100.070	2	2,071,155.6060	356,776.8846
3-4	N 30°23'55.94"	49.990	3	2,071,072.7453	356,832.9941
4-5	N 34°00'59.27"	99.980	4	2,071,115.8639	356,858.2899
SUPERFICIE= 4,954.17 M <sup>2</sup>					

## *I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto (acotarlo en años o meses).*

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

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

- Título de propiedad número 1898, Libro UNO, Volumen XI
- Registro Federal de Contribuyentes de Inmobiliaria del Sureste Xaman Ek S.A. de C.V.
- Acta constitutiva y Poder del representante legal 28334, Volumen 114, de fecha 18 de agosto de 2014.
- Identificación del representante legal
- Planos del proyecto.
- Resolución número 0188/2016 de la PROFEPA.
- Autorización en Materia de Impacto Ambiental número 04/SGA/0646/13.

## **I.2. PROMOVENTE**

### *I.2.1. Nombre o razón social.*

La empresa promovente del proyecto es *Inmobiliaria de Sureste Xaman Ek S.A. de C.V.* la cual se encuentra constituida legalmente, tal y como se refiere en la Escritura Pública 28,334, Volumen número 614

# INMOBILIARIA DEL SURESTE XAMAN EK S.A DE C.V



*I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.*

*I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.*

*Sr. Luis Antonio Pardo Valle, Gerente General de Inmobiliaria del Sureste Xaman Ek S.A. de C.V.*

*I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.*

*I.2.6. Email.*

## ***I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.***

*I.3.1. Nombre o Razón Social.*

La responsable de la elaboración del presente estudio es la

*I.3.2. Número de Cédula Profesional.*

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

*I.3.3. Dirección del responsable técnico del estudio.*



## **CAPITULO II**

---

### **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**



## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

### *II.1. Información del proyecto.*

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

El proyecto “Hotel Bacalar 777”, contaba con una resolución en materia de impacto ambiental número 04/SGA/0646/2015 de fecha 28 de abril de 2015, emitida por la SEMARNAT, con el objetivo de ofrecer un destino que permita el esparcimiento de los turistas y viajeros para su descanso y recreación, en el cual fueron autorizadas las siguientes obras: recepción, administración, tienda de souvenir, tienda de souvenir, tienda de souvenir, caseta de vigilancia, ropería o lavandería, mantenimiento, almacén, cuarto de máquinas, gimnasio, área de masaje, cocina de restaurante, baño de restaurante, suite 1, suite 2, habitación estándar 1 tipo 1, habitación estándar 2 tipo 1, habitación estándar 3 tipo 1, habitación estándar 1 tipo 2, habitación estándar 2 tipo 2, habitación estándar 3 tipo 2, restaurante al aire libre, temazcal, jacuzzi, bar del jacuzzi, caminos internos, estacionamiento y muelle de 20 m por 1.50 m.

En el oficio resolutivo 04/SGA/0646/2015 de fecha 28 de abril de 2015, se solicitó dar cumplimiento a las condicionantes ahí descritas, por lo que la Promovente dio cumplimiento a cada una de ellas, las cuales se encuentran en el expediente del proyecto.

Así mismo, es importante hacer mención que la promovente ingresó a esta Delegación el día 14 de junio de 2016 la solicitud de la modificación del proyecto, asignándole la bitácora ambiental número 23/DG-0069/06/16, para la cual fue negada la modificación del proyecto, toda vez que en la contestación se hace referencia que el oficio resolutivo del proyecto se encontraba sin vigencia, por lo que no se autorizó dicha modificación.

Derivado de una visita realizada al sitio del proyecto por parte del personal de la Procuraduría para la Protección al Ambiente (PROFEPA) para dar seguimiento al cumplimiento de los Términos y Condicionantes del oficio resolutivo 04/SGA/0646/201, se observaron las siguientes obras, las cuales no se encontraban autorizadas y la cuales ya se habían sometido a la Secretaría para su modificación.

A continuación, se presentan las obras sancionadas por la PROFEPA descritas en el resolutivo 0188/2016:

1.- Un edificio en un nivel en etapa de construcción (autorizado como edificio 5 Suite 1) construido con material de concreto en una superficie de desplante de 105 metros cuadrados. El avance del edificio observado al momento, corresponde a la cimentación y levantamientos de muros. A decir del visitado, el edificio contara con una habitación Suite, baño y recámara. Cabe señalar que la superficie de desplante autorizada para este edificio corresponde a 85 metros cuadrados, por lo que NO coincide con la superficie real observada durante la diligencia.

2.- Un edificio en un nivel en etapa de construcción (autorizado como edificio 6 Suite 2) construido con material de concreto en una superficie de desplante de 93 metros cuadrados.

## INMOBILIARIA DEL SURESTE XAMAN EK S.A DE C.V.



El avance del edificio observado al momento, corresponde a la cimentación y levantamientos de muros. A decir del visitado, el edificio contará con una habitación Suite, baño, recámara. Cabe señalar que la superficie de desplante autorizada para este edificio corresponde a 79 metros cuadrados, por lo que NO coincide con la superficie real observada durante la diligencia.

3.- Un edificio en un nivel en etapa de construcción (autorizado como edificio 9 habitación estándar 3 tipo 1) construido con material de concreto en una superficie de desplante de 77 metros cuadrados. El avance del edificio observado al momento, corresponde a la cimentación y levantamientos de muros. A decir del visitado, el edificio contará con una habitación, baño y recámara. Cabe señalar que la superficie de desplante autorizada para este edificio corresponde a 65 metros cuadrados, por lo que NO coincide con la superficie real observada durante la diligencia.

4.-Un edificio en un nivel en etapa de construcción (autorizado como edificio 12 habitación estándar 3 tipo 2) construido con material de concreto en una superficie de desplante de 82 metros cuadrados. El avance del edificio observado al momento, corresponde a la cimentación y levantamientos de muros. A decir del visitado, el edificio contará con una habitación, baño y recámara. Cabe señalar que la superficie de desplante autorizada para este edificio corresponde a 62 metros cuadrados, por lo que NO coincide con la superficie real observada durante la diligencia.

5.-Una cimentación en una superficie de desplante de 62 metros cuadrados, que a decir del visitado corresponde a la cimentación para el edificio autorizado como edificio 11 habitación estándar 2 tipo 2 y que contará con una habitación, baño y recámara.

En este sentido, el proyecto contempla una construcción de 1849.69 m<sup>2</sup> el cual corresponde al 37.33 % del total del predio, el cual se ha definido como de baja densidad y de bajo impacto. Bajo este concepto se manifiesta la necesidad de lograr el desarrollo de la zona sur del Estado de manera armónica y de acuerdo con los principios del desarrollo sustentable.

Por otra parte, la operación del desarrollo del hotel que se propone, propiciará beneficios sociales y económicos a la población local, ya que contribuirá en alguna medida a la oferta de empleos directos e indirectos; lo que a su vez permitirá mejorar los niveles de calidad de vida de cierto sector de la población. Asimismo, se incrementarán los ingresos del sector productivo, ya que para su adecuado funcionamiento se requerirá de una diversa gama de insumos, materiales, alimentos y servicios diversos de mantenimiento general.

Tabla 2.1. Naturaleza del proyecto.	
NATURALEZA DEL PROYECTO.	MARCA CON UNA CRUZ LA MODALIDAD QUE CORRESPONDA.
Obra nueva	
Ampliación y/o remodelación	



Tabla 2.1. Naturaleza del proyecto.	
NATURALEZA DEL PROYECTO.	MARCA CON UNA CRUZ LA MODALIDAD QUE CORRESPONDA.
Rehabilitación y/o apertura	
Obra complementaria (Asociada o de servicios)	
Otras (describir)	Se refiere a un proyecto que ya contaba con una autorización en materia de impacto ambiental número 04/SGA/0646/15, sin embargo, derivado de una visita por parte de la PROFEPA para dar seguimiento a Términos y Condicionantes del oficio resolutivo antes mencionado, se encontraron obras que no correspondían a las autorizadas en el proyecto, dichas acciones se encuentran mencionadas en la Resolución número 0188/2016.

## II.1.2. Selección del sitio.

El proyecto “Hotel Bacalar 777” se considera de carácter turístico, y fue elegido para ser establecido en Bacalar, municipio de Bacalar debido a que es una ciudad pintoresca en la que amantes de la naturaleza, la aventura, la historia y las manifestaciones culturales encuentran un perfecto escenario. Con un potencial para el desarrollo de turismo de aventura, cultural e histórico, así mismo cuenta con el marco ideal para el desarrollo de una oferta hotelera en desarrollo.

Así mismo, el predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto se encuentra ubicado de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Laguna de Bacalar en la UGA Tu-7 que tiene Política de Conservación y uso predominante Turismo Hotelero Intensivo, con una densidad de 18 cuartos/Ha y un porcentaje de desmonte del 40%, el cual es compatible con el desarrollo del proyecto.

El predio, por su ubicación, cuenta con fácil acceso para los huéspedes, ya que se encuentra ubicado en el Boulevard Aarón Merino Fernández Mz 1, Lote 77, Bacalar, Quintana Roo.

Desde el punto de vista florístico, la región donde se ubica el predio presenta una cobertura vegetal compuesta de una selva mediana subperennifolia con fuerte desarrollo secundario,



## INMOBILIARIA DEL SURESTE XAMAN EK S.A DE C.V.



sin embargo, en el sitio del proyecto no existe vegetación, únicamente un ejemplar de zapote, el cual se quedará en el sitio como parte del embellecimiento del lugar.

Una vez terminado el proceso de construcción el proyecto habrá de dejar una superficie total de 3104.48 m<sup>2</sup>, la cual se destinará para áreas verdes y de reforestación. Esta superficie de áreas verdes equivaldrá a un 62.66 % del total del predio.

Al término de la obra se promoverá la reforestación de las zonas afectadas por el desarrollo de la obra realizada, para dar un ambiente integrado a la naturaleza propia de la zona.

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

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto “Hotel Bacalar 777” se ubica en el Boulevard Aarón Merino Fernández Mz 1, Lote 77, Bacalar, Quintana Roo.

### ***II.1.4. Inversión requerida.***

El proyecto “Hotel Bacalar 777” requerirá para su construcción una inversión aproximada de \$7,642,753.71 (Son: Siete millones seiscientos cuarenta y dos mil setecientos cincuenta y tres pesos 71/100 M.N)., misma que se distribuye en las partidas que se encuentran en la **Tabla 2.2 y 2.3.**

<b>Tabla 2.2.</b> Presupuesto para el desarrollo de “Hotel Bacalar 777”.	
<b>Concepto</b>	<b>Importe</b>
Mano de obra:	
Mano de obra albañilería	\$1,897,456.00
Mano de obra eléctrica	\$858,400.00
Mano de obra hidrosanitaria	\$525,478.00
Material de construcción:	
Material hidráulico	\$766,109.71
Material sanitario	\$115,689.00
Material de construcción	\$1,389,215.00
Material eléctrico	\$565,248.00
Maderas	\$469,725.00
Trabajos de carpintería	\$297,325.00
Aires acondicionados	\$348,762.00
Jardinería	\$285,346.00
Sistema de tratamiento de aguas residuales	\$89,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$7,607,753.71</b>



Así mismo se consideran los siguientes conceptos:

<b>Tabla 2.3</b> Estimación del costo de las actividades de supervisión ambiental en las diferentes etapas del proyecto.	
<b>CONCEPTO</b>	<b>COSTO</b>
Diseño y operación de un programa de supervisión ambiental durante la construcción del proyecto.	\$65,000.00
<b>Costo total de actividades de restauración</b>	<b>\$65,000.00</b>

## II.1.5. Dimensiones del proyecto.

a) Superficie total del predio (en m<sup>2</sup>).

El proyecto “Hotel Bacalar 777” cuenta con una superficie disponible de 4,954.17 m<sup>2</sup> (0.495 Has), que se encuentra amparada a través del debido título de propiedad. Además de que se confirma factibilidad del aprovechamiento de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico de la región Laguna de Bacalar, que lo ubica dentro de la UGA Tu-7 con uso predominante Turístico hotelero intensivo.

El proyecto ya contaba con una resolución en materia de impacto ambiental número 04/SGA/0646/2015 de fecha 28 de abril de 2015, con el objetivo ofrecer un destino que permita el esparcimiento de los turistas y viajeros para su descanso y recreación, en el cual fueron autorizadas las siguientes obras: recepción, administración, tienda de souvenir, tienda de souvenir, caseta de vigilancia, ropería o lavandería, mantenimiento, almacén, cuarto de máquinas, gimnasio, área de masaje, cocina de restaurante, baño de restaurante, suite 1, suite 2, habitación estándar 1 tipo 1, habitación estándar 2 tipo 1, habitación estándar 3 tipo 1, habitación estándar 1 tipo 2, habitación estándar 2 tipo 2, habitación estándar 3 tipo 2, restaurante al aire libre, temazcal, jacuzzi, bar del jacuzzi, caminos internos, estacionamiento y un muelle de 20 m por 1.50 m.

b) Superficie a afectar (en m<sup>2</sup>) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.

La superficie que en un principio se tenía autorizada para llevar a cabo el desarrollo del proyecto era de 1,941.7m<sup>2</sup> (0.194 Has), los cuales se describen en la siguiente **Tabla 2.4**.

<b>Tabla 2.4.</b> Áreas autorizadas en la resolución 04/SGA/0646/2015.	
<b>Descripción</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>
<b>Edificio 1</b>	



<b>Tabla 2.4.</b> Áreas autorizadas en la resolución 04/SGA/0646/2015.	
<b>Descripción</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>
Recepción	28.00
Administración	13.00
Tienda de souvenir	12.00
Caseta de vigilancia	8.50
	61.50
<b>Edificio 2</b>	
Ropería o lavandería	17.50
Mantenimiento	12.00
Almacén	12.00
Cuarto de máquinas	18.00
	59.50
<b>Edificio 3</b>	
Gimnasio	74.00
Área de masaje	24.00
<b>Edificio 4</b>	
Cocina de restaurante	21.00
Baño de restaurante	9.00
	30.00
<b>Edificio 5 Suite 1</b>	85.00
<b>Edificio 6 suite 2</b>	79.00
<b>Edificio 7 Habitación estándar 1 tipo 1</b>	65.00
<b>Edificio 8 Habitación estándar 2 tipo 1</b>	65.00
<b>Edificio 9 Habitación estándar 3 tipo 1</b>	65.00
<b>Edificio 10 habitación estándar 1 tipo 2</b>	62.00
<b>Edificio 11 Habitación estándar 2 tipo 2</b>	62.00
<b>Edificio 12 Habitación estándar 3 tipo 2</b>	62.00
<b>Otras áreas</b>	
Restaurante al aire libre	140.00
Temazcal	9.50
Jacuzzi	39.00
Bar del Jacuzzi	8.00
Caminos internos	457.00
Estacionamiento	494.20
<b>Total de obras</b>	<b>1,147.70</b>



<b>Tabla 2.4. Áreas autorizadas en la resolución 04/SGA/0646/2015.</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>
<b>Subtotal de aprovechamiento</b>	1,941.70
<b>Subtotal de áreas libres</b>	3,012.47
<b>Área total del predio</b>	4,954.17

Sin embargo, la PROFEFA encontró en su visita para dar cumplimiento a Términos y Condicionantes mediante la orden de inspección PFPA/29.3/2C.27.5/0030-16, que las obras que se estaban construyendo diferían a lo que estaba autorizado, por lo tanto, emitió la Resolución número 0188/2016. A continuación, se presentan cada una de ellas tal cual se describen en el resolutivo:

1.- Un edificio en un nivel en etapa de construcción (autorizado como edificio 5 Suite 1) construido con material de concreto en una superficie de desplante de 105 metros cuadrados. El avance del edificio observado al momento, corresponde a la cimentación y levantamientos de muros. A decir del visitado, el edificio contara con una habitación Suite, baño y recamara. Cabe señalar que la superficie de desplante autorizada para este edificio corresponde a 85 metros cuadrados, por lo que NO coincide con la superficie real observada durante la diligencia.

2.- Un edificio en un nivel en etapa de construcción (autorizado como edificio 6 Suite 2) construido con material de concreto en una superficie de desplante de 93 metros cuadrados. El avance del edificio observado al momento, corresponde a la cimentación y levantamientos de muros. A decir del visitado, el edificio contara con una habitación Suite, baño, recamara. Cabe señalar que la superficie de desplante autorizada para este edificio corresponde a 79 metros cuadrados, por lo que NO coincide con la superficie real observada durante la diligencia.

3.- Un edificio en un nivel en etapa de construcción (autorizado como edificio 9 habitación estándar 3 tipo 1) construido con material de concreto en una superficie de desplante de 77 metros cuadrados. El avance del edificio observado al momento, corresponde a la cimentación y levantamientos de muros. A decir del visitado, el edificio contara con una habitación, baño y recamara. Cabe señalar que la superficie de desplante autorizada para este edificio corresponde a 65 metros cuadrados, por lo que NO coincide con la superficie real observada durante la diligencia.

4.-Un edificio en un nivel en etapa de construcción (autorizado como edificio 12 habitación estándar 3 tipo 2) construido con material de concreto en una superficie de desplante de 82 metros cuadrados. El avance del edificio observado al momento, corresponde a la cimentación y levantamientos de muros. A decir del visitado, el edificio contara con una habitación, baño y recamara. Cabe señalar que la superficie de desplante autorizada para este edificio corresponde a 62 metros cuadrados, por lo que NO coincide con la superficie real observada durante la diligencia.

## INMOBILIARIA DEL SURESTE XAMAN EK S.A DE C.V.



5.-Una cimentación en una superficie de desplante de 62 metros cuadrados, que ha decir del visitado corresponde a la cimentación para el edificio autorizado como edificio 11 habitación estándar 2 tipo 2 y que contará con una habitación, baño y recámara.

No obstante, el promovente pretende modificar de las obras autorizadas, mismas que se someten para su autorización en esta Manifestación de Impacto Ambiental, quedando de la siguiente manera:

<b>Tabla 2.5.</b> Áreas que se someten a autorización en esta MIA para el proyecto “Hotel Bacalar 777”.	
<b>ELEMENTO</b>	<b>SUPERFICIE EN M<sup>2</sup> EN PLANTA BAJA</b>
<b>Edificio 1</b> Administrativo	129.86
<b>Edificio 2</b> Servicios	62.55
<b>*Edificio 5</b> Suite 1	137.92
<b>*Edificio 6</b> Suite 2	108.18
<b>Edificio 7</b> Habitación estándar	108.18
<b>Edificio 8</b> Habitación estándar	105.41
<b>*Edificio 9</b> Habitación estándar	103.35
<b>Edificio 10</b> Habitación estándar	108.10
<b>*Edificio 11</b> Habitación estándar	105.37
<b>*Edificio 12</b> Habitación estándar	104.43
<b>Edificio 13</b> SPA	68.51
<b>Jacuzzi</b>	161.64
<b>Caminos internos</b>	458.72
<b>Planta de tratamiento</b>	16.29
<b>Cisterna</b>	16.88
<b>Muro de contención con respecto al suelo (para bardas)</b>	49.07
<b>Temazcal</b>	5.23
<b>Subtotal de aprovechamiento</b>	1849.69
<b>Subtotal de Áreas verdes y de conservación</b>	3104.48
<b>Total</b>	4954.17

## INMOBILIARIA DEL SURESTE XAMAN EK S.A DE C.V.



Los conceptos de la **Tabla 2.5** que están marcados con un asterisco (\*), corresponden a las áreas que fueron encontradas con desplante en la visita de inspección y que fueron descritas en el resolutivo 0188/2016, mismas que ocuparán una superficie mayor que la que se señala en dicha resolución, ya que contarán con terrazas de concreto. Así mismo, algunas áreas contempladas en el proyecto original fueron eliminadas (restaurante, gimnasio, estacionamiento, cocina), lo que permite hacer más grandes las edificaciones que si se realizarán y dejar mayor cantidad de áreas sin aprovechar, las cuales serán usadas como áreas verdes. Igualmente se adiciona la construcción de un SPA.

De esta manera, la nueva superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto es de 1849.69 m<sup>2</sup>.

c) Superficie (en m<sup>2</sup>) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

Las obras permanentes que propone el desarrollo del proyecto se muestran en la **Tabla 2.6**.

<b>Tabla 2.6.</b> Superficie total a afectar en <i>el Hotel Bacalar 777</i> .		
<b>OBRAS</b>	<b>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</b>	<b>PORCENTAJE CON RELACIÓN AL TOTAL</b>
El nuevo proyecto contempla las siguientes obras: Recepción, administración, tienda de souvenirs, caseta de vigilancia, ropería o lavandería, mantenimiento, almacén, cuarto de máquinas, 2 suits, 6 habitaciones estándar, jacuzzi, SPA, temazcal, cisterna, caminos internos y PTAR.	1,849.69	37.33 %

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

El proyecto "*Hotel Bacalar 777*" se habrá de llevar a cabo en un solo predio que alcanza una superficie de 4,954.17 m<sup>2</sup> (0.495 Has). Por otra parte, para la fase que refiere la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se requiere de una superficie de aprovechamiento de 1849.69 m<sup>2</sup> (37.33 % del total del predio). El resumen de la distribución de los usos proyectados que se someten a autorización se muestra en la **Tabla 2.7**.



<b>Tabla 2.7.</b> Resumen de distribución del proyecto “Hotel Bacalar 777”.		
<b>CONCEPTO</b>	<b>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</b>	<b>PORCENTAJE RESPECTO AL ÁREA TOTAL</b>
Aprovechamiento	<b>1,849.69</b>	<b>37.33 %</b>
Conservación	<b>3,104.48</b>	<b>62.66 %</b>
Producción	<b>0</b>	<b>0</b>
Restauración	<b>0</b>	<b>0</b>
Otros usos	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL DEL PREDIO</b>	<b>4,954.17</b>	<b>100</b>

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

### ***a) De acuerdo a sus condiciones naturales.***

La zona en donde se ubica el predio está prevista para realizar un aprovechamiento hotelero, sin embargo, el uso que se le daba al predio por sus anteriores propietarios era para el esparcimiento. Debido a las actividades antropogénicas y uso al predio, éste fue desprovisto de la vegetación natural y en su lugar fueron sembrados algunos árboles frutales para el consumo de los propietarios.

En lo que respecta a los predios colindantes al sitio del proyecto, estos cuentan con selva mediana subperennifolia con fuerte desarrollo secundario o arbustivo. De esta forma, la vegetación se encuentra modificada debido a que la región fue severamente afectada por la intensidad de los vientos del Huracán Dean, el cual azotó en la región en octubre del 2008 y quedó registrado como un fenómeno de categoría 5 en la escala Saffir-Simpson, así como el huracán Ernesto que entro al Nor-noreste de Bacalar en agosto de 2012, según los reportes de la CONAGUA, teniendo afectaciones importantes en todo el municipio de Bacalar.

Actualmente, la restauración natural de la cobertura y paisaje en la zona es bastante prometedora, ya que se observa una franca asimilación del evento y en donde la gran mayoría de los árboles han recuperado su follaje; aun aquellos que perdieron la copa o fueron afectados fuertemente. Además de la abundancia de especies herbáceas, arbustivas y trepadoras. A la fecha el estado de la vegetación se ha ido recuperando en la mayor parte de su cobertura vegetal. Además de que se continuarán manifestando los eventos de la sucesión natural, que incluye las fases de formación de rebrotes, restablecimiento del follaje, germinación espontánea de nuevos individuos, etc.

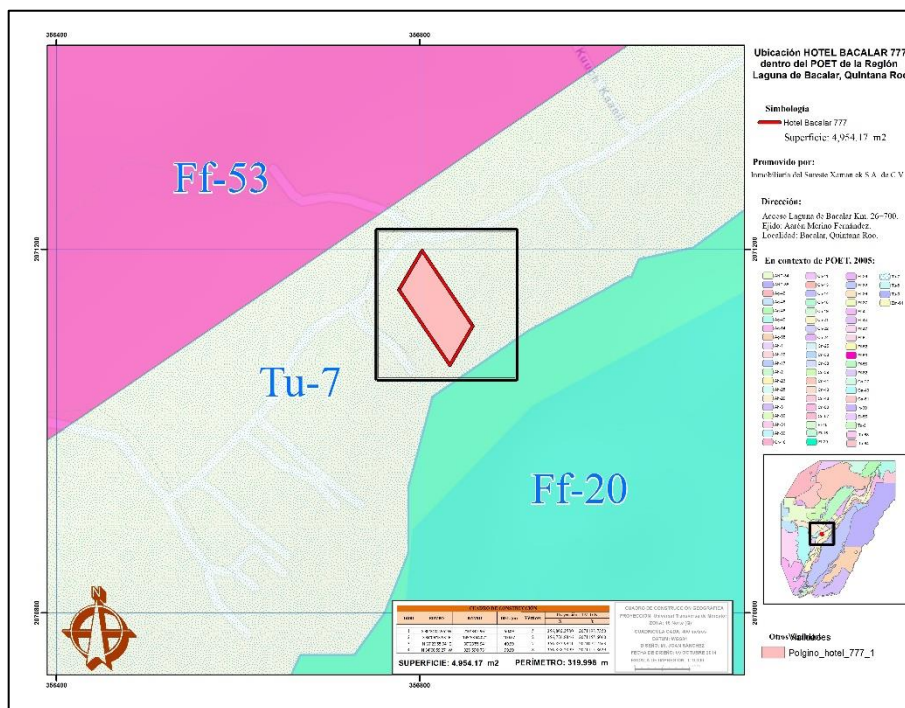


b) De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico.

Por su ubicación, el proyecto “Hotel Bacalar 777” se localizará dentro de una zona en donde el uso del suelo se encuentra regulado por el *Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Laguna de Bacalar* (publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo, del 15 de mayo del 2005). Por lo que de manera precisa, al sitio le corresponde la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Tu-7, misma que se ha denominado Costa Bacalar Norte. En lo que se refiere a la política ambiental y la vocación del uso del suelo, en la **Tabla 2.8.** se señalan las actividades que están permitidas, además de aquellas que son incompatibles y que en ningún caso son recomendables de llevar a cabo.

Tabla 2.8. Uso de suelo para la UGA Tu-7, en la que se localiza el predio de interés.				
POLÍTICA ECOLÓGICA	USO DEL SUELO			
	PREDOMINANTE	COMPATIBLE	CONDICIONADO	INCOMPATIBLE
CONSERVACIÓN	Turismo hotelero intensivo.	Turismo alternativo, Equipamiento,	Infraestructura	Acuacultura, Agricultura, Agroforestería, ANP, Apicultura, Aprovechamiento acuífero, Asentamiento humano, Caza, Centro de población, Corredor natural, Extracción pétrea, Forestal, Ganadería, Industria, Manejo de flora y fauna, Pesca, Silvicultura,





**Figura 2.1.** Ubicación del proyecto conforme al POET de la región Bacalar.

Asimismo, de acuerdo con lo que ha sido señalado en el Programa de Ordenamiento, es evidente que la zona de interés es apta para llevar a cabo actividades turísticas hoteleras intensivas, siempre y cuando éstas se realicen de acuerdo a los criterios de la conservación de los recursos naturales. De esta manera, se considera que la ubicación del proyecto puede ser viable, ya que finalmente tan solo requiere del establecimiento de la infraestructura mínima necesaria, por lo que el proyecto contempla un 62.96% como área libre, una mayor área que la que se contemplaba en el proyecto original, en los cuales se pretende llevar a cabo áreas ajardinadas o de restauración con plantas de la región.

## d) Presencia de cuerpos de agua.

El proyecto se ubica de manera aledaña a la Laguna de Bacalar, es por ello el interés de realizar la construcción del Hotel en la zona, ya que ofrece una belleza con características excepcionales. Así mismo, la laguna ofrece el esparcimiento a los huéspedes y la navegación por medio de embarcaciones menores como son las lanchas de tipo ballenero con motor fuera de borda. Asimismo, en la laguna también se practican las actividades deportivas acuáticas como son los Torneos Náuticos en donde participan embarcaciones y prototipos que alcanzan altas velocidades y su recorrido se extiende hasta la Bahía de Chetumal.



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

### *Áreas Naturales protegidas.*

La zona donde se ubica el predio destinado a la construcción del proyecto “Hotel Bacalar 777”, no se encuentra incluida dentro de ningún Área Natural Protegida.

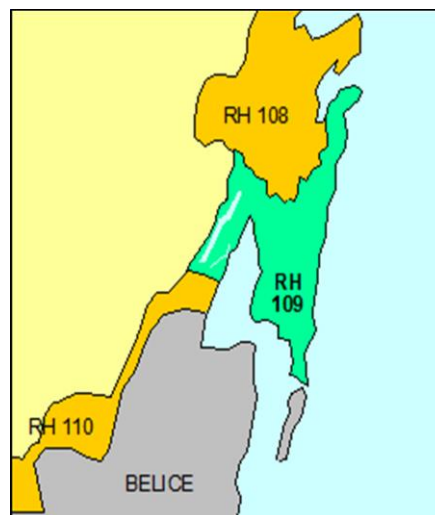
### *Áreas de atención prioritaria.*

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



**Figura 2.2** Región Prioritaria Marina 66 Bahía de Chetumal.

Dentro del Programa de Regiones Prioritarias Marinas y Limnológicas de México se identificaron, delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas de importancia por su alta biodiversidad, por la diversidad en el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre la biodiversidad. Para el caso, precisamente la Región Marina Número 66 en la lista corresponde al área de la Bahía de Chetumal y se extiende hasta la zona donde se ubicarán las instalaciones del “Hotel Bacalar 777” y que se ha catalogado como un área de alta biodiversidad (AAB), y un área que presenta alguna amenaza para la biodiversidad (AA). De manera complementaria en la Figura 2.3 se muestra la distribución del área señalada.



**Figura 2.3** Ubicación del Región Hidrológica Prioritaria 109.



Asimismo, el sitio se ubica dentro de la Región Hidrológica Prioritaria 109 denominada Humedales y lagunas de la Bahía de Chetumal (Figura 2.3), la cual de acuerdo al Programa referido ha sido catalogada como de alta biodiversidad (AAB), región de uso por sectores (AU) y región amenazada (AA).

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

En el predio de interés, con los únicos servicios con que cuenta son el acceso que se realiza de manera directa desde la Carretera Federal 307 Chetumal-Cancún a la altura del kilómetro 26+700, y el acceso a través de un camino de terracería hasta el sitio del proyecto. En el sitio de interés no existe tendido eléctrico, sin embargo, en la Carretera Federal si hay, por lo que el promovente realizó la conexión a este servicio proporcionado por la CFE.

No se cuenta con servicio de agua potable y alcantarillado, por lo que el agua potable provendrá de pipas propiedad de la C.A.P.A. y de un pozo de extracción previa concesión de la CONAGUA, el cual se encontrará en el lote colindante número 78 donde se realizará un restaurante y estacionamiento para brindar servicios a los huéspedes del “*Hotel Bacalar 777*” (En la autorización de Impacto Ambiental número 04/SGA/0646/15 se había autorizado realizar la perforación de un pozo de extracción en el lote 77 para aprovechar hasta 26,650 litros por día, sin embargo, ahora se realizará en el lote 78 y abastecerá ambos proyectos. Dicho pozo se someterá a evaluación de impacto ambiental cuando se ingrese la MIA del proyecto a realizar en ese predio). En cuanto al alcantarillado, se considera que este no es indispensable, pues se dejará poco más del 60.00 % del total del predio como áreas verdes y permeables, lo cual garantiza la rápida infiltración del excedente pluvial.

Igualmente se carece del servicio de drenaje sanitario, y para satisfacer este requerimiento se implementó una microplanta tipo tanque séptico de doble cámara de digestión anaerobia y filtro para el pulimiento con capacidad de 5 m<sup>3</sup>/día, misma que ya se encuentra autorizada.

### ***II.2. Características particulares del proyecto.***

La superficie que en un principio se tenía contemplada para afectar por el desarrollo del proyecto era de 1,941.7m<sup>2</sup> (0.194 Has), la cual se describe en la siguiente **Tabla 2.9.**, pues, como se ha venido mencionando en párrafos anteriores, el presente proyecto ya contaba con una autorización en materia de impacto ambiental, por lo que derivado de una visita realizada por parte de la PROFEPA al sitio del proyecto para dar seguimiento a los Términos y Condicionantes del mismo, se observó que las dimensiones de las obras no correspondían a las autorizadas en el proyecto original. En la **Tabla 2.10.** se describen las obras referidas en la resolución 0188/2016, y en la **Tabla 2.11.** se describen las obras modificadas que se someten a evaluación en esta Manifestación de Impacto Ambiental.



<b>Tabla 2.9. Áreas autorizadas en la resolución 04/SGA/0646/2015.</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>
<b>Edificio 1</b>	
Recepción	28.00
Administración	13.00
Tienda de souvenir	12.00
Caseta de vigilancia	8.50
	61.50
<b>Edificio 2</b>	
Ropería o lavandería	17.50
Mantenimiento	12.00
Almacén	12.00
Cuarto de máquinas	18.00
	59.50
<b>Edificio 3</b>	
Gimnasio	74.00
Área de masaje	24.00
<b>Edificio 4</b>	
Cocina de restaurante	21.00
Baño de restaurante	9.00
	30.00
<b>Edificio 5 Suite 1</b>	85.00
<b>Edificio 6 suite 2</b>	79.00
<b>Edificio 7 Habitación estándar 1 tipo 1</b>	65.00
<b>Edificio 8 Habitación estándar 2 tipo 1</b>	65.00
<b>Edificio 9 Habitación estándar 3 tipo 1</b>	65.00
<b>Edificio 10 habitación estándar 1 tipo 2</b>	62.00
<b>Edificio 11 Habitación estándar 2 tipo 2</b>	62.00
<b>Edificio 12 Habitación estándar 3 tipo 2</b>	62.00
<b>Otras áreas</b>	
Restaurante al aire libre	140.00
Temazcal	9.50
Jacuzzi	39.00
Bar del Jacuzzi	8.00
Caminos internos	457.00



**Tabla 2.9.** Áreas autorizadas en la resolución 04/SGA/0646/2015.

Descripción	Superficie (m <sup>2</sup> )
Estacionamiento	494.20
<b>Total de obras</b>	1,147.70
<b>Subtotal de aprovechamiento</b>	1,941.70
<b>Subtotal de áreas libres</b>	3,012.47
<b>Área total del predio</b>	4,954.17

A continuación, se presentan las obras sin permiso de construcción, las cuales están descritas en la Resolución número 0188/2016:

<b>Tabla 2.10</b> Obras descritas en la Resolución 0188/2016	
Elementos	Superficie (m <sup>2</sup> )
<b>Edificio 5</b> Suite 1	105.00
<b>Edificio 6</b> suite 2	93.00
<b>Edificio 9</b> Habitación estándar 3 tipo 1	77.00
<b>Edificio 11</b> Habitación estándar 2 tipo 2	62.00
<b>Edificio 12</b> Habitación estándar 3 tipo 2	82.00
<b>Total</b>	419.00

El promovente pretende realizar modificación de las obras autorizadas, mismas que se someten para su autorización en esta Manifestación de Impacto Ambiental, quedando de la siguiente manera:

<b>Tabla 2.11.</b> Áreas que se someten a autorización en esta MIA del proyecto "Hotel Bacalar 777".	
ELEMENTO	SUPERFICIE EN M <sup>2</sup> EN PLANTA BAJA
<b>Edificio 1</b> Administrativo	129.86
<b>Edificio 2</b> Servicios	62.55
<b>*Edificio 5</b> Suite 1	137.92
<b>*Edificio 6</b> Suite 2	108.18
<b>Edificio 7</b> Habitación estándar	108.18
<b>Edificio 8</b> Habitación estándar	105.41
<b>*Edificio 9</b> Habitación estándar	103.35
<b>Edificio 10</b> Habitación estándar	108.10



**Tabla 2.11.** Áreas que se someten a autorización en esta MIA del proyecto “Hotel Bacalar 777”.

ELEMENTO	SUPERFICIE EN M <sup>2</sup> EN PLANTA BAJA
<b>*Edificio 11</b> Habitación estándar	105.37
<b>*Edificio 12</b> Habitación estándar	104.43
<b>Edificio 13</b> SPA	68.51
<b>Jacuzzi</b>	161.64
<b>Caminos internos</b>	458.72
<b>Planta de tratamiento</b>	16.29
<b>Cisterna</b>	16.88
<b>Muro de contención con respecto al suelo (para bardas)</b>	49.07
<b>Temazcal</b>	5.23
<b>Subtotal de aprovechamiento</b>	1849.69
<b>Subtotal de Áreas verdes y de conservación</b>	3104.48
<b>Total</b>	4954.17

Los conceptos de la **Tabla 2.11** que están marcados con un asterisco (\*), corresponden a las áreas que fueron encontradas con desplante en la visita de inspección y que fueron descritas en el resolutive 0188/2016, mismas que ocuparán una superficie mayor que la que se señala en dicha resolución, ya que contarán con terrazas de concreto. Así mismo, algunas áreas contempladas en el proyecto original fueron eliminadas (restaurante, gimnasio, estacionamiento, cocina), lo que permite hacer más grandes las edificaciones que si se realizarán y dejar mayor cantidad de áreas sin aprovechar, las cuales serán usadas como áreas verdes. Igualmente se adiciona la construcción de un SPA.

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

El proyecto “*Hotel Bacalar 777*”, promueve la edificación de una recepción, administración, tienda de suvenirs, caseta de vigilancia, ropería o lavandería, área de mantenimiento, almacén, subestación, 2 suits, 6 habitaciones estándar, jacuzzi con bar, temazcal, SPA, cisterna, caminos internos y una PTAR en un predio con una superficie total de 4,954.17 m<sup>2</sup>, por lo tanto se requiere de parte de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) la nueva autorización en materia de impacto ambiental para regularizar el proyecto en materia de impacto ambiental para el desarrollo de actividades de promoción turístico-Inmobiliario, con base en lo referido en el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en sus apartados IX y X. Así como por el Artículo 5º del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en sus apartados Q y R, los cuales se refieren a aquellos de “Construcción y operación de hoteles que pudieran afectar los



## INMOBILIARIA DEL SURESTE XAMAN EK S.A DE C.V.



ecosistemas costeros y, obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales”.

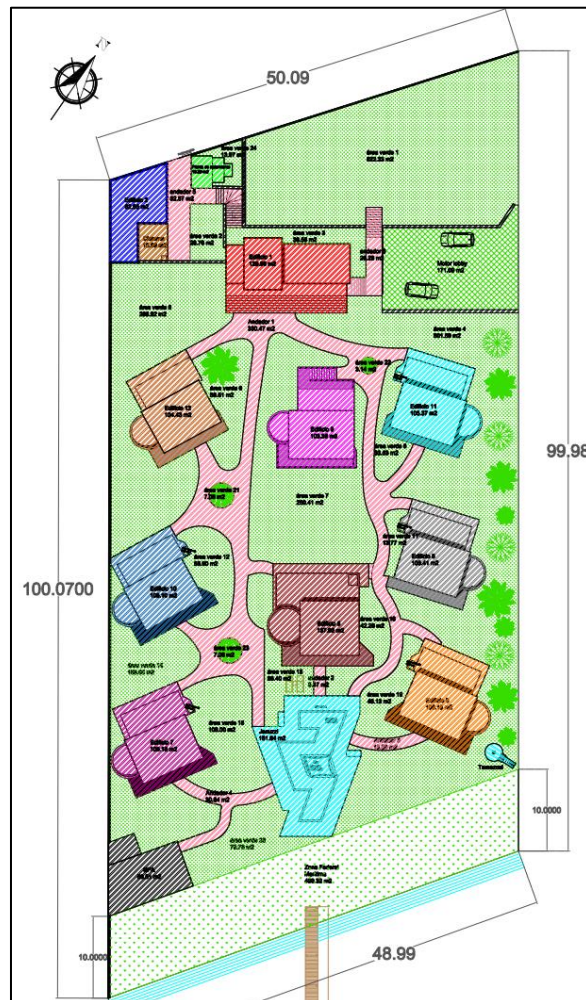
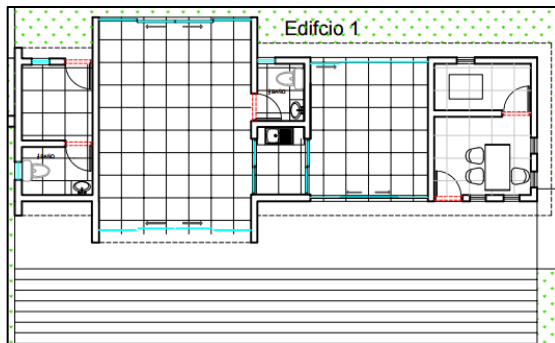
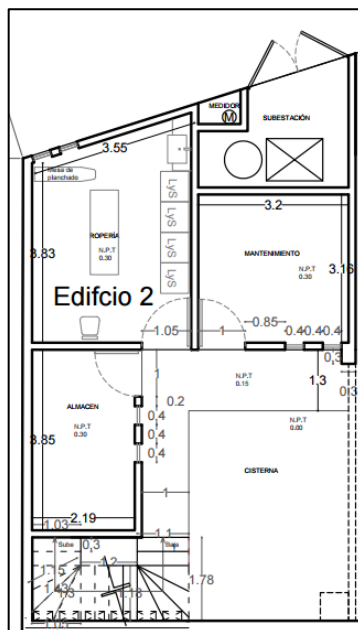


Imagen 2.3. Plano de conjunto “Hotel Bacalar 777”.

Edificio 1: Contará con el área de recepción o lobby con medio baño, una oficina privada con medio baño, un área destinada para la tienda de souvenirs y una caseta del vigilante con medio baño. El metraje total será de 129.86 m<sup>2</sup>.

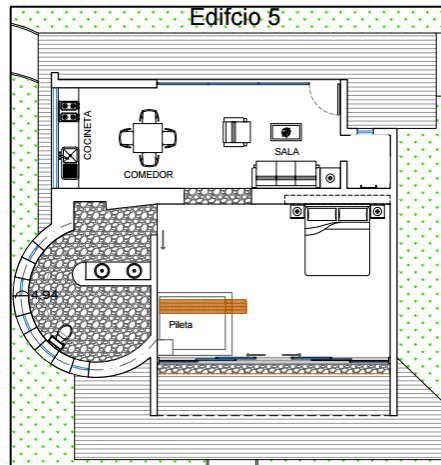


Edificio 2: Será el destinado a los servicios. Contará con área de ropería o lavandería con capacidad para 4 lavadoras, cuarto de mantenimiento, almacén y subestación. El metraje total será de 62.55 m<sup>2</sup>.



Edificio 5: Destinado para la Suite 1, contará con terraza de acceso, estancia, cocineta, recámara con piscina, baño completo, terraza con vista a la laguna y terrazas laterales. Su metraje total será de 137.92 m<sup>2</sup>.





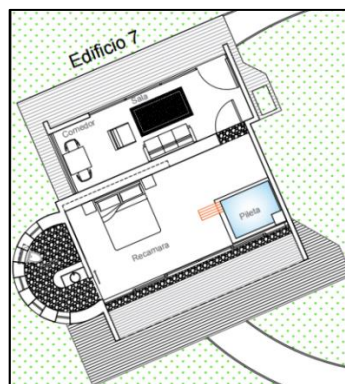
**Imagen 2.6.** Plano Edificio 5.

Edificio 6: Destinado para la Suite 2, contará con terraza de acceso, estancia, recámara con piscina, baño completo, terraza con vista a la laguna y terrazas laterales. Su metraje total será de 108.18 m<sup>2</sup>.



**Imagen 2.7.** Plano Edificio 6.

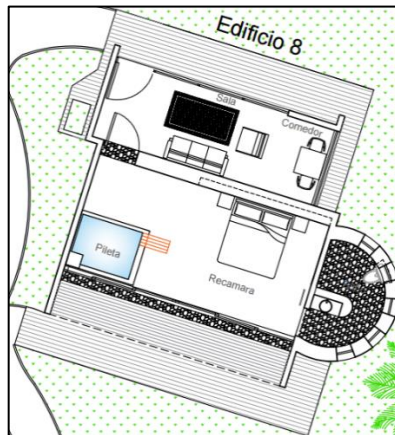
Edificio 7: Destinado para habitación estándar, contará con terraza de acceso, estancia, recámara con piscina, baño completo, terraza con vista a la laguna y terrazas laterales. Su metraje total será de 108.18 m<sup>2</sup>.



**Imagen 2.8.** Plano Edificio 7.

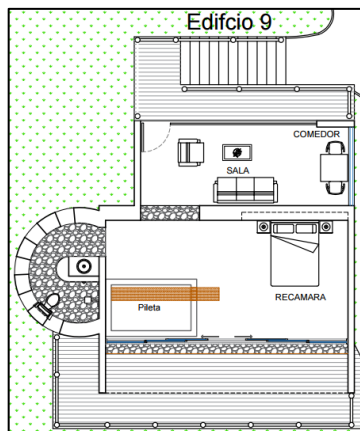


Edificio 8: Destinado para habitación estándar, contará con terraza de acceso, estancia, recámara con piscina, baño completo, terraza con vista a la laguna y terrazas laterales. Su metraje total será de 105.41 m<sup>2</sup>.



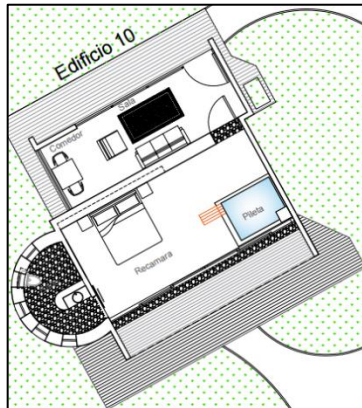
**Imagen 2.9.** Plano Edificio 8.

Edificio 9: Destinado para habitación estándar, contará con terraza de acceso, estancia, recámara con piscina, baño completo, terraza con vista a la laguna y terrazas laterales. Su metraje total será de 103.35 m<sup>2</sup>.



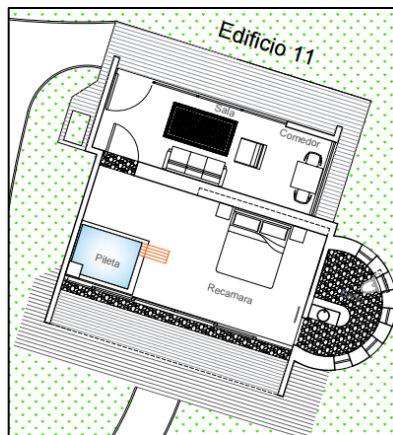
**Imagen 2.10.** Plano Edificio 9.

Edificio 10: Destinado para habitación estándar, contará con terraza de acceso, estancia, recámara con piscina, baño completo, terraza con vista a la laguna y terrazas laterales. Su metraje total será de 108.10 m<sup>2</sup>.



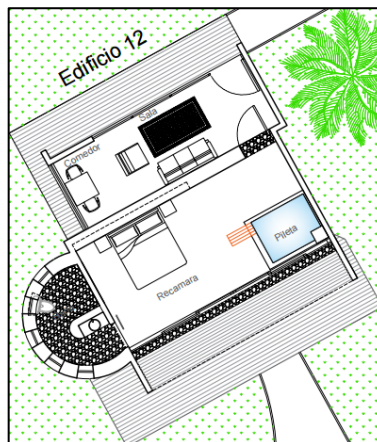
**Imagen 2.11.** Plano Edificio 10.

Edificio 11: Destinado para habitación estándar, contará con terraza de acceso, estancia, recámara con piscina, baño completo, terraza con vista a la laguna y terrazas laterales. Su metraje total será de 105.37 m<sup>2</sup>.



**Imagen 2.12.** Plano Edificio 11.

Edificio 12: Destinado para habitación estándar, contará con terraza de acceso, estancia, recámara con piscina, baño completo, terraza con vista a la laguna y terrazas laterales. Su metraje total será de 104.43 m<sup>2</sup>.



**Imagen 2.13.** Plano Edificio 12.



Edificio 13 (SPA): Contará con recepción, sala de espera, baño, vestidores y el área de SPA. Ocupará un espacio de 68.51 m<sup>2</sup>.

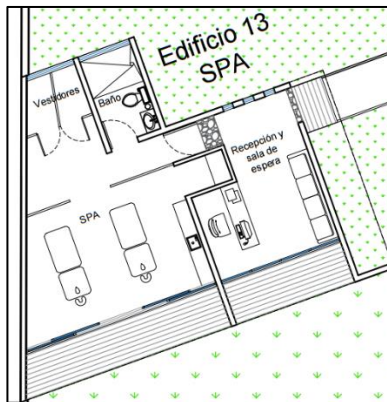


Imagen 2.14. Plano Edificio 13.

El jacuzzi: asemejará la forma de 3 números siete intersectados, su profundidad será de 0.90 m. y tendrá alrededor un área destinada para asoleadero. Igualmente contará con un bar. Su metraje total será de 161.64 m<sup>2</sup>.

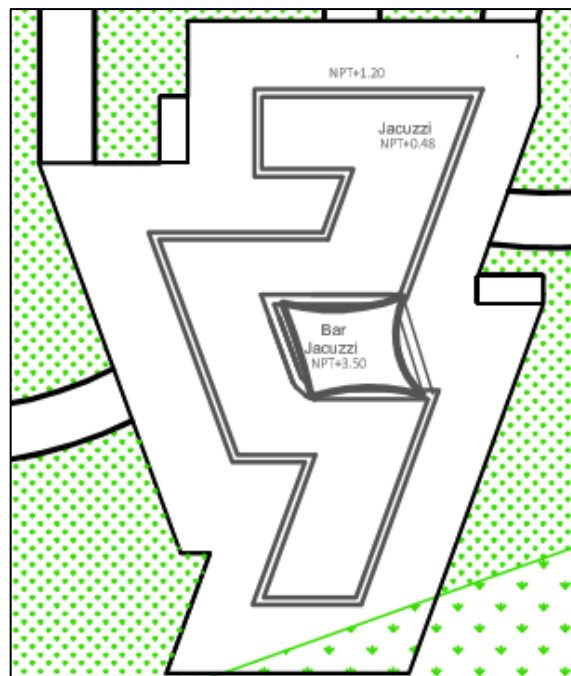


Figura 2.15. Jacuzzi

El temazcal: será una construcción circular que ocupará 5.23 m<sup>2</sup>.

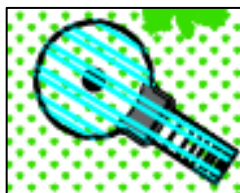


Figura 2.16. Temazcal



Caminos internos: La comunicación entre cada habitación y las áreas públicas se generarán a través de caminos y senderos de cemento. Su metraje total será de 458.72 m<sup>2</sup>.

Cisterna: se construirá una cisterna que ocupará un espacio de 16.88 m<sup>2</sup>.

Áreas verdes y de conservación: Finalmente se tienen las áreas verdes y de conservación, las cuales incluyen la zona federal lagunar, zonas jardinadas, de reforestación y el motor lobby que tendrá superficie de adopasto (las áreas con adopasto se consideran como áreas verdes por los servicios ambientales que provee el pasto, como son la permeabilidad para la recarga de acuíferos, la generación de oxígeno, la absorción de dióxido de carbono, etc.) Las áreas verdes y de conservación ocuparán un área total de 3104.48 m<sup>2</sup>.

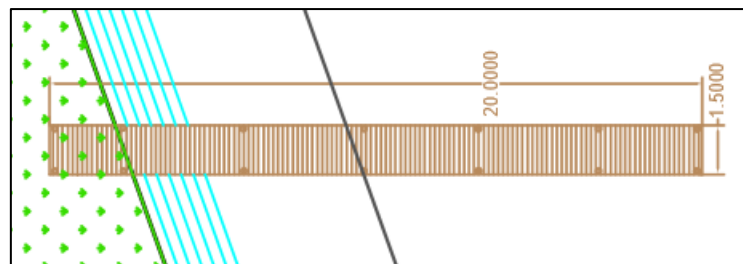
En cuanto al pretil existente de 0.50 m de ancho y 49.99 m de longitud, no se modificará, seguirá quedando tal y como fue autorizado anteriormente.

La microplanta de tratamiento de aguas residuales será la misma que fue autorizada en el oficio resolutivo del proyecto sin sufrir modificaciones.

En cuanto al pozo de absorción, este tendrá las mismas características que el que ya estaba aprobado, sin tener modificaciones.

El proyecto en general tiene un estilo moderno o contemporáneo, con una tendencia funcional-orgánica, con espacios cuadrados y la utilización de muros acristalados en algunos puntos de los edificios, así como también, la utilización del concreto y baldosas en los muros.

El muelle rústico pilotado de madera tendrá las mismas características que el que ya había sido previamente autorizado, es decir, 1.5 m de ancho por 20 m de largo, y se ubicará en el mismo lugar en donde actualmente se encuentra un muelle en mal estado.



**Figura 2.16. Muelle**

### **Proceso de construcción del muelle:**

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

Toda la madera se transportará al lugar definitivo ya prefabricada; esto para que cuente con los cortes, dimensiones y perforaciones determinados para su armado y así evitar trabajos inadecuados en la zona de la laguna. Toda la tornillería que se utilizará, será de acero inoxidable, ya que este evita a largo plazo la oxidación. Dicha tornillería se encontrará oculta utilizando clavo cote. Tampoco se le realizará ningún tratamiento a la madera, ya que la madera de las especies





de árboles que se pretende emplear es resistente al paso del tiempo y no requieren protección, además, esto permite observar sus colores naturales y vetas de formación.

- **Colocación de poste de estructura:** Primeramente se arma o construye la estructura que consiste en pilotear los postes que se entierra en el subsuelo de la laguna utilizando un andamio y con golpe de marro se entierra de acuerdo al punto al tocar roca firme, de esta forma se garantiza la solidez de la estructura; la distancia entre postes varía entre 2 a 3 metros por las características de subsuelo.
- **Armado de estructura:** Se comienza la labor de armado con tornillería de dimensiones varias donde se colocarán en la parte superior los deck.
- **Colocación de deck.** Los trabajos de armado de los deck sobre la estructura ya armada, se realizará con tornillería de acero inoxidable y clavo cote para que quede oculta, ya que los deck estarán en dimensiones listas para armar. Este se lleva a cabo desde el inicio del muelle hasta la plataforma donde se colocarán 4 puntos de amarre para la embarcación y garantizar el soporte, estos puntos de amarre tendrán un diámetro de 0.20 metros cada uno.

### *Dotación de servicios.*

El proyecto contempla la dotación de servicios como son: agua potable a través de la perforación de un pozo de extracción previa concesión de la CONAGUA, el cual se encontrará en el lote colindante número 78 donde se realizará un restaurante y estacionamiento para brindar servicios a los huéspedes del “Hotel Bacalar 777” (en la autorización de Impacto Ambiental número 04/SGA/0646/15 se había autorizado realizar la perforación de un pozo de absorción en el lote 77 para aprovechar hasta 26,650 litros por día, sin embargo, ahora se realizará en el lote 78 y abastecerá ambos proyectos. Dicho pozo se someterá a evaluación de impacto ambiental cuando se ingrese la MIA del proyecto a realizar en ese predio), electricidad y drenaje bajo el sistema de Microplanta tipo Tanque Séptico de doble cámara de digestión anaerobia y filtro para el pulimento para el tratamiento de las aguas residuales con capacidad de 5,000 l/día. Se anexa las características particulares del sistema de tratamiento de las aguas residuales.

### ***II.2.2. Programa general de trabajo.***

La construcción de las áreas que están por construirse y las que faltan por concluir se estima que tenga una duración de 36 meses, ya que, por la experiencia obtenida, se requiere del trámite de los permisos municipales principalmente, los cuales deberán ser actualizados con la nueva autorización. Por ello las actividades a realizar se resumen en la **Tabla 2.12.**

**Tabla 2.12.** Programa de trabajo para la construcción del “*Hotel Bacalar 777*”.

[illegible]



## ***II.2.3. Preparación del sitio.***

Debido a que el proyecto ya contaba con una autorización, el sitio de la obra ya cuenta con esa preparación del sitio, por lo que actualmente el proyecto ya tiene iniciada la construcción.

## ***II.2.4. Etapa de construcción.***

### **En cimentación:**

- Concreto premezclado o hecho en obra con equipo  $f'c = 200\text{Kg/cm}^2$  TMA 19 mm.
- Concreto premezclado o hecho en obra  $f'c = 100\text{ kg/cm}^2$  TMA 19 mm en plantillas.

### **Columnas:**

- Concreto premezclado o hecho en obra con equipo  $f'c = 200\text{Kg/cm}^2$  TMA 19 MM. En columnas.

### **Trabes, losas macizas, losas de vigueta y bovedilla y rampas de**

### **Escalera:**

- Concreto premezclado o hecho en obra con equipo  $f'c = 200\text{Kg/cm}^2$  TMA 19 MM.

### **Castillos sólidos:**

- Concreto hecho en obra  $f'c = 200\text{ kg/cm}^2$ .

### **Castillos ahogados y cerramientos:**

- Concreto hecho en obra  $f'c = 150\text{ kg/cm}^2$ .

### **Acero en cimentación y superestructura:**

- Acero en varillas corrugada  $F_y = 4200\text{ kg/cm}^2$ .
- Acero de refuerzo del No.2  $F_y = 2530\text{ kg/cm}^2$ .
- Malla electro soldada  $F_y = 5000\text{ kg/cm}^2$ .

### **Morteros y blocks:**

- Resistencia a la compresión mínima de mortero en muros de carga de  $75\text{ kg/cm}^2$ .
- Block hueco tipo intermedio de 3 huecos  $15 \times 20 \times 40\text{ cms}$  con resistencia mínima a la compresión de  $40\text{ kg/cm}^2$ .

### **Análisis de cargas:**

1. Concreto normal reforzado  $2400\text{ kg/m}^3$ .
2. Concreto normal  $2200\text{ kg/m}^3$ .





3. Aplanados en muros 2.5 cms esp. 45 kg/m<sup>2</sup>.
4. Impermeabilización de losas. 10 kg/m<sup>2</sup>.
5. Instalaciones 15 kg/m<sup>2</sup>.
6. Losetas de cerámica 35 kg/m<sup>2</sup>.
7. Calcreto de 5 cm espesor máximo 100 kg/m<sup>2</sup>.
8. Firme de nivelación 4 cm máximo 72 kg/m<sup>2</sup>.

## **Carga Viva: Reglamento de Construcción del Mpio.**

Azotea horizontal 100 kg/m<sup>2</sup>.

Entrepiso 180 kg/m<sup>2</sup>.

## **Muros Divisorios y de fachada:**

1. Muros de block 15x20x40 cm 270 kg/m<sup>2</sup>.
2. De Tabla roca o Durock 35 kg/m<sup>2</sup>.

## **Factores de seguridad:**

A). **Los factores de carga** para diferentes combinaciones de acciones que tengan una probabilidad no despreciable de ocurrir:

1. Acciones permanentes y variables (carga **FC=1.40**

Muerta + carga viva).

2. Acciones permanentes, variables y accidentales **FC=1.10**

B). **Factores de resistencia** de elementos estructurales:

1. Trabajo a flexión **FR=0.90**
2. Trabajo a cortante **FR=0.80**
3. Flexo-compresión **FR=0.70**

## **Cimentación**

La cimentación es superficial a base cimientos de mampostería de piedra brasa de la región asentada con mortero y zapatas aisladas en cargas concentradas. Será importante entonces verificar que la zona de desplante de la cimentación se encuentre libre de materia orgánica que pueda provocar inestabilidad en la estructura y Será desplantada al nivel de roca que garantice



la estabilidad de la estructura. Los elementos estructurales de cimentación deberán colarse previamente una plantilla de 5 cm de espesor de concreto  $F'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ .

## Revisión acciones de viento.

### Clasificación de la estructura según su importancia.

La seguridad necesaria para que una construcción dada cumpla adecuadamente con las funciones para las que se haya destinado puede establecerse a partir de sus niveles de importancia o seguridad. Los niveles de importancia se asocian con velocidades del viento que tengan una probabilidad de ser excedidas y a partir de esta se evalúa la magnitud de las solicitaciones de diseño debidas al viento. El edificio se clasifica como **grupo B**. Para estas estructuras se recomienda un grado de seguridad moderado. Se encuentran dentro de este grupo aquellas que en caso de fallar representan un bajo riesgo de pérdida de vidas humanas y que ocasionarían daños materiales de magnitud intermedia.

### Clasificación de la estructura según su respuesta ante la

#### Acción del viento.

El inmueble se clasifica como **Tipo 1**. Comprende las estructuras poco sensibles a las ráfagas y a los efectos dinámicos de viento. Incluye las construcciones cerradas techadas con sistemas de cubierta rígidos; es decir, que son capaces de resistir las cargas debidas al viento sin que varíe esencialmente su geometría.

### Velocidad de diseño.

La velocidad de diseño,  $V_D$ , es la velocidad a partir de la cual se calculan los efectos de viento sobre la estructura o sobre una componente de la misma. La velocidad de diseño, en  $\text{Km/h}$ , se obtendrá de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$V_D = F_t F_a V_r$$

En donde:

$F_t$  es un factor que depende de la topografía del sitio, adimensional.

$F_a$  el factor que toma en cuenta el efecto combinado de las características de exposición locales, del tamaño de la construcción y de la variación de la velocidad con la altura, adimensional.

$V_r$  la velocidad regional que le corresponde al sitio en donde se construirá la estructura en  $\text{Km/h}$ .

En el reglamento de construcciones para el Municipio de Bacalar, se establece que la **velocidad de viento regional de 200 km/h**, para el diseño de construcciones del **grupo B**.



## Especificaciones de muros de divisorios:

Estos muros son de block de 15x20x40 cm, según especificaciones en planos de albañilería y están confinados por castillos y cadenas que cumplen con los siguientes requisitos de las N.T.C y reglamento de construcción del municipio.

- Las dalas o castillos tendrán como dimensión mínima el espesor del muro. El concreto tendrá una resistencia mínima a la compresión no menor de  $F'c = 200 \text{ kg/cm}^2$  y el refuerzo longitudinal estará formado por lo menos por tres barras.
- Existirán castillos por lo menos en los extremos de los muros y en puntos intermedios del muro a una separación no mayor de una vez y media su altura, ni 3 m.
- Existirá una dala en todo extremo horizontal de muro, a menos que este último esté ligado a un elemento de concreto reforzado de al menos 15 cm de peralte. Además existirán dalas en su interior del muro a una separación no mayor de 3 m.
- El mortero en las juntas cubrirá totalmente las caras horizontales y verticales de cada pieza. El espesor de las juntas no excederá de 1.5 cm.
- Durante la construcción de todo muro se tomaran las precauciones necesarias para garantizar su estabilidad en el proceso de construcción
- En el proceso de obra, se tomaran en cuenta los posibles empujes horizontales por el viento, por lo que los muros deberán estar siempre confinados. El desplome de un muro no será mayor que 0.004 veces.

## Acabados:

1. En los muros tanto exteriores como interiores están recubiertos con acabado fino con mortero de cemento, cal y polvo a plomo y regla. Así mismo, en los plafones se termina con un acabado fino a nivel y regla. Todas las aristas serán boleadas sin perfil,
2. pisos de concreto acabado escobillado en exteriores y piso de mosaico vitrificado en interiores, en los baños lambrín en muros de azulejo.

## Instalaciones:

La instalación eléctrica consiste básicamente en salidas del centro de carga para lámparas LED, salidas para contactos y/o apagadores tipo balancín, tapas de plástico a 120 cm de altura N.P.T. en cocinas y baños, y a 40 cm de altura sobre N.P.T. en el resto del edificio oculta en pisos, muros y losa. Todo el cableado es de alambre de cobre de diámetros comerciales THW.

La instalación hidráulica con la que se dota al edificio es con tubería de cobre tipo "M" con longitudes variables y medidas adecuadas con diámetros nominales de  $\frac{1}{2}$ " hasta 1", con conexiones soldables y piezas especiales roscables de bronce, tinaco de capacidad adecuada en losa de azotea para dotación por gravedad. La instalación sanitaria consiste en tubería de PVC con longitudes variables y diámetros nominales de 2" a 4", con descargas a la red de drenaje consistente en fosa séptica biodegradable. Los baños están equipados con taza (wc), lavabos, mingitorios.



Cancelería y puertas:

Ventanas de madera, con cristal traslucido de 5mm de espesor que permiten la buena iluminación de los espacios, puertas de madera tipo tambor en los baños y privado.

Circulación vertical: escalera de concreto en medida reglamentarias (ancho y longitud), peralte y huella con medidas óptimas para su circulación.

Personal requerido.

El análisis de los requerimientos de mano de obra calificada y no calificada y el número de trabajadores que se ocuparán por área de trabajo (operativa, administrativa, supervisión, etc.), se muestra en la **Tabla 2.13.**

Tabla 2.13. Personal requerido en la etapa construcción de la obra.			
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			
Personal	Cantidad	Personal	Cantidad
Topógrafo	1.00	Ayudante de Electricista	1.00
Auxiliar de Topógrafo	1.00	Carpinteros	2.00
Estalanero	1.00	Ayudante de Carpintero	1.00
Cadenero	1.00	Aluminero	2.00
Maestro de Obra	1.00	Ayudante de Aluminero	1.00
Cabos	2.00	Herreros	2.00
Oficiales de Albañil	20.00	Ayudante de Herrero	1.00
Ayudante de Albañil	10.00	Jardineros	2.00
Plomero	1.00	Ayudante de Jardinero	1.00
Ayudante de Plomero	1.00	Pintores	3.00
Electricistas	2.00	Ayudante de Pintor	1.00
Total 58 trabajadores temporales.			

Es importante mencionar que todo el personal requerido para la obra no se encontrará presente de forma simultánea, sino que se presentarán en la obra conforme se vayan requiriendo.

Es importante mencionar que no todo el personal se encontrará en el sitio de manera permanente y simultánea, salvo por el velador, su presencia será acorde al avance gradual de la obra. Se estima que en el sitio se encontrarán 15 personas por semana trabajando simultáneamente en cada uno de sus oficios en los cuales están especializados.

El personal que será empleado para la construcción del proyecto provendrá de las localidades cercanas como Bacalar, Chetumal y Limones por lo que diariamente regresarán a sus hogares. La



mayoría del personal que será contratado para la obra pertenecerá a la plantilla del constructor que estará a cargo de la obra, por lo que trabajan por obra y a destajo, no llevan a sus familias al sitio de la obra y retornan diariamente a la vivienda en su comunidad, por lo que se considera que esta obra no alterará los índices de migración en la zona.

Cabe mencionar que en la bodega de material se dispondrá de un espacio adecuado para que el velador pueda descansar mientras dure la obra y de este modo realizar acciones de vigilancia para evitar que alguien robe material o invada la propiedad.

Debido al bajo número de trabajadores que se empleará en la obra no se prevé que se ocasione con el proyecto una alteración del comportamiento de oferta y demanda de mano de obra en la zona donde se pretende llevar a cabo la construcción. Así como tampoco que el proyecto puede llegar a modificar los patrones de migración y/o la creación de nuevos núcleos poblacionales.

Durante la construcción se utilizarán los materiales básicos para la construcción de edificaciones habitacionales, por lo que serán adquiridos en el comercio local especializado y no causarán desabasto, debido a la moderada magnitud del proyecto. Los materiales serán adquiridos conforme a su utilización, por lo que no es necesario su almacenamiento por largos periodos de tiempo.

Así mismo, se hace énfasis en que todos los trabajadores estarán de manera temporal mientras la obra se lleve a cabo, una vez concluida la obra se realizará la contratación de personal para la operación del proyecto, el cual se muestra en la **Tabla 2.14**.

<b>Tabla 2.14.</b> Personal requerido en la etapa de Operación del proyecto.			
<b>ETAPA DE OPERACIÓN</b>			
<b>Personal</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Personal</b>	<b>Cantidad</b>
Ama de llaves	1.00	Cocinero	1.00
Personal de limpieza	2.00	Ayudante de cocina	2.00
Personal de mantenimiento	2.00	Meseros	2.00
Recepcionista	1.00	Barman	1.00
Gerente	1.00	Masajista	1.00
<b>Total 14 trabajadores permanentes.</b>			

También, es relevante hacer mención que dependiendo de las temporadas y ocupación del hotel, se podrá realizar la contratación más personal.



## Equipo a utilizar en la obra.

<b>Tabla 2.15.</b> Equipo a ser utilizado durante los trabajos de Preparación del sitio y construcción.	
<b>EQUIPOS A UTILIZAR</b>	<b>MODO DE OPERACIÓN</b>
Camión de volteo	Diésel
Revolvedora de concreto	Gasolina
Camioneta de 1 y 3.5 ton.	Gasolina
Cortadora eléctrica	Electricidad
Planta soldadora	Electricidad
Pipa de agua	Gasolina
Equipo menor	Manual

### ***II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.***

En esta etapa se requerirán acciones comunes de limpieza, reparaciones y mantenimiento en general, todas ellas a realizarse manualmente con utensilios y herramientas básicas sin que medie el uso de maquinaria pesada, productos químicos y/o herbicidas de alta persistencia.

Se verificará periódicamente el adecuado funcionamiento de la micro Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, el mantenimiento del sistema estará a cargo de personal de la misma empresa que lo diseñó, a saber, DepurAgua.

Se deberán considerar actividades de protección al entorno, principalmente las necesarias para la prevención de la contaminación, las orientadas al adecuado manejo y disposición de los residuos sólidos y líquidos que se generen en el Proyecto y al tipo de sustancias que se usen en las áreas jardinadas.

### ***II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.***

No se contemplan obras asociadas al proyecto, toda vez que el proyecto se encuentra en etapa de construcción, el cual ya contaba con una autorización en materia de impacto ambiental, sin embargo se encuentra en proceso de regularización.

### ***II.2.7. Etapa de abandono del sitio.***

El proyecto contempla una vida útil de 50 años, sin embargo, se dará los mantenimientos preventivos y correctivos para alargar la vida del mismo. Además, las instalaciones provisionales que se hayan implementado en apoyo a la construcción de los elementos del proyecto tendrán que ser retiradas de manera progresiva y de acuerdo a los avances de la obra.



En caso de abandono del sitio, por una contingencia meteorológica o desastre natural (huracán), que ponga en riesgo las actividades y el buen funcionamiento del proyecto o que deje inservibles las instalaciones, se procederá a realizar el desalojo del lugar tomando las medidas necesarias de acuerdo a lo solicitado por las instancias correspondientes.

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

Contaminantes del factor suelo:

- *Etapas de Construcción.*

Se dispondrán tambos de 20 lt debidamente rotulados para el almacenamiento de los residuos generados en la jornada laboral.

Por otra parte, el personal empleado durante esta etapa de la obra podrá estar a su máximo (58 trabajadores), por lo que se generará una cantidad significativa de aguas residuales y desechos sanitarios que podrían ocasionar un impacto adverso al suelo del predio de interés. De acuerdo al número de personas empleadas se estima una producción aproximada de 10 litros de aguas residuales y hasta 12 Kg. de desechos orgánicos por día laboral. Estos productos deberán ser manejados a través de la instalación de sanitarios portátiles tipo SANIRET, a razón de 1 sanitario por cada 20 empleados. Además se deberá llevar a cabo un programa de mantenimiento y limpieza, para evitar que estos depósitos se conviertan en focos de infección.

- *Etapas de operación.*

Para la etapa de operación, el hotel contará con trabajadores quienes serán los encargados de la limpieza de las habitaciones e infraestructura contemplada, así como a las áreas dentro del predio, evitando una contaminación y tener una mala imagen de los huéspedes. De la misma manera, se contemplará la ubicación de botes de basura debidamente identificados como orgánicos e inorgánicos, para que los huéspedes depositen su basura.

En cuanto a los residuos líquidos, el proyecto contará con una Microplanta tipo Tanque Séptico de doble cámara de digestión anaerobia y filtro para el pulimento, la cual tratará las aguas provenientes de las habitaciones, así evitando la contaminación del manto acuífero.

En esta etapa no habrá contaminación a la atmósfera, ya que el proyecto es de recreación ecoturística.

Agua:

- *Etapas de Construcción.*

Durante esta etapa se realizarán excavaciones para el establecimiento de las obras relacionadas con el proyecto. No obstante, estas actividades no serán factor para promover la afectación del manto freático que se ubica a una profundidad de 7-10 m, mientras que las excavaciones a realizar apenas alcanzarán entre 1 y 4 m de profundidad.



Uno de las acciones que pudieran causar contaminación al manto freático son las aguas residuales que generen los trabajadores durante la obra, sin embargo se contempla la renta de SANIRENT para el uso de los trabajadores, por lo que en todo momento deberá estar prohibida la defecación y micción a ras de piso. Además de que se deberá contar con sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores a razón de 1 por cada 20 trabajadores.

- *Etapas de operación.*

Considerando que el predio de interés se encuentra cercano al cuerpo lagunar de Bacalar, se deberá disponer de un control en el manejo y disposición de los desechos sólidos y las aguas residuales. Por lo que se debe esperar que la operación del proyecto no haya de provocar ningún tipo de contaminación al medio acuático o manto freático de la zona, puesto que se contará con una planta de tratamiento tipo Microplanta tipo Tanque Séptico de doble cámara de digestión anaerobia y filtro para el pulimento la cual cumple con la NOM-ECOL-003-97 y NOM-ECOL 001-96.

Atmósfera:

- *Etapas de Construcción.*

Durante esta etapa se llevarán a cabo la mayor parte de las actividades que pueden afectar el ambiente, las cuales están orientadas a la construcción de la infraestructura necesaria para llevar a cabo el proyecto. Estas actividades ocasionarán una serie de modificaciones a la calidad del aire, ya que con su desarrollo se generarán diversas partículas de polvo y gases. Los polvos provendrán de actividades tales como la remoción de material edáfico y la tala con equipo mecánico de troncos de árboles.

El desarrollo de estas actividades conjuntamente con el movimiento de personal incrementará el nivel de ruido natural predominante en la zona. En esta etapa se contará con la plantilla completa de trabajadores, la cual puede ascender hasta 58 empleados de la construcción, por lo que se incrementará considerablemente el volumen de residuos sanitarios, los cuales si no se disponen adecuadamente podrían afectar la atmósfera y la calidad de vida.

- *Etapas de operación.*

Los impactos que se pueden generar en la atmósfera durante la fase de operación se relacionan con un ligero incremento en la generación de gases y humos debido al tráfico de vehículos en la zona. No obstante, ambos fenómenos se consideran como dentro de lo permisible.

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



## INMOBILIARIA DEL SURESTE XAMAN EK S.A DE C.V.



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

- *Residuos sólidos de carácter doméstico.*

Los residuos sólidos orgánicos serán confinados en recipientes de plástico y contenedores metálicos con tapa hermética para su posterior envío al basurero de la ciudad de Bacalar ubicado en el Km. 25+100 de la carretera federal 307 Chetumal-Cancún.

- *Residuos sólidos de carácter constructivo.*

Los desechos de materiales constructivos serán confinados en tambores metálicos de 200 litros para su posterior traslado al área que señale la autoridad competente en la materia, o en su defecto, los desechos serán enviados al basurero de la ciudad de Bacalar. En aquellos casos que los desechos sean de tamaño considerable, serán confinados en un sitio destinado para ello, situado de manera temporal en uno de los extremos del predio, para su posterior traslado al sitio de disposición final. Aquellos materiales que sean susceptibles de ser reciclados como son: aluminio, cobre, cartón, etc., se evaluará la posibilidad de almacenarlos de manera temporal, para su posterior traslado a algún centro de acopio de materiales para reciclaje.

- *Aguas residuales generadas durante el proceso constructivo.*

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción de la obra se establecerán una serie de sanitarios portátiles, ubicados en las cercanías de la bodega y zonas de trabajo a razón de 1 sanitario por cada 20 trabajadores. El mantenimiento estará a cargo de una empresa arrendadora de la región (supervisado por la empresa promovente), quien se encargará de retirar las aguas acumuladas diariamente y trasladarlas a una planta de tratamiento autorizada.

- *Residuos sólidos en la etapa de operación.*

En esta etapa del proyecto el manejo de los desechos deberá estar en coordinación con Sistema Municipal de recolecta de basura de la ciudad de Bacalar quienes son los encargados del transporte de desechos al basurero municipal, sin embargo, en caso de ser necesario se contará con un vehículo de redilas para transportar los residuos hasta el sitio de disposición final.

Por otra parte, se recomienda que los desechos sean confinados por categorías, estableciendo recipientes para cartón, cristal, plástico, latas y aluminio. De este sitio, los materiales que puedan ser reciclados se evaluará la posibilidad de que sean enviados a los diversos centros de acopio ya que estos están establecidos principalmente en la ciudad de Chetumal.



- Aguas residuales durante la etapa de operación.

## Generación de agua residual

Por motivo de que en la zona del Proyecto no se cuenta con el servicio de alcantarillado sanitario, fue necesaria la implementación de un sistema para el tratamiento de aguas residuales en el mismo sitio, el cual garantiza el cumplimiento de las Normas Oficiales. En este sentido, la Microplanta de tratamiento de aguas residuales que se construyó fue la que se encuentra autorizada en la resolución 04/SGA/0646/15, esta tiene una capacidad de tratamiento de 4,665 litros/día y finalmente dispondrá las aguas tratadas en el pozo de absorción que igualmente se encuentra autorizado.

El agua ya tratada cumplirá con una calidad aceptable de reusó (sin contacto directo) solicitado por la NOM-003-SEMARNAT-1997 que establece los Límites Máximos Permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público por lo que puede ser almacenada para ser utilizado en el riego de los jardines del mismo hotel. Los lodos que se extraigan cada 3 o 5 años ya estarán completamente digeridos y deberán ser transportados por una empresa especializada y entregadas en la Planta de tratamiento de la localidad donde completarán sus procesos de deshidratación.

Se anexa esquema del sistema de tratamiento, así como especificaciones técnicas.

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

El material pétreo a emplear durante el desarrollo del proyecto se obtendrá de bancos de materiales autorizados, por lo que no se prevé la apertura de nuevos bancos de material. Los comprobantes o facturas de lo anterior se obtendrán al momento de realizar la compra para dicha actividad.

## **II.2.11. Requerimientos de agua cruda o potable.**

Para la realización del proyecto se pretende utilizar agua cruda para el proceso constructivo que contempla el proyecto *Hotel Bacalar 777*. Así como agua potable para el consumo de los trabajadores del proyecto.

El agua cruda a emplear será adquirida en sitios autorizados y trasladada hasta el sitio donde se empleará en camiones cerrados tipo pipa con capacidad de

Tabla 2.16. Consumo del agua durante las distintas etapas del proyecto.			
ETAPA	TIPO	CONSUMO DIARIO	
		Volumen (m <sup>3</sup> )	Origen
Preparación el sitio	Cruda	4	Pipa
	Potable	2	CAPA
Construcción	Cruda	40	Pipa
	Potable	5	CAPA
Operación	Potable	26	Pozo

## INMOBILIARIA DEL SURESTE XAMAN EK S.A DE C.V.



10,000 litros. El agua potable será adquirida de la red de agua potable más cercana al proyecto o, en su defecto, se adquirirá agua purificada para el consumo de los trabajadores.

Por otra parte, el servicio de agua potable se realizará a través de la perforación de un pozo de extracción previa concesión de la CONAGUA, el cual se encontrará en el lote colindante número 78 donde se realizará un restaurante y estacionamiento para brindar servicios a los huéspedes del "Hotel Bacalar 777" (en la autorización de Impacto Ambiental número 04/SGA/0646/15 se autorizó realizar la perforación de un pozo de extracción en el lote 77 para aprovechar hasta 26,650 litros por día, sin embargo, ahora se realizará en el lote 78 y abastecerá ambos proyectos. Dicho pozo se someterá a evaluación de impacto ambiental cuando se ingrese la MIA del proyecto a realizar en ese predio).

### Consumos de agua en el proyecto:

El pozo de extracción que abastecerá al *Hotel Bacalar 777* y al proyecto del predio colindante número 78 tendrá una demanda total de agua potable de 26,560 litros/día en un día de ocupación máxima.

El acuífero Península de Yucatán, clave 3105, abarca totalmente los siguientes municipios del Estado de Quintana Roo: Benito Juárez, la porción continental de Cozumel, Isla Mujeres, Lázaro Cárdenas, Tulum, Solidaridad, Bacalar, así como la porción oriental de los municipios de Othón P. Blanco y Felipe Carrillo Puerto; además de una muy pequeña porción del Municipio de José María Morelos.

En el acuífero Península de Yucatán, clave 3105, existen varios miles de captaciones de agua subterránea, ya que ésta es la única fuente de abastecimiento para todos los usos en la región. El volumen de extracción total asciende a 1,313.3 millones de metros cúbicos anuales.

La disponibilidad media anual en el acuífero Península de Yucatán, clave 3105, se calculó considerando una recarga media anual de 21,813.4 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 14,542.2 millones de metros cúbicos anuales y el volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de septiembre del 2008 es de 2,265.595234 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 5,005.604766 millones de metros cúbicos anuales:

### CXCII. REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA XII "PENÍNSULA DE YUCATÁN"

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES							

#### ESTADO DE YUCATÁN

3105	PENÍNSULA DE YUCATÁN	21,813.4	14,542.2	2,265.595234	1,313.3	5,005.604766	0.000000
------	----------------------	----------	----------	--------------	---------	--------------	----------

R: recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; VEXTET: volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos; DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales "3" y "4" de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000.



Estos resultados fueron publicados en el Diario Oficial de la Federación del 28 de agosto del 2009, en el "ACUERDO por el que se da a conocer la ubicación geográfica de 371 acuíferos del territorio nacional, se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de 282 acuíferos, y se modifica, para su mejor precisión, la descripción geográfica de 202 acuíferos."

Esta cifra indica que existe volumen disponible para otorgar nuevas concesiones o incrementar el volumen de las ya existentes en el acuífero Península de Yucatán, clave 3105.

El máximo volumen de agua subterránea que puede extraerse del acuífero es de 7,271.2 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden a la recarga media anual que recibe el acuífero menos la descarga natural comprometida.

(ACUERDO por el que se dan a conocer los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del acuífero Península de Yucatán, clave 3105, estados de Yucatán, Campeche y Quintana Roo.) DOF: 04/09/2013

Así mismo la calidad del agua no será afectada, ya que para el tratamiento de sus aguas se construirá una planta de tratamientos y se tomarán las medidas necesarias para evitar una posible contaminación.

### ***II.2.12. Fuentes de suministro de energía eléctrica.***

La energía eléctrica que se requiere para el desarrollo del proyecto, se obtendrá de la red eléctrica existente en la zona. Para la etapa de operación del proyecto se contempla la instalación de una red eléctrica la cual será dotada por la CFE, para el cual el promovente se encuentra haciendo los tramites correspondiente antes esta instancia.



## **CAPITULO III**

---

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



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

De acuerdo a lo descrito en el capítulo anterior, la propiedad privada en donde se autorizó realizar el proyecto “*Hotel Bacalar*”, mismo que ahora se vuelve a someter a la evaluación de impacto ambiental por las modificaciones realizadas, el cual se encuentra ubicada en el Boulevard Aarón Merino Fernández Mz 1, Lote 77, Bacalar, Quintana Roo. Como parte del desarrollo del proyecto, se tiene la finalidad de continuar la construcción de un proyecto ecoturístico, el cual consiste en una recepción, administración, tienda de suvenirs, caseta de vigilancia, ropería o lavandería, área de mantenimiento, almacén, subestación, 2 suits, 6 habitaciones estándar, jacuzzi con bar, temazcal, SPA, cisterna, caminos internos y una PTAR. Todo esto, se llevará a cabo en un predio con una superficie total de 4954.17 m<sup>2</sup>.

Debido a los grandes atractivos escénicos y naturales que se manifiestan a lo largo del litoral de la Laguna de Bacalar, el área de ubicación del proyecto se considera con grandes perspectivas para el desarrollo de actividades hoteleras, turísticas y ecoturísticas. Así mismo y entre otras razones, toda esta zona se ha integrado al proyecto denominado Mundo Maya, el cual finalmente está diseñado para el mejoramiento de la calidad de vida no sólo en el Sureste de México, sino también en los países vecinos (Guatemala, Honduras, El Salvador y Belice) y que comparten precisamente el legado de la cultura Maya.

#### III.2. DINÁMICA DEL DESARROLLO SECTORIAL.

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

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

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



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

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

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

III.2.2. Programa Director de Desarrollo Urbano.

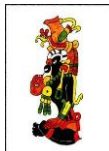
El predio donde se pretende realizar el proyecto no se encuentra dentro de ningún Programa de Desarrollo Urbano, por lo que de igual manera que en el caso anterior este inciso no le aplica.

III.2.4. Planes de Ordenamiento Ecológico.

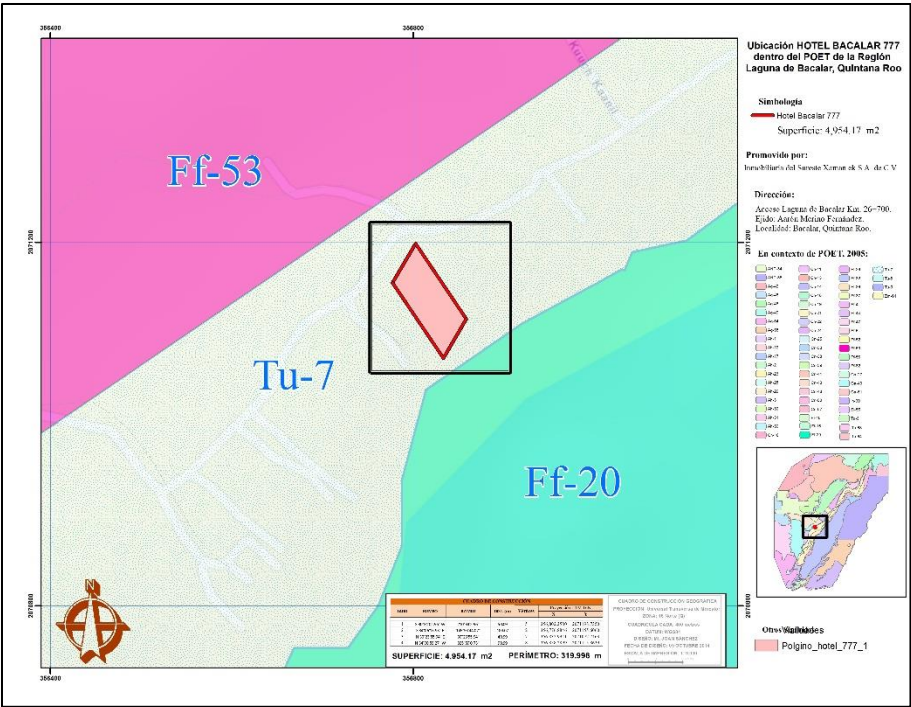
El proyecto “Hotel Bacalar 777” se encuentra ubicado dentro de una zona en donde el uso del suelo se encuentra regulado por el *Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Laguna de Bacalar* (publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo el 15 de marzo de 2015), correspondiente a la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Tu-7, misma que se ha denominado como Costa Bacalar Norte. En lo que se refiere a la política ambiental y la vocación del uso del suelo, en la **Tabla 3.1** se señalan las actividades que están permitidas, además de aquellas que son incompatibles y que en ningún caso es recomendable llevar a cabo.

Tabla 3.1 Uso de suelo para la UGA Tu-7, en la que se localiza el predio de interés.				
POLÍTICA ECOLÓGICA	USO DEL SUELO			
	PREDOMINANTE	COMPATIBLE	CONDICIONADO	INCOMPATIBLE
CONSERVACIÓN	Turismo hotelero intensivo.	Turismo alternativo, Equipamiento,	Infraestructura	Acuacultura, Agricultura, Agroforestería, ANP, Apicultura, Aprovechamiento acuífero, Asentamiento humano, Caza, Centro de población, Corredor natural, Extracción pétrea, Forestal, Ganadería, Industria, Manejo de flora y fauna, Pesca, Silvicultura,





De manera complementaria, en la **Figura 3.1** se muestra la distribución espacial del sitio del proyecto en relación a la UGA Tu-7 antes referida.



**Figura 3.1.** Ubicación del proyecto con respecto al POET de la región de la Laguna de Bacalar

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

Adicionalmente, a continuación se resumen los criterios aplicables a la UGA Tu-7 y se describe la forma en la que el proyecto habrá de cumplir con los mismos. Estos han sido ordenados en dos categorías; los de carácter general que aplican para todas las UGAs (**Tabla 3.2**) y los específicos de la UGA referida (**Tabla 3.3**).

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



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

CRITERIO	VINCULACIÓN
reglamento que minimice impactos ambientales hacia la flora, fauna y formaciones geológicas.	
5.- Se prohíbe el desmonte, despalde y modificaciones a la topografía en una distancia menor de 50 m alrededor de los cenotes, dolinas o cavernas, así como el dragado, relleno, excavaciones o ampliaciones.	
6.- Se prohíbe la remoción de la vegetación acuática nativa.	Derivado de los estudios de caracterización de la diversidad biológica efectuado, se observó que en el sitio del proyecto únicamente se encuentra flora acuática de tipo pastos ( <i>Eleocharis Celillosa</i> ), vegetación característica de la laguna de Bacalar, sin embargo, como se menciona en el Capítulo 2, el predio ya contaba con un muelle piloteado de madera el cual se encuentra en mal estado. Derivado de esta estructura, el sitio ya se encontraba afectado con anterioridad pero sin tener alguna repercusión. Sin embargo, durante los trabajos se tomarán las medidas necesarias para evitar una afectación.
7.- Se prohíbe la quema a cielo abierto de residuos sólidos.	Se contempla en las etapas del proyecto contar con tambos de 200 lts. para la disposición temporal de los residuos sólidos generados, para su posterior traslado al sitio de disposición final que establece la autoridad competente. Se prohibirá estrictamente la quema de residuos en el predio.
8.- No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa.	Se supervisará permanentemente el cumplimiento a este criterio, a fin de evitar las disposiciones inadecuadas del material producto de la obra en sitios que no correspondan. Para ello se dispondrán sitios de disposición temporal para los residuos de construcción.



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

CRITERIO	VINCULACIÓN
9.- La disposición de baterías, acumuladores, plaguicidas y fertilizantes así como sus empaques y envases, deberá cumplir con lo dispuesto en la LGEEPA en materia de residuos peligrosos.	En caso de que se generen algún tipo de estos residuos mencionados en el criterio, se tomarán las medidas necesarias a fin de dar cumplimiento a lo dispuesto a la LGEEPA en materia de residuos.
10.- Se prohíbe enterrar los desechos sólidos provenientes de asentamientos humanos.	Los residuos generados en el proyecto durante las distintas etapas, serán almacenados temporalmente en un sitio destinado para tal fin en tambos de 200 lt. con tapa, para que posteriormente sean dispuestos por personal de la obra en el sitio de disposición final del municipio.
11.- Los actuales tiraderos a cielo abierto deberán cumplir con la NOM-083-SEMARNAT -1996.	No aplica.
12.- Se promoverá el composteo de los desechos orgánicos, para su utilización como fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes.	Se pretende realizar la separación de los desechos orgánicos, así como también los residuos de poda y jardinería, los cuales serán trozados para su uso como composta en las áreas verdes.
13.- Se prohíbe la quema de corral o traspatio de desechos sólidos (basuras).	Como se mencionó en el criterio anterior, todos los residuos generados serán almacenados temporalmente en un sitio destinado para este fin y después transportados al sitio de disposición final del municipio.
14.- Las casas habitación que no puedan conectarse al drenaje, deberán contar con una fosa séptica para disponer de las aguas residuales propias.	El proyecto se refiere a un Hotel, en el cual ya se llevó a cabo la instalación de una Microplanta tipo Tanque Séptico de doble cámara de digestión anaerobia y filtro para el pulimento para el tratamiento de las aguas residuales con capacidad de 4,665 l/día, la cual da cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996. Todas las aguas residuales tratadas serán
15.- Toda emisión de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996.	
16.- No se permite la descarga directa de ningún tipo de drenaje en los cuerpos de agua y humedales.	
17.- En los asentamientos humanos menores de 500 habitantes se deberán dirigir las descargas de aguas residuales hacia sistemas alternativos para su	



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

CRITERIO	VINCULACIÓN
manejo.	infiltradas a un pozo de absorción y también podrán ser utilizadas para el riego de las áreas verdes.
18.- La extracción de agua en los pozos artesianos deberá sustentarse mediante los estudios que solicite la autoridad competente y deberá monitorearse constantemente la conductividad del agua para evitar la sobreexplotación (intrusión salina).	El proyecto ya contaba con la autorización en materia de impacto ambiental para perforar un pozo. No obstante, como ya se mencionó en el capítulo anterior, este pozo ya no se perforará en el predio, sino que será ubicado en el predio colindante (lote 78) y abastecerá ambos proyectos. Dicho pozo será sometido a evaluación cuando se ingrese la MIA del lote 78.
19.- Se promoverá en las áreas urbanas, turísticas o casas habitación la instalación de infraestructura para la captación del agua de lluvia.	El proyecto contempla estas acciones, los cuales como parte del diseño de los techo permitirá la captación del agua pluvial, así mismo, durante la temporada de lluvia, no será necesario el riego de todas las áreas verdes que contempla el proyecto.
20.- Los estudios o manifestaciones de impacto ambiental que se requieran, deberán poner especial atención en el ahorro, el abasto del recurso agua y las medidas de prevención de contaminación al manto freático.	Se presenta el programa de ahorro de agua en el capítulo VII. Igualmente, en el capítulo VI, se describen las medidas para la prevención de la contaminación al manto freático.
21.- Se debe dar preferencia a la rehabilitación de terracerías existentes en lugar de construir nuevas.	El proyecto no contempla llevar a cabo estas acciones, ya que el proyecto ya cuenta con accesos de la carretera federal 307 hasta el sitio del proyecto.
22.- En el mantenimiento de los laterales del derecho de vía sólo se permite el aclareo manual (Ver glosario).	
23.- En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo se deberá asegurar el desarrollo de la vegetación plantada y en su caso se repondrán los ejemplares que no sobrevivan	No aplica.
24.- En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo la reforestación deberá llevarse a cabo con una densidad mínima de 1000 árboles por ha.	



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

CRITERIO	VINCULACIÓN
25.- En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo la reforestación podrá incorporar ejemplares obtenidos del rescate de vegetación del desplante de los desarrollos turísticos, industriales o urbanos.	
26.- No se permite la utilización de las palmas <i>Thrinax radiata</i> (chit), <i>Pseudophoenix sargentii</i> (palma kuka), <i>Coccothrinax readii</i> (nakas), como material de construcción, excepto aquellas que provengan de UMAS autorizadas.	En caso de requerirse, se acatará este criterio.
27.- El uso del manglar estará sujeto a las disposiciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, NOM-022-SEMARNAT-2002 y la Ley General de Vida Silvestre.	En el predio de interés no hay zonas de manglar.
28.- Los viveros deberán contar con el registro de la SEMARNAT y la anuencia de Sanidad Vegetal.	El proyecto no contempla la instalación de un vivero, toda vez que las plantas que serán usadas para la reforestación de las diversas áreas serán adquiridas en viveros establecidos en la ciudad de Chetumal o en el poblado de Huay-pix.
29.- Se recomienda promover la introducción de variedades de coco resistente al amarilla miento letal.	Se tomará en cuenta el criterio al momento de realizar acciones de reforestación.
30.- El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-SEMARNAT-1996.	El proyecto no llevará a cabo el aprovechamiento de la leña.
31.- No se permite el establecimiento de nuevos centros de población, mientras no exista un Programa de Desarrollo Urbano debidamente aprobado.	No aplica.
32.- El establecimiento de nuevos centros de población estará sujeto a manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional.	
33.- Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos biodegradables en áreas verdes, jardinadas y campos de cultivo.	Se priorizará la utilización de fertilizantes orgánicos biodegradables, así como el uso de composta generada con los residuos orgánicos.
34.- Las actividades recreativas especializadas que se realicen, deberán ser supervisadas por un guía certificado (Ver glosario).	No se contempla alguna actividad recreativa especializada.
35.- Deberá evitarse el uso de sustancias químicas que contengan	Se evitará el uso de este tipo de



<b>Tabla 3.2</b> Criterios de ordenamiento de carácter general aplicables a todas las UGAs.	
CRITERIO	VINCULACIÓN
compuestos organoclorados, carbamatos o metales pesados.	sustancias en el proyecto.
36.- Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.	El sitio del proyecto no se cuenta con ninguna especie contemplada en la NOM-059.
37.- El aprovechamiento de aguas subterráneas, no deberá rebasar el 15% del volumen de recarga del acuífero y garantizará la no intrusión salina.	Por la ubicación del proyecto, no existe el riesgo de intrusión salina, toda vez que no hay algún cuerpo de agua cercano con alta salinidad. Por otra parte, se tomarán las medidas necesarias para no rebasar el 15% del aprovechamiento del agua subterránea.
38.- En los sitios arqueológicos, solo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración, mantenimiento y uso del sitio.	No aplica
39.- En las zonas arqueológicas sólo se permite la construcción de obras, infraestructura o desarrollo avalada por el INAH.	
40.- El uso (aplicación, control, almacenamiento) y desechos de compuestos, organofosforados, fosfatos o nitrogenados (pesticidas y fertilizantes), deberán apegarse a la normatividad aplicable, ya las consideraciones de la Guía de Plaguicidas Autorizados de Uso Agrícola vigente, y demás lineamientos que señale la Comisión Intersectorial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICLOPLAFEST).	Se tomarán las medidas necesarias para evitar el uso de sustancias que contengan los compuestos mencionados en el criterio, priorizando siempre el uso de compuestos biodegradables.
41.- Solo se permite la captura de mamíferos acuáticos para fines de reproducción e investigación, previa autorización especial de SEMARNAT.	No se pretende llevar a cabo la captura de ningún tipo de especie como parte de las actividades del proyecto.
42.- Se prohíbe la desecación, dragado, y relleno de humedales y cuerpos de agua.	No se contempla llevar a cabo estas acciones.
43.- Las aguas residuales tratadas que vayan a ser reutilizadas en servicios públicos deberán cumplir con las especificaciones de la NOM-003-SEMARNAT-1997.	Las aguas residuales se podrán reutilizar para el riego de las áreas jardinadas previo tratamiento en las plantas de tratamiento de aguas residuales, por lo cual se vigilará el cumplimiento de la normatividad.
44.- Los desechos de las construcciones o demoliciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, bloques, losetas, herrería y cancelería, etc.) deberán manejarse apropiadamente y disponerse, en los	Todos los desechos producto de la construcción serán destinados al sitio de



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

CRITERIO	VINCULACIÓN
sitios designados por la autoridad correspondiente.	disposición final del municipio.
45.- Los materiales calificados como no permanentes tales como, la palma chit, madera para la construcción de muelles, etc., deberá provenir de UMA's, ejidos o fuentes con autorización de explotación vigente al momento de la compra.	Todo el material para la construcción que esté calificado como no permanente, principalmente para el muelle, provendrá de carpinterías o sitios con los permisos necesarios expedidos por las autoridades correspondientes.
46.- Para las actividades de pesca tanto comercial como deportiva no se permite el uso de redes.	No aplica.
47.- En la construcción de instalaciones e infraestructura turística, urbana, de comunicaciones y de servicios, se deberá considerar la erosión y la alta probabilidad de incidencia de fenómenos hidrometeorológicos para calcular la resistencia necesaria de la infraestructura, su programa de mantenimiento, las acciones de prevención y corrección necesarias ante dichos fenómenos así como los programas de contingencia correspondientes.	Todas las acciones pertinentes se tomaron en cuenta, ya que el sitio de proyecto ha sufrido los embates de fenómenos meteorológicos, por lo que se están tomando las medidas necesarias en el cálculo del proyecto.
48.- Para la edificación de cualquier infraestructura se deberá dar preferencia a la utilización de materiales de la región.	En la construcción del proyecto se tomó en cuenta este criterio, ya que el proyecto contempla el uso de material de la región para no perder el entorno y permitir que los turistas tengan una apreciación de la región.
49.- La cimentación de las construcciones no debe interrumpir la circulación del agua subterránea.	La cimentación del proyecto no interrumpirá la circulación del agua subterránea, puesto que la profundidad máxima de cimentación no alcanzará el manto freático.

**Tabla 3.2** Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Tu 7.

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
<b>TURISMO ALTERNATIVO</b>		
TA-01	La superficie no ocupada por la infraestructura turística podrá ser empleada para actividades de turismo alternativo y observación de la naturaleza que no requieran la construcción de infraestructura.	El proyecto no contempla este tipo de actividades. La superficie no ocupada por infraestructura turística será destinada para áreas verdes, de





**Tabla 3.2** Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Tu 7.

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
TA-02	Para llevar a cabo actividades recreativas, científicas o de turismo alternativo, deberá elaborarse un programa de manejo.	reforestación y conservación.
MARINAS		
MA 2	La instalación de marinas sólo se permitirá en sitios donde el eje transversal de la laguna tenga una longitud mayor a 800 m y sujeta a la autorización en materia de impacto ambiental.	No se pretende la instalación de marinas.
MA 03	La instalación de marinas estará sujeta a la autorización en materia de impacto ambiental. La MIA deberá incluir estudios específicos sobre: Levantamiento 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.	
MA 04	La instalación de marinas deberá garantiza la calidad de agua y el mantenimiento de los procesos de transporte litoral.	
CAMPOS DE GOLF		
CG-02	Se prohíben los campos de golf.	No se implementará ningún campo de golf.
DENSIDADES		
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 gestión ambiental en donde se encuentra el predio por la superficie total del mismo (hectáreas).	La totalidad del predio de propiedad privada en que pretende desarrollarse el proyecto se ubica sobre la UGA Tu-07, en esta UGA el criterio Den-09 establece una densidad de 18 cuartos hoteleros por hectárea, al multiplicarlo por las 0.4954 hectáreas del terreno, se obtiene que el número de cuartos hoteleros permitidos para el proyecto es de 8.91.
DEN-02	La densidad no podrá transferirse entre UGA´s ni entre predios	No se requiere transferir densidades. El predio se ubica totalmente dentro una misma UGA Tu-07 destinada al Turismo Hotelero Intensivo.



**Tabla 3.2** Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Tu 7.

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
DEN-03	Se considera equivalente dos y medio cuartos de hotel con una vivienda residencial turística.	No se pretende la realización de 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.	Como se ha mencionado en el capítulo anterior, el proyecto ya contaba con una autorización en materia de impacto ambiental, sin embargo, derivado de una visita realizada por parte de inspectores de la PROFEPA, se manifestó que las obras avanzadas no coincidían con las autorizadas, por lo tanto, en la presente MIA se someten a valuación las modificaciones que se le realizan al proyecto. Sin embargo, las modificaciones propuestas no alteran la densidad original, por lo que no rebasan los cuartos correspondientes a las dimensiones del predio; siendo estos 8 cuartos (2 suites y 6 habitaciones estándar).
DEN-09	Los desarrollos turísticos establecidos en ésta área no excederán una densidad de 18 cuartos por hectárea.	
<b>BANCOS DE MATERIAL</b>		
BM-02	Se prohíbe la ubicación de bancos de extracción de material.	No aplica, debido a que no se hará ningún banco de material ya que los materiales que se utilizarán para la construcción del proyecto se comprarán a un distribuidor autorizado por la SEMARNAT
BM-04	No se permite la extracción de arenas y materiales calizos no consolidados.	No pretende la extracción de arena y material calizo
BM-08	No se permite el uso de bancos de extracción de materiales como rellenos sanitarios.	No pretende el uso de bancos de extracción de extracción de materiales.
<b>MANGLARES</b>		
MAN-01	Los caminos que se construyan sobre manglares deberán de realizarse sobre pilotes, en concordancia con lo dispuesto en la	En el predio no se tiene la presencia



**Tabla 3.2** Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Tu 7.

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
	NOM-022-SEMARNAT-2003.	ninguna especie de mangle.
MAN-04	Se permite el uso ecoturístico del manglar y los humedales para la contemplación de la naturaleza, paseos fotográficos y senderismo.	
MAN-05	En ningún caso se permitirá la disposición de aguas tratadas en el manglar.	
MAN-06	Las obras de ingeniería que se realicen sobre humedales deberán contar con autorización en materia de impacto ambiental. La Manifestación de Impacto Ambiental deberá considerar las acciones para garantizar el flujo y reflujo de agua superficial y subterránea dentro y entre los ecosistemas, apegándose a la NOM-022-SEMARNAT-2003.	No se realizará ninguna obra sobre humedales ya que no hay presencia de estos en el predio.
<b>GANADERÍA</b>		
GA-02	Se prohíbe las actividades ganaderas en centros urbanos y turísticos.	No aplica. No se llevará a cabo dicha actividad.
<b>ZOFEMAT</b>		
ZFMT-01	El ancho de los accesos vehiculares a la zona costera deberá tener como máximo 20 m incluyendo el derecho de vía.	En el área del proyecto existe un acceso vehicular de terracería, que tiene un ancho aproximado de 10 m, que corresponde al Boulevard Aarón Merino. Además, no se practicarán accesos vehiculares hacia la zona federal y no se permitirá el tránsito de vehículos al frente lagunar.
ZFMT-02	En la realización de cualquier obra o actividad, deberá evitarse la obstrucción de los accesos actuales a la ZOFEMAT.	Se respetará el presente criterio, a fin de no obstruir la Zona Federal Lagunar.
ZFMT-03	En la ZOFEMAT solo se permite la construcción de estructuras temporales como palapas de madera o asoleaderos.	En parte de la zona federal lagunar y en la laguna de Bacalar, se construirá el muelle rústico pilotado de madera con las mismas características que ya habían sido previamente autorizadas, es decir, 1.5 m de ancho por 20 m de largo.



**Tabla 3.2** Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Tu 7.

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
ZFMT-04	Todo proyecto de desarrollo en la zona costera deberá contar con acceso públicos a la ZOFEMAT.	El predio del proyecto no se ubica sobre zona costera si no sobre zona lacustre al ubicarse en el margen de una Zona Lagunar, la cual es un bien de la Nación, aun cuando estuviera concesionada, el Promovente garantizará el libre acceso a la misma, no así a la propiedad.
<b>FAUNA</b>		
FA-02	Las actividades que se realicen deberán poner énfasis en causar el menor impacto posible a poblaciones de especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	En el predio no se tiene la presencia de especies listadas en la NOM-059SEMARNAT-2010.
FA-03	Los desarrollos turísticos y habitacionales deberán garantizar la permanencia del hábitat y las poblaciones de cocodrilos ( <i>Crocodylus moreletii</i> y <i>Crocodylus acutus</i> ).	Al momento de la caracterización no se registró especímenes de cocodrilos, no obstante, se han avistado dentro de la Laguna, por lo que de darse el caso de ver a un individuo de estas especies se instruirá a los trabajadores a no perturbarlos y a los usuarios a no interactuar con ellos o tratar de asustarlos. No se consideran riesgosos pues por la configuración del terreno no pueden subir de la laguna a la propiedad y Zona Federal Lagunar, además de no ser común sus avistamientos durante el día. Además, se colocarán letreros informativos para que los huéspedes no ingresen a la Laguna durante la noche para evitar encuentros.
<b>MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>		
MRS-01	Los asentamientos humanos y desarrollos turísticos deberán contar con un programa integral de reducción, separación y disposición final de residuos sólidos.	El proyecto cuando fue autorizado presentó un programa de residuos sólidos, el cual se presentará



**Tabla 3.2** Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Tu 7.

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
		nuevamente como parte del capítulo VII del presente estudio.
MRS-04	Los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos.	
MRS-05	Se deberá contar con áreas acondicionadas para almacenar temporalmente la basura inorgánica, para trasladarla posteriormente al sitio de disposición final.	Cuando fue autorizado el proyecto se presentó un programa de residuos sólidos, el cual se presentará nuevamente como parte del capítulo VII del presente estudio.
MRS-06	Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de recolección de desechos sanitarios y sólidos, para su posterior disposición en áreas autorizadas por el municipio.	Se tiene contemplado la instalación de sanitarios tipo SANIRENT a razón de 1 por cada 20 trabajadores.
MRS-07	Se prohíbe la ubicación de rellenos sanitarios, en su lugar se promoviera la utilización de tecnologías para el manejo y disposición de la basura.	El proyecto no contempla la ubicación de rellenos sanitarios, ni el manejo de residuos de tipo biológico infecciosos.
MRS-08	El manejo de residuos biológico infecciosos se sujetará a lo dispuesto en la NOM-SEMARNAT-SSA1-2002.	
MRS-09	No se permite la quema de desechos vegetales producto del desmonte.	Los residuos vegetales se trozarán y se utilizarán como sustrato para las obras de jardinería y áreas de conservación.
<b>MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS</b>		
MRL-01	La construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial deberá contemplar el máximo histórico de tormentas para la zona.	No se considera la implementación de drenaje pluvial gracias al gran porcentaje del predio que quedará como área permeable, lo que garantiza la infiltración por percolación y por escurrimiento.
MRL-02	Toda obra urbana, suburbana y turística deberá contar con drenaje pluvial y sanitario separados.	No se contará con drenaje pluvial, debido a que la mayor parte del terreno será permeable, y el drenaje sanitario será solamente para transportar las aguas residuales que se generen durante la operación del proyecto hacia los sistemas de



**Tabla 3.2** Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Tu 7.

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
		tratamiento que se implementarán.
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 lo dispuesto en la NOM-004-SEMARNAT-2002.	El sistema de tratamiento de aguas residuales que se implementó tiene la ventaja de generar una cantidad muy pequeña de lodos, por lo que cuando sea necesario retirarlos (cada 3 o 4 años), esto se llevará a cabo mediante la contratación de pipas especializadas en estos servicios para que les den tratamiento y disposición final.
MRL-04	Se prohíbe la descarga de drenaje sanitario y desechos sólidos sin tratamiento en los cuerpos de aguas y zonas inundables.	En ningún momento se dispondrán aguas residuales estén tratadas o no, en los cuerpos de agua. No hay zonas inundables en el sitio.
MRL-05	Queda prohibida la construcción de pozos de absorción para el drenaje doméstico como sistema único de tratamiento.	La Planta de tratamientos contempla en su última etapa la desinfección con hipoclorito de calcio, para posteriormente ser inyectada al pozo de absorción o para su uso en el riego de las áreas ajardinadas.
MRL-06	Los desechos sólidos, el agua de sentinas y de los sistemas sanitarios de las embarcaciones, solo se dispondrán en muelles y marinas; mismos que contarán con el equipamiento de recepción para su traslado a los sitios de tratamiento y disposición final.	No aplica. No se contará con embarcaciones.
<b>FLORA</b>		
FLO-02	Se deberá establecer por lo menos un vivero previo a la etapa de construcción o desarrollo del proyecto para el acopio, rescate y reproducción de la vegetación nativa, misma que será utilizado en reforestación, áreas jardinadas y en su caso restauración.	En el predio no hay vegetación susceptible de rescate, por su edad y/o condiciones fitosanitarias y/o especie sin valor ecológico por lo que se realizará un programa de enriquecimiento de la vegetación con el empleo de vegetación de alto valor ecológico y endémica para la creación de áreas verdes y zonas de conservación. La vegetación que se
FLO-03	Las áreas donde se mantenga la vegetación nativa dentro de los predios que sean empleados para la creación de desarrollos turísticos, estarán sujetas a conservación, mantenimiento y en su caso restauración, las que serán responsabilidad de los promoventes del desarrollo.	



**Tabla 3.2** Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Tu 7.

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
		usará con este fin, será adquirida en los viveros de la ciudad de Chetumal y Huay -Pix.
FLO-05	El aprovechamiento de las hojas de las palmas <i>Thrinax radiata</i> (chit), <i>Pseudophoenix sargentii</i> (palma kuka), <i>Coccothrinax readii</i> (nakas), <i>Chamaedorea seifrizii</i> (xiat), <i>Beaucarnea ameliae</i> (despeinada) y demás plantas silvestres sólo se permitirá en las unidades de conservación, manejo y aprovechamiento de la vida silvestre (UMAS), autorizadas por la SEMARNAT.	En caso de ocuparse este tipo de palmas, estas serán adquiridas en UMAS autorizadas.
FLO-06	La decisión de la forma y tipo de reforestación en las áreas de conservación y protección, después de fenómenos naturales como fuego o ciclones y los antropogénicos, quedará a cargo de la SEMARNAT.	En caso de que el sitio del proyecto sufriera alguna afectación por la acción de algún fenómeno meteorológico, el promovente informará a esta Secretaría y se acatarán las acciones que se indiquen, a fin de dar cumplimiento al criterio.
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.	El predio donde se desarrolla el proyecto se encuentra en un ecosistema segmentado, delimitado por vialidades, bardas y cercas propias y de vecinos, y colinda a su vez con el Boulevard Costero Aarón Merino Fdez, por lo que no existe conectividad ni flujo original; Sin embargo, se pretende restablecer en la medida de lo posible el ecosistema de flora que a su vez sea atractivo para que la fauna regrese, pero actualmente no se dan las condiciones de una población natural. Para ello, se presentó el programa de reforestación de las áreas verdes y este fue validado por esta Secretarial. Este programa se encontrará nuevamente en los anexos del presente estudio.
FLO-08	Previo al desmonte para la construcción de obras de ingeniería se deberá llevar a cabo el rescate de ejemplares de flora y fauna	Como se mencionó en criterios anteriores el sitio del proyecto se





**Tabla 3.2** Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Tu 7.

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
	susceptibles de ser reubicados una vez terminadas las obras. Se deberá reforestar aquellas áreas afectadas por el proceso de construcción (derechos de vía, caminos laterales, etc.), usando especies nativas por lo que queda prohibido para esta actividades el uso del pino de mar ( <i>Casuarina equisetifolia</i> ), framboyán ( <i>Delonix regia</i> ), tulipán africano ( <i>Spatodea campanulata</i> ) y almendro ( <i>Terminalia cattapa</i> ).	encuentras desprovisto de vegetación. Sin embargo, se contempla para las áreas verdes del proyecto plantas de la región. Para el cual se presentó el programa de reforestación de las áreas verdes y fue validado por esta Secretaría, el cual se encontrará en los anexos del presente estudio.
FLO-09	El trazo de las nuevas vialidades deberá respetar los árboles de al menos 30 cm de diámetro en concordancia con la evaluación de impacto ambiental correspondiente.	No se contempla realizar vialidades en el proyecto, solamente andadores internos.
FLO-10	Se promoverá la erradicación de las plantas exóticas perjudiciales a la flora nativa particularmente el pino de mar ( <i>Casuarina equisetifolia</i> ) framboyán ( <i>Delonix regia</i> ), tulipán africano ( <i>Spatodea campanulata</i> ) y almendro ( <i>Terminalia cattapa</i> ).	Se cumplirá este criterio, aun cuando no se ha observado la presencia de estas especies en el predio, se vigilará de no incluirlas en el programa de reforestación y de erradicarlas si fueran detectados juveniles en el futuro.
FLO-11	Exclusivamente para áreas verdes ajardinadas se permite el uso de especies exóticas, cuya capacidad de propagación natural esté suprimida.	Para dar cumplimiento a las condicionantes solicitadas en el oficio resolutivo número 04/SGA/0646/2015 de fecha 28 de abril de 2015, se presentó el programa de reforestación de las áreas verdes y fue validado por esta Secretaría, el cual se encontrará en los anexos del presente estudio.
<b>ÁREAS URBANAS</b>		
URB-01	Podrán establecerse estaciones de servicio relacionadas con hidrocarburos (gasolineras), debiendo cumplir con la reglamentación de franquicias 3 estrellas establecida por PEMEX.	No aplica
<b>ÁREAS URBANAS</b>		
URB-03	En áreas ajardinadas públicas y privadas, se emplearán plantas nativas, el uso de especies exóticas se restringirá a aquellas cuya capacidad de propagación natural este suprimida.	Se tomará en cuenta el criterio, así mismo, se informa que para todas las áreas verdes del proyecto se hará uso de plantas de la región como se



**Tabla 3.2** Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Tu 7.

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
		describe en el programa de reforestación autorizado en el proyecto anterior por parte de esta Secretaría.
INDUSTRIA		
IND-04	No se permitirá la instalación de industrias cementeras, bloqueras o similares.	No aplica
IND-05	No se permiten las instalaciones de infraestructura de la industria petroquímica, así como los depósitos de combustibles.	
CARRETERAS Y CAMINOS		
CYC-01	Los caminos que se realicen sobre las zonas inundables deberán construirse de tal forma que garanticen los flujos hidrodinámicos, así como la integridad de los corredores biológicos.	No aplica. No hay zonas inundables en el predio.
CYC-02	En las vialidades que atraviesan zonas de conservación o protección, deben existir reductores de velocidad y señalamientos de protección de la fauna	A pesar de tratarse de una UGA con Política de Conservación, el ecosistema está fragmentado y aislado mediante bardas y edificaciones, las zonas no tienen continuidad. A pesar de ello el Promovente puede colocar letreros informativos en el derecho de vía del Boulevard Costero.
CYC-03	En la construcción o rehabilitación de caminos costeros deberán utilizarse materiales que permitan la filtración de agua al subsuelo.	No aplica
CYC-04	Los caminos de accesos al cuerpo de agua deberán ser evaluados y aprobados a partir de la correspondiente MIA.	
CYC-05	En las orillas de caminos rurales, más allá del derecho de vía, no se permite el derribe de árboles y arbustos.	Ya existe un camino de acceso al sitio del proyecto, por lo no se requerirá el derribe de árboles ni arbustos.
CYC-06	Los taludes y bordes en caminos se deberán estabilizar con vegetación nativa.	El proyecto no contempla realizar caminos.
INFRAESTRUCTURA BÁSICA Y DE SERVICIOS		
IBS-01	Las subestaciones eléctricas deberán situarse fuera de los asentamientos humanos y observar las normas establecidas por la CFE.	No aplica.



**Tabla 3.2** Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Tu 7.

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
IBS-02	Las instalaciones de depósitos de combustibles se ubicarán por lo menos a 5 km de los límites máximos de crecimiento de los asentamientos habitacionales.	
IBS-03	Se permite la instalación de infraestructura básica y de servicios previa autorización en materia de impacto ambiental.	Este proyecto, estrictamente no constituye una infraestructura básica, dado que el propio POET define infraestructura como: "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 suelo, la accesibilidad, el transporte, el saneamiento, el encauzamiento y distribución de agua y energía, las comunicaciones telefónicas, etc, fuera de asentamientos humanos." Y dada la magnitud de las obras que implica la definición tampoco podría considerarse como infraestructura de servicios sino como actividades vinculadas a la prestación de servicios terciarios; no obstante, queda claro que si la magnitud de dichas obras, como la instalación de infraestructura básica, es permisible, entonces con mayor razón un proyecto de las características del que se somete a evaluación.
<b>CONSTRUCCIÓN</b>		
CONS-03	Se permite la construcción de vivienda residencial turística.	No se realizarán viviendas residenciales turísticas.
CONS-04	Todo desarrollo deberá conservar el 60% de la superficie total del terreno en estado natural.	Como se ha hecho mención, el sitio del proyecto ya no cuenta con vegetación, este ha sido impactado como parte de las actividades antropogénicas, sin embargo, se pretende la restauración



**Tabla 3.2** Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Tu 7.

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
		del sitio a través de áreas verdes, haciendo uso de plantas de la región, como se informa en el programa de reforestación autorizado por esta Secretaría en el proyecto anterior. Las obras que se pretenden construir únicamente ocuparán el 37.33 % de la superficie total para que el 62.66 % restante sea destinado para áreas verdes.
CONS-05	Cualquier abandono de actividad deberá presentar al menos con tres meses de anticipación, un programa de restauración de sitio.	Se acatará este criterio, sin embargo, por el tipo de proyecto no se contempla el abandono del sitio.
CONS-06	En los proyectos de desarrollo deberá dejarse una franja mínima de 20 m de amortiguamiento con vegetación sin desmontar alrededor de los ecosistemas excepcionales. Se consideran como ecosistemas excepcionales: manglares, selva bien y medianamente conservada, playas, duna, cenotes, cavernas, rejolladas, etc. (articulado de LEEGEPA).	No aplica. No hay ecosistemas excepcionales en el predio ni áreas sujetas a inundación.
CONS-08	En áreas sujetas a inundaciones la infraestructura deberá construirse sobre pilotes, garantizando el flujo laminar del agua.	
CONS-09	Para toda obra que se realice, deberá tomarse las medidas preventivas o correctivas necesarias para el manejo de grasas, aceites, emisiones atmosféricas y ruidos proveniente de la maquinaria en todas las etapas.	Se toma en cuenta este criterio; todas las medidas preventivas y correctivas se encuentran descritas en el Capítulo VI de esta manifestación.
CONS-10	Al finalizar la obra deberá removerse el campamento y sus componentes.	No existirá campamento, ya que los trabajadores serán pobladores de Bacalar principalmente.
CONS-11	El almacenamiento y manejo de materiales de construcción deberá evitar la dispersión de polvos furtivos	Los materiales particulados se mantendrán dentro del área destinada a bodega o en la zona de maniobras, cubiertos por lonas y humedecidos para evitar dispersión de polvos y reducción de la capacidad fotosintética de la vegetación circundante, así como



**Tabla 3.2** Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Tu 7.

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
		el aporte de partículas a la columna de agua por volatilidad de los polvos.
CONS-12	Los campamentos de construcción deberán contabilizarse en la superficie total de desplante del proyecto y serán ubicados preferentemente en áreas perturbadas como: potreros, acahuals jóvenes. Nunca sobre humedales o en la ZOFEMAT.	No existen humedales en el área del proyecto, tampoco la instalación de campamentos.
CONS-13	La edificación en las zonas costeras no deberá rebasar los 20 m de altura desde el nivel de terreno natural, se exceptúan de este criterio los faros.	Se acatará este criterio. Las habitaciones que se construirán será de una sola planta.
CONS-14	Los proyectos solo podrán desmontar las áreas destinadas a la construcción y vías de acceso en forma gradual en conformidad al avance del mismo.	El sitio del proyecto se encuentra desprovisto de vegetación, por lo que ya no se llevará a cabo esta acción.
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.	No aplica.
CONS-16	Se prohíbe la obstrucción o modificación de escurrimientos pluviales.	En esta zona los principales escurrimientos son horizontales de Noroeste a Suroeste; por ser relativamente pequeña la superficie que quedará sellada, se garantiza que no se afectarán los escurrimientos pluviales ya que la pendiente natural del predio favorece a que la escorrentía continúe su curso natural desembocando en la laguna y por ello no hay bordos, bardas ni obras permanentes hacia el frente del predio y/o la zona federal de la laguna que puedan interrumpir el escurrimiento.
<b>APROVECHAMIENTO DEL ACUÍFERO</b>		
AA-01	Se prohíbe la extracción de agua de cenotes y afloramientos de caudales subterráneos.	No se extraerá agua para la construcción del proyecto, se contratarán pipas para el abastecimiento del agua para la etapa



**Tabla 3.2** Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Tu 7.

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
		de construcción, y para la etapa de operación el agua provendrá de un pozo ubicado en el lote 78 previa autorización de impacto ambiental y concesión de la CONAGUA. Además, no se tiene la presencia de cenotes en el predio.
AA-02	Para el aprovechamiento no extractivo de los acuíferos se deberá presentar los estudios relacionados con la demanda de abastos, calidad de agua e impacto ambiental causado por la explotación.	El proyecto no contempla el aprovechamiento no extractivo del acuífero.
AA-05	No se permite captación de agua subterránea para la transferencia de esta unidad a otra.	No aplica
<b>CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN</b>		
COCO-01	Se deberá captar y recuperar los aceites, grasas combustibles y otro tipo de hidrocarburos vertidos en el agua para su reciclamiento o disposición final.	Se tendrá especial cuidado en este criterio a fin de dar cumplimiento, así mismo, las lanchas o embarcaciones menores no tendrán un mantenimiento dentro del agua, para ello serán llevados a un taller mecánico a fin de evitar una contaminación a la laguna.
COCO-03	Sólo se permite el uso de bronceadores y bloqueadores solares de tipo biodegradable	Se colocarán letreros alusivos en sitios estratégicos del hotel del uso de bronceadores y bloqueadores biodegradables, así como la vigilancia en la zona de la laguna por personal del hotel. Es importante mencionar que como parte del cumplimiento de las Condicionantes del oficio resolutivo del proyecto número 04/SGA/0646/2015 de fecha 28 de abril de 2015, se presentaron las propuestas de los letreros alusivos, los cuales fueron autorizados por esta Secretaría y los cuales se encontrarán en los anexos del presente estudio.



**Tabla 3.2** Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Tu 7.

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
<b>ZONA LITORAL Y COSTERA</b>		
ZLC-01	Las acciones tendientes a establecer medidas para el control de la erosión en la zona costera estarán sujetas a autorización en materia de impacto ambiental.	El proyecto no contempla la construcción de alguna medida para evitar la erosión de la zona federal.
ZLC-02	No se permiten los dragados, espigones, la apertura de canales o cualquier obra o acción que modifique el contorno del litoral.	No aplica. No se realizarán estas obras o actividades.
ZLC-03	Se permite la construcción de muelles o atracaderos piloteados o flotantes solamente con materiales temporales y autorizados por la SEMARNAT y la SCT. La MIA deberá incluir los estudios de: Levantamiento 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 obre transporte litoral y estudio de mareas.	<p>En la autorización pasada del proyecto se contemplaba la rehabilitación del muelle existente de 1.50 m, por 20 m de largo. Es importante mencionar, que ya se cuenta con los estudios de levantamiento de sección de costa y el Estudio de caracterización de la diversidad biológica.</p> <p>En el caso del proyecto éste se llevará a cabo en la Laguna de Bacalar, por lo que dicho cuerpo de agua no presenta transporte de litoral ni mareas.</p>
ZLC-04	No se permitirá la remoción de la vegetación acuática de lagunas, ríos y zona federal marítima terrestre.	No se llevará a cabo la remoción de vegetación acuática, ya que el muelle se ubicará en el mismo sitio donde ya se encuentra el muelle existente. Derivado del Estudio de caracterización de la diversidad biológica realizado previo al presente documento, se determinó que en el sitio únicamente se cuenta con pequeñas agrupaciones pastos aislados, vegetación característica de cuerpos de agua como la Laguna de Bacalar.





Tabla 3.2 Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Tu 7.		
CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
<b>ACTIVIDADES NÁUTICAS</b>		
AN-03	Para todas las actividades náuticas los promotores deberán elaborar reglamentos de operación que minimicen los impactos ambientales sancionados por la SEDUMA.	No aplica.
<b>ECOSISTEMAS EXCEPCIONALES</b>		
ECOE-01	Queda prohibida la construcción de infraestructura en ecosistemas vulnerables o de alto valor escénico, cultural o histórico que se localice en las áreas destinadas al desarrollo turístico y urbano.	En el lote 77 no se tienen ecosistemas vulnerables. La laguna de bacalar puede considerarse como de alto valor escénico, sin embargo, para el desarrollo del proyecto se prevé que no se afectará al paisaje por contar con un estilo arquitectónico agradable a la vista y por tener un área de aprovechamiento menor al 40%.

Este importante instrumento de planeación ecológica concede a la UGA Tu-7, donde se encuentra dicho proyecto, **la política ecológica de Conservación, y su uso predominante es el Turismo Hotelero intensivo, y es compatible con turismo alternativo y equipamiento, con una densidad de 18 cuartos/ha.** Por lo que podemos decir que el proyecto es compatible con la UGA, ya que éste se sujeta a todo lo requerido por la Unidad de gestión ambiental.

Por su parte, el muelle rústico piloteado de madera que se tiene contemplado en el proyecto, que ya había sido previamente autorizado, recaerá en la UGA Ff-20, la cual tiene la política ambiental y la vocación del uso del suelo mencionados en la **Tabla 3.4**. Posteriormente, en la **Tabla 3.5**, se analizan todos los requerimientos y restricciones correspondientes a la UGA en cuestión.

Tabla 3.4. UGa Ff-20 donde se encontrara el muelle.			
Nombre:	<b>Laguna Bacalar</b>	Identificador:	<b>Ff-20</b>
Política:	<b>Conservación</b>		
<b>Usos</b>			
<b>Predominante</b>		<b>Compatibles</b>	
Manejo de flora y fauna,		Corredor natural, Turismo Alternativo,	
<b>Condicionados</b>		<b>Incompatibles</b>	

# INMOBILIARIA DEL SURESTE XAMAN EK S A DE C V



Caza, Pesca,	Acuicultura, Agricultura, Agroforestería, ANP, Apicultura, Aprovechamiento acuífero, Asentamiento humano, Centro de población, Equipamiento, Extracción pétreo, Forestal, Ganadería, Industria, Infraestructura, Silvicultura, Turismo hotelero intensivo.
--------------	--

**Tabla 3.5.** Criterios del Ordenamiento específico aplicable a la UGA Ff-20.

Criterios Específicos		Vinculación
<b>TA-02</b>	Para llevar a cabo actividades recreativas, científicas o de turismo alternativo, deberá elaborarse un programa de manejo.	Dentro de las actividades propias del proyecto no se contempla la oferta de actividades recreativas, turísticas o científicas.
<b>Pe-01</b>	Se permite la pesca deportiva.	En las actividades del proyecto no se prevé la pesca deportiva, principalmente cuando en la Laguna no es factible realizar este tipo de pesca exitosamente.
<b>Pe-02</b>	Todas las actividades pesqueras estarán sujetas a lo establecido en la Ley Federal de Pesca y su reglamento vigente.	No se practicarán actividades pesqueras.
<b>TA-02</b>	Para llevar a cabo actividades recreativas, científicas o de turismo alternativo, deberá elaborarse un programa de manejo.	Dentro de las actividades propias del proyecto no se contempla la oferta de actividades recreativas, de turismo alternativo o científicas.
<b>Ma-01</b>	No se permite la instalación de marinas.	No se contempla la instalación de marinas en el sitio del proyecto.
<b>BM-04</b>	No se permite la extracción de arenas y materiales calizos no consolidados.	No se realizará la extracción de arenas y/o materiales no consolidados.
<b>Man-04</b>	Se permite el uso ecoturístico del manglar y los humedales para la contemplación de la naturaleza, paseos fotográficos y senderismo.	No se tiene la presencia de manglar en el predio.
<b>Man-05</b>	En ningún caso se permitirá la disposición de aguas tratadas en el manglar.	El efluente del tratamiento de las aguas se dispondrá en un pozo de absorción el cual se encuentra en trámite ante la CONAGUA. Así mismo, en el predio no hay presencia de manglar.
<b>Fa-01</b>	Se prohíbe la extracción o captura de especies de flora y fauna silvestre, salvo autorización expresa de la SEMARNAT para pie de cría o investigación.	En ningún momento se promoverá, facilitará o realizarán acciones de captura o extracción de especímenes de flora y/o fauna.



**Tabla 3.5.** Criterios del Ordenamiento específico aplicable a la UGA Ff-20.

Criterios Específicos		Vinculación
<b>Fa-06</b>	Sólo se permite la caza y comercio de fauna silvestre dentro de unidades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAS).	No se promoverá, facilitará o realizarán acciones de captura o extracción de especímenes de fauna silvestre.
<b>MRL-04</b>	Se prohíbe la descarga de drenaje sanitario y desechos sólidos sin tratamiento en los cuerpos de aguas y zonas inundables.	En ningún momento se descargará el drenaje sanitario o desechos sólidos directamente al ambiente. Las aguas serán tratadas en una Microplanta tipo Tanque Séptico de doble cámara de digestión anaerobia y filtro para el pulimento para el tratamiento de las aguas residuales con capacidad de 4,665 l/día.
<b>Flo-12</b>	Se prohíbe la introducción de especies exóticas.	No se introducirá fauna y/o flora exótica.
<b>IBS-04</b>	Se prohíbe la construcción de cualquier tipo de infraestructura básica y de servicios.	En la rivera lagunar en el sitio del proyecto no se edificarán obras que se consideren como infraestructura básica o de servicios. Siendo 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 suelo, la accesibilidad, el transporte, el saneamiento, el encauzamiento y distribución de agua y energía, las comunicaciones telefónicas, etc, fuera de asentamientos humanos.</i> (Fuente: <i>Glosario de Términos del Decreto del POET del Sistema Lagunar Bacalar</i> ) y, que no proporciona la definición de infraestructura básica; no obstante basados en la definición dada de infraestructura se infiere que la 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 rústico pilotado de madera para uso exclusivo de los huéspedes.
<b>Cons-01</b>	Se prohíbe el uso de explosivos.	En ninguna etapa se emplearon o emplearán explosivos.
<b>AA-01</b>	Se prohíbe la extracción de agua de cenotes y afloramientos de caudales subterráneos	En el predio no existen cenotes ni afloramiento de caudales subterráneos.



**Tabla 3.5.** Criterios del Ordenamiento específico aplicable a la UGA Ff-20.

Criterios Específicos		Vinculación
<b>AA-03</b>	Para el aprovechamiento no extractivo de los cuerpos de agua, se deberá obtener autorización en materia de impacto ambiental.	La presente MIA-P tiene como objetivo la regularización del proyecto de acuerdo a la Resolución administrativa número 0188/2016, por lo que la autorización del proyecto que se pretende realizar, en cuanto al uso no extractivo de la laguna de Bacalar, será para el uso de los huéspedes para actividades de esparcimiento como el nado y el uso de kayak's, yet ski y embarcaciones menores.
<b>AA-04</b>	Se prohíbe el aprovechamiento extractivo del acuífero sea superficial o subterráneo	No se realizarán aprovechamientos extractivos en el cuerpo de agua.
<b>AA-05</b>	No se permite captación de agua subterránea para la transferencia de esta unidad a otra.	No se realizarán explotaciones del acuífero subterráneo de la laguna.
<b>CoCo-02</b>	Los canales de navegación estarán sujetos a un monitoreo que permita evaluar la calidad del agua y establecer medidas que eviten la contaminación hacia humedales, manglares y zonas adyacentes.	No se prevé la creación de canales de navegación en ninguna etapa.
<b>CoCo-03</b>	Sólo se permite el uso de bronceadores y bloqueadores solares de tipo biodegradable.	Se colocarán en sitios estratégicos del proyecto anuncios y letreros alusivos al uso exclusivo de bronceadores y bloqueadores solares de tipo biodegradable, así como la vigilancia en las zonas de la laguna por personal del hotel, es importante hacer mención que como parte del cumplimiento a las condicionantes que solicitaba el oficio resolutivo del proyecto anterior, se presentaron y fueron autorizadas las propuestas de letreros alusivos solicitados en el criterio, los cuales se encontrarán en los anexos del presente estudio.
<b>ZLC-01</b>	Las acciones tendientes a establecer medidas para el control de la erosión en la zona costera estarán sujetas a autorización en materia de impacto ambiental.	No se prevé alguna actividad para el control de la erosión a la orilla de la laguna.
<b>ZLC-04</b>	No se permitirá la remoción de la vegetación acuática de lagunas, ríos y zona federal marítima terrestre.	No se removerá ningún tipo de vegetación acuática.



Tabla 3.5. Criterios del Ordenamiento específico aplicable a la UGA Ff-20.		
Criterios Específicos		Vinculación
<b>ZLC-05</b>	En los cuerpos de agua interiores se prohíbe la instalación o construcción de plataformas flotantes no ligadas a tierra, fijas o móviles, para atracaderos, restaurantes, etcétera.	En el área de la laguna únicamente se pretende realizar un muelle rústico piloteado de madera, el cual no entra en este criterio debido a que se encontrará ligado a tierra. La función de dicho muelle será para la realización de actividades de esparcimiento como la natación.
<b>AN-01</b>	Se prohíbe el uso de motores fuera de borda tipo "pata larga" en las lagunas, con excepción de las actividades pesqueras permitidas, el tránsito y las actividades de vigilancia y emergencia.	No se permitirá la utilización de este tipo de motores en la laguna.
<b>AN-03</b>	Para todas las actividades náuticas, los promotores deberán elaborar reglamentos de operación que minimicen los impactos ambientales. Dichos reglamentos serán sancionados por la SEDUMA.	No aplica.
<b>UMAS-01</b>	Se permite la constitución de unidades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAS), con fines de repoblación, recreación o uso cinegético.	El proyecto no contempla la creación de unidades de manejo ambiental.

Es importante hacer mención en la resolución con la que ya contaba el proyecto fue autorizado continuar con el muelle existente, del cual a la fecha no se llevarán a cabo modificaciones, únicamente se hará el cambio de maderas que por el tiempo ésta se ha deteriorado.

La zona del proyecto “*Hotel Bacalar 777*” igualmente se encuentra dentro del **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe**, publicado en el Diario oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012. Específicamente, los predios están ubicados en la UGA 152, la cual lleva el nombre de “Bacalar”. Por lo tanto, les corresponde la aplicación de las acciones específicas de dicha UGA además de las acciones generales aplicables a todas las demás unidades de gestión.

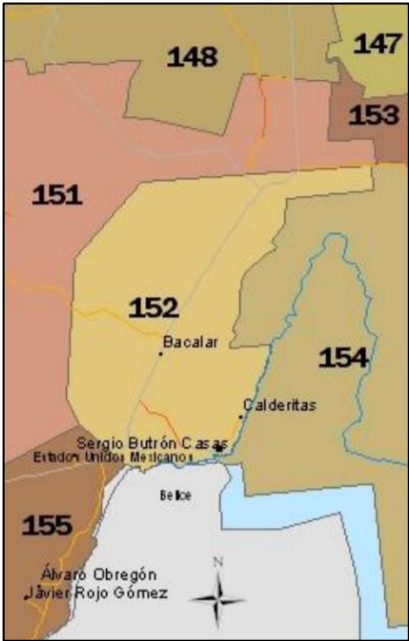


Figura 3.2. Ubicación del proyecto conforme al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

Tabla 3.6. Acciones específicos aplicables a la UGA 152.							
Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	APLICA	A-027	APLICA	A-053	APLICA	A-079	NA
A-002	APLICA	A-028	APLICA	A-054	APLICA	A-080	NA
A-003	APLICA	A-029	APLICA	A-055	APLICA	A-081	NA
A-004	NA	A-030	APLICA	A-056	APLICA	A-082	NA
A-005	APLICA	A-031	APLICA	A-057	APLICA	A-083	NA
A-006	APLICA	A-032	APLICA	A-058	APLICA	A-084	NA
A-007	APLICA	A-033	APLICA	A-059	APLICA	A-085	NA
A-008	NA	A-034	NA	A-060	APLICA	A-086	NA
A-009	NA	A-035	NA	A-061	APLICA	A-087	NA
A-010	NA	A-036	NA	A-062	APLICA	A-088	NA
A-011	APLICA	A-037	APLICA	A-063	APLICA	A-089	NA
A-012	APLICA	A-038	APLICA	A-064	APLICA	A-090	NA
A-013	APLICA	A-039	APLICA	A-065	APLICA	A-091	NA
A-014	APLICA	A-040	APLICA	A-066	APLICA	A-092	NA
A-015	APLICA	A-041	NA	A-067	APLICA	A-093	NA
A-016	APLICA	A-042	NA	A-068	APLICA	A-094	NA
A-017	APLICA	A-043	APLICA	A-069	APLICA	A-095	NA
A-018	APLICA	A-044	APLICA	A-070	APLICA	A-096	NA
A-019	APLICA	A-045	APLICA	A-071	APLICA	A-097	NA
A-020	APLICA	A-046	APLICA	A-072	APLICA	A-098	NA
A-021	APLICA	A-047	NA	A-073	NA	A-099	NA

# INMOBILIARIA DEL SURESTE XAMAN EK S A DE C V



A-022	NA	A-048	<b>APLICA</b>	A-074	<b>APLICA</b>	A-100	NA
A-023	<b>APLICA</b>	A-049	<b>APLICA</b>	A-075	NA		
A-024	<b>APLICA</b>	A-050	<b>APLICA</b>	A-076	NA		
A-025	<b>APLICA</b>	A-051	<b>APLICA</b>	A-077	NA		
A-026	<b>APLICA</b>	A-052	<b>APLICA</b>	A-078	NA		

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

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

Acción	Contenido	Vinculación
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	El proyecto se dotará de agua potable mediante la perforación de un pozo de extracción en el lote 78, que como se ha mencionado se someterá a evaluación junto con el proyecto que se realizará en ese lote. Se implementarán las prácticas de ahorro de agua descritas en el capítulo VII. Además, las aguas residuales tratadas tendrán la calidad suficiente para ser reutilizadas en el riego de las áreas verdes.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	Esta es una acción que le compete a la CONAGUA.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	El proyecto no implica el comercio de especies, por lo tanto no se requiere implementar una UMA.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre- Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	No aplica, estas son acciones que le corresponden a instancias gubernamentales.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	No aplica, estas son acciones que le corresponden a instancias gubernamentales.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	Debido a que el proyecto no corresponde al sector industrial, no se generarán cantidades significativas de gases de efecto invernadero.
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	No aplica, estas son acciones que le corresponden a instancias gubernamentales.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	No se utilizarán este tipo de organismos. En las acciones de jardinería y reforestación se utilizarán



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

Acción	Contenido	Vinculación
		especímenes provenientes de viveros autorizados.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	No aplica, esta es una acción que le corresponde a instancias gubernamentales.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	No aplica, esta es una acción que le corresponde a instancias gubernamentales.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	En el capítulo VI se describen todas las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales que pudieran ocasionarse por el desarrollo del proyecto.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	No aplica, esta es una acción que le corresponde a instancias gubernamentales.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	Para las acciones de jardinería, solamente se utilizarán especies endémicas o que no sean consideradas como exóticas invasivas.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	No hay ríos en la zona del proyecto.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	No hay ríos en la zona del proyecto.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	No hay zonas montañosas cercanas al sitio del proyecto.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	No se realizarán actividades agrícolas.
G018	Recuperar la vegetación que consolide los márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	No hay cauces naturales dentro de los predios de interés.
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	No aplica, esta es una acción que le corresponde a instancias gubernamentales.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	No hay ríos en la zona del proyecto.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	El proyecto no implica procesos extractivos.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas	No aplica, toda vez que el proyecto no se producirá ningún producto.
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	En caso de presentarse alguna plaga, se tomarán acciones en conjunto con las autoridades correspondientes para el control de esta.
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de	Como parte de las acciones de reforestación, se destinará el 62.66 % del total de terreno para conservar la vegetación existente y para realizar la





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

Acción	Contenido	Vinculación
	carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	siembra de especies endémicas.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	No se llevarán a cabo actividades productivas.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	Le corresponde a instancias gubernamentales realizar estas actividades al momento de implementar políticas ambientales. Para el caso de los particulares, les corresponde acatar lo dispuesto en estas políticas.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	En el proyecto la dotación de energía provendrá del servicio de la CFE, no obstante, se promoverá entre los huéspedes y trabajadores el cuidado de la energía.
G028	Promover el uso de energías renovables.	En el proyecto la dotación de energía provendrá del servicio de la CFE, no obstante, se promoverá entre los huéspedes y trabajadores el cuidado de la energía.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	En el proyecto, los dispositivos que requieran energía serán de bajo consumo y alta eficiencia, tales como aparatos electrónicos con tecnología Inverter e iluminación con tecnología LED.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	En el proyecto, los dispositivos que requieran energía serán de bajo consumo y alta eficiencia, tales como aparatos electrónicos con tecnología Inverter e iluminación con tecnología LED.
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	No se requiere de combustibles en el sitio salvo en caso de emergencias para una planta que opere a base de diesel y de GAS LP considerada limpia. En la operación regular se hará uso de la energía eléctrica proporcionada por la CFE.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias de bajo consumo (aparatos electrónicos con tecnología Inverter, iluminación LED etc).	En la operación del Proyecto se fomenta un consumo reducido de energía mediante el empleo de aparatos y tecnologías de bajo consumo, modelos y marcas de alta eficiencia y diseño arquitectónico calculado con factores de heliodinámica y heliodiseño.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	En el proyecto, los dispositivos que requieran energía serán de bajo consumo y alta eficiencia, tales como aparatos electrónicos con tecnología Inverter e iluminación con tecnología LED.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	No se tienen instalaciones industriales en el sitio.
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación	No aplica, esta es una acción que les corresponde

# INMOBILIARIA DEL SURESTE XAMAN EK S A DE C V



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

Acción	Contenido	Vinculación
	agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	a instancias gubernamentales.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	Se conservará el 60 % de los suelos del terreno, los cuales son leptesoles de textura fina con mediano contenido de materia orgánica, por lo cual pueden contribuir en gran medida a la captura del carbono.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	Esto le corresponde a la PROFEPA.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	Esto le corresponde a la SEMARNAT.
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	El proyecto no implica actividades pesqueras.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras	El proyecto no implica actividades pesqueras.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	El proyecto no implica actividades productivas, solamente de servicios.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	El diseño estructural de proyecto se llevó a cabo en apego a lo establecido en los reglamentos de construcción, en los cuales ya se tiene contemplado que las construcciones sean resistentes a este tipo de fenómenos.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	El proyecto contempla la implementación de un programa de manejo de residuos, con lo cual, trabajadores y visitantes serán instruidos para

# INMOBILIARIA DEL SURESTE XAMAN EK S A DE C V



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

Acción	Contenido	Vinculación
		lograr una disminución y manejo adecuado de los residuos.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	Como parte de las actividades de limpieza del proyecto, se tiene contemplado realizar la separación de residuos para darle disposición final o para ser enviados a centros de acopio autorizados para que sean reciclados.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	El proyecto implementará un sistema de tratamiento de aguas residuales, en el cual, la disposición final del agua tratada, será para el riego de las áreas verdes.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	El proyecto no forma parte del sector industrial, no obstante, se contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales.
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	En caso de necesitarse realizar el cambio de uso de suelo, se realizará de conformidad con dicha ley.
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPALFEST que resulten aplicables.	En caso de generarse residuos peligrosos, estos serán separados, para posteriormente ser entregados a empresas autorizadas para dar disposición final a este tipo de residuos.
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	El proyecto no se encuentra dentro de ningún ANP.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	El muelle rústico piloteado de madera se ubicará en el mismo sitio donde se encuentra el muelle existente, esto para evitar afectaciones a la vegetación acuática.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	El muelle rústico será de madera dura de la región, la cual no será tratada, por lo que no se espera tener impactos en la laguna.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	El proyecto no implica llevar a cabo actividades agropecuarias.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el	No se realizará la construcción de carreteras, puentes o vías férreas.

# INMOBILIARIA DEL SURESTE XAMAN EK S A DE C V



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

Acción	Contenido	Vinculación
	comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	El predio no recae dentro de ningún ANP.

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

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

Acción	Contenido	Vinculación
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	Durante la operación del proyecto no se comercializarán agroquímicos y pesticidas. En el caso de las actividades de jardinería, se utilizarán fertilizantes y plaguicidas preferentemente orgánicos y los autorizados por el CICLOPAFEST.
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	En caso de utilizarse pesticidas, estos serán aplicados por personal profesional capacitado.
A003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	Para las actividades de jardinería, se utilizarán fertilizantes y plaguicidas preferentemente orgánicos y los autorizados por el CICLOPAFEST
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	Para evitar pérdidas de agua, se verificará periódicamente el estado de las distintas tuberías, bombas y llaves. En caso de detectarse alguna fuga, esta será reparada de forma inmediata.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	El agua pluvial será dirigida mediante bajantes hacia las áreas verdes para el riego. Las aguas grises serán tratadas al igual que las aguas residuales, y tendrán una calidad óptima para su reúso en la jardinería.
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	El proyecto está dejando más de la mitad del terreno para áreas verdes, de conservación y de reforestación.
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	Actualmente, en el área del proyecto no hay actividades agropecuarias, no obstante, se está dejando más de la mitad del terreno para áreas verdes, de conservación y de reforestación.
A012	Promover la preservación de las dunas costeras y su	En el área del proyecto no se cuenta con dunas



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

Acción	Contenido	Vinculación
	vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	costeras.
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	Durante ninguna etapa se llevarán a cabo actividades marítimas ni pesqueras.
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	En los predios donde se realizará el proyecto no se cuenta con manglares u otros humedales.
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	En el área del proyecto no se cuenta con ecosistemas costeros o dunas costeras.
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	Esto le corresponde a instancias gubernamentales.
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	Este tipo de programas les corresponden a instancias gubernamentales.
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	Estas acciones les corresponden a instancias gubernamentales.
A019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	En el proyecto se llevarán a cabo buenas prácticas para el manejo de los residuos sólidos, tales como el reúso, separación y reducción.
A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	No aplica. No se llevará a cabo ninguna actividad relacionada con la caña.
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	A pesar de que el proyecto no se encuentra en una zona industrial o urbana, en el diseño se consideraron mecanismos de control de emisiones, tales como el sistema de tratamiento de aguas residuales y la correcta disposición de los residuos sólidos.
A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	El proyecto como tal, al ser de carácter ecoturístico, no se encuentra dentro del listado de actividades riesgosas.
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	El proyecto no implica realizar actividades industriales. En cuanto a los vehículos, estos deben de cumplir con la normatividad aplicable.
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de	El proyecto no forma parte del sector industrial.



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

Acción	Contenido	Vinculación
	suelos y fomentar su preservación.	
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	El proyecto no forma parte del sector industrial.
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	No existen playas en la zona del proyecto.
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	No se tienen dunas en el área del proyecto.
A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	En los predios no se cuenta con zona de costa propiamente, sino que se tiene la franja lagunar, cuyo perfil no será modificado. Se tiene contemplado emplear gaviones para evitar la erosión del terreno.
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	En el predio no se cuenta con zona de costa propiamente, sino que se tiene la franja lagunar.
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	No se cuenta con barreras arenosas.
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	No hay playas ni dunas costeras en el área del proyecto.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	No se prevé el uso de energía eólica, puesto que el servicio de energía eléctrica será proporcionado por la CFE
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	La energía provendrá de la dotación de la CFE, no obstante, se fomentará entre los huéspedes y trabajadores el ahorro y cuidado de la energía eléctrica.
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	En el proyecto no se generarán residuos agrícolas.
A039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	Los plaguicidas y fertilizantes que se utilicen para las áreas verdes, serán preferentemente orgánicos y aquellos autorizados por el CICOPLAFEST.
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	En el proyecto no se desarrollarán actividades pesqueras o acuícolas.
A043	Fomentar la creación, impulso y consolidación de una	En el proyecto no se desarrollarán actividades



# INMOBILIARIA DEL SURESTE XAMAN EK S A DE C V



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

Acción	Contenido	Vinculación
	flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.	pesqueras.
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	En el proyecto no se desarrollarán actividades pesqueras.
A045	Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales.	El proyecto no contempla este tipo de actividades productivas.
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	El proyecto no tiene zonas costeras marinas u oceánicas.
A048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	En el proyecto no se desarrollarán actividades pesqueras.
A049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	Estas son acciones que les corresponden a instancias gubernamentales.
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	Estas son acciones que les corresponden a instancias gubernamentales.
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	Estas son acciones que les corresponden a instancias gubernamentales.
A052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	No se realizarán actividades agrícolas o ganaderas.
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	En el proyecto no se realizarán actividades productivas.
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	El proyecto se ha diseñado con tecnologías y metodologías que minimicen los impactos ambientales en la medida de lo posible.
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	Estas son acciones que les corresponden a instancias gubernamentales.
A056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	No se realizarán actividades agrícolas.
A057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	El proyecto no se considera como establecimiento de zona urbana. Además, no se cuentan con áreas de riesgo industrial ni zonas costeras.
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	Estas son acciones que les corresponden a instancias gubernamentales.
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	Estas son acciones que les corresponden a instancias gubernamentales.
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante	Estas son acciones que les corresponden a

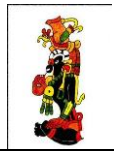
# INMOBILIARIA DEL SURESTE XAMAN EK S A DE C V



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

Acción	Contenido	Vinculación
	eventos hidrometeorológicos extremos.	instancias gubernamentales.
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	Estas son acciones que les corresponden a instancias gubernamentales.
A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	Estas son acciones que les corresponden a instancias gubernamentales.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	El proyecto contará con un sistema propio de tratamiento de aguas residuales.
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	Estas son acciones que les corresponden a instancias gubernamentales.
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	Estas son acciones que les corresponden a instancias gubernamentales.
A066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	El proyecto contempla el tratamiento terciario de las aguas residuales que permita el reúso seguro en actividades de limpieza y riego.
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	En el proyecto, las aguas pluviales disminuirá la demanda de agua, ya que se dispondrán en las áreas verdes.
A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	No se cuenta con zona costera, no obstante, el proyecto contempla un programa de manejo de residuos sólidos.
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	No se cuenta con zona costera, no obstante, el proyecto contempla un programa de manejo de residuos sólidos.
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	Estas son acciones que les corresponde a instancias gubernamentales.
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	Estas son acciones que les corresponde a instancias gubernamentales.
A702	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	El proyecto cumplirá con cada uno de los criterios ambientales aplicables.
A704	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la	Estas son acciones que les corresponde a instancias gubernamentales.





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

Acción	Contenido	Vinculación
	no afectación de los recursos naturales.	

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

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

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

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

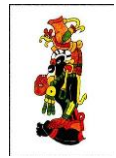
El **Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022** establece un orden de la acción pública del gobierno en el corto, mediano y largo plazos; en su estructura se mantiene una relación estratégica entre ciudadanía y gobierno; está integrado por cinco ejes rectores:

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

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

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

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



## **III.2.6. Programas de Desarrollo Regional Sustentable (PRODERS)**

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

## **III.2.7. Programa Sectorial de Desarrollo Forestal 2011 -2016.**

El Programa Sectorial de Desarrollo Forestal constituye el instrumento por excelencia con el que cuenta nuestro Estado de Quintana Roo, dirigido a mejorar los niveles y la calidad de vida para las comunidades rurales forestales de la entidad.

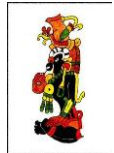
Asimismo, el programa sectorial de desarrollo forestal, plantea los proyectos necesarios que en la actualidad exigen los mercados Internacionales, Regionales y Locales, en materia forestal, así como nuevas oportunidades que impacten en lo económico y sobre todo que sean rentables y sustentables para la población rural y que impacten en su bienestar social y calidad de vida en el campo.

En el caso que nos ocupa este programa no aplica por no ser un proyecto de índole forestal.

## **III.2.8. Indicadores Ambientales.**

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

1. Mejoramiento de los procedimientos de gestión ambiental, a través del propio mejoramiento de la normatividad ambiental municipal.
2. Complementación, actualización y seguimiento de los instrumentos de ordenamiento ecológico, que garantice entre otros la conservación de las zonas de protección a los acuíferos, así como su seguimiento y actualización periódica.
3. Aplicar la normatividad en relación al tratamiento de aguas por parte de los desarrollos turísticos y fomentar la reutilización de la misma; propiciar la conexión a las redes existentes de CAPA.
4. Desarrollo de un programa integral de manejo de aguas residuales, que incluya: Construcción de plantas de tratamiento para zonas urbanas; construcción de sistemas para la reutilización de aguas residuales urbanas, ligadas a proyectos demandantes del recurso.
5. Desarrollo del programa integral de manejo de residuos sólidos incluyendo los temas de: Recolección, reciclaje, composteo, disposición final,
6. Estrategia productiva y de compensación por servicios ambientales: Programa de protección



contra incendios forestales, programa de deforestación productiva, aprovechamiento ecoturístico de bajo impacto que complemente la actividad turística de playa, aprovechamiento forestal, aprovechamiento de vida silvestre.

7. Instrumentación de esquemas de compensación del sector turismo por los servicios ambientales que le proporciona el sector forestal: Protección del acuífero, producción de agua potable, paisajes, calidad ambiental, incorporación de áreas forestales al sistema de unidades de manejo y conservación de la vida silvestre (UMA).

### III.3. Análisis de los Instrumentos Normativos.

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

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

Fracción VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

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

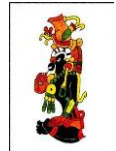
**Artículo 30.** Para obtener la autorización a que se refiere el Artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser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

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

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

Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:

# INMOBILIARIA DEL SURESTE XAMAN EK S A DE C V



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

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

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

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

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

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

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

II. Particular.

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

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

II. Descripción del proyecto;

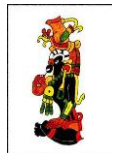
III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;

VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y



VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

## III.4. Normas oficiales mexicanas en materia ambiental.

- *Aguas residuales.*

El proyecto contempla la implementación de una microplanta tipo Tanque Séptico de doble cámara de digestión anaerobia y filtro para el pulimento. Las aguas residuales tratadas serán infiltradas en un pozo de absorción y podrán ser reutilizadas para el riego de las áreas verdes del predio; por lo tanto, se debe de cumplir con la siguiente normatividad:

NOM-001-SEMARNAT-1997, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

NOM-003-SEMARNAT-1997, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.

NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.

- *Emisiones a la atmósfera.*

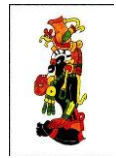
Bajo este concepto aplican las normas siguientes:

NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-2006, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.

NOM-047-SEMARNAT-2006, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

NOM-050-SEMARNAT-2006, que establecen los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina, diesel o gas licuado de petróleo o gas natural u otros combustibles alternos como combustibles, respectivamente.



- *Emisiones de ruido.*

Se deben considerar las normas:

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

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

- *Residuos peligrosos.*

Dentro de este concepto aplican las normas:

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

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

- *Seguridad e higiene industrial.*

En cuanto a las precauciones que se deberán tomar tanto para la etapa de construcción y operación de las vialidades del proyecto, se deberá cumplir con la normatividad vigente de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

NOM-002-STPS-2010: Relativa a las condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.

NOM-004-STPS-2010: Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.

NOM-005-STPS-2010: Establece las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles.

NOM-011-STPS-2010: Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

NOM-017-STPS-2010: Se refiere a los requerimientos y características del equipo de protección personal para los trabajadores.

## **INMOBILIARIA DEL SURESTE XAMAN EK S A DE C V**



NOM-026-ST'PS-2010: Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

NOM-080-STPS-2010: Higiene industrial - Medio ambiente laboral – Determinación del nivel sonoro continuo equivalente, al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo.

NOM-114-STPS-2010: Sistema para la identificación y comunicación de riesgos por sustancias químicas en los centros de trabajo.

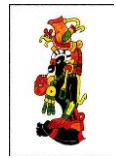


## CAPITULO IV

---

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





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

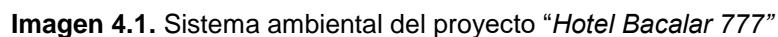
Como se ha mencionado en capítulos anteriores, el proyecto ya contaba con una autorización en Materia de Impacto Ambiental con resolutivo número 04/SGA/0646/15 y con fecha de 28 de abril de 2015. Por lo tanto, al no haber transcurrido un periodo de tiempo largo, el sistema ambiental se mantiene prácticamente con las mismas condiciones que cuando se realizó dicha autorización. No obstante, en el presente capítulo se vuelve a realizar la descripción del sistema ambiental y de las problemáticas detectadas en su área de influencia.

Para la delimitación del área influencia del proyecto “*Hotel Bacalar 777*”, se ha considerado la vinculación de los sistemas ecológicos o naturales y los físicos articulares. Además de que se citan algunas de las actividades económicas y los procesos sociales que se desarrollan de manera cercana al sitio de interés.

La primera consideración indica que el sitio donde se llevará a cabo la construcción del proyecto “*Hotel Bacalar 777*”, corresponde al predio ubicado en el Boulevard Aarón Merino Fernández manzana 01, Lote 77, en la ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, Quintana Roo. Asimismo, dicho predio tiene las siguientes colindancias:

Noreste: con el solar número 78;  
Sureste: con la Zona Federal de la Laguna de Bacalar;  
Suroeste: con el solar 76;  
Noroeste: con el Boulevard Aarón Merino Fernández.

El predio forma parte de una amplia zona en donde aún se lleva a cabo el desarrollo de la vida natural, aunque comienza a ser evidente la presión que ejerce el crecimiento de las actividades turísticas y habitacionales que se llevan a cabo en los alrededores del municipio de Bacalar, por lo que de manera cercana se encuentran las cabañas denominadas Ecotucan, Casa Corazón, Kuuch Kaanil Eco-romanticas, *Juummyache Camping and tours*, así como a lo largo del Boulevard costero Aarón Merino Fernández existen diversas edificaciones como viviendas, casas de descanso, palapas, etc., motivo por el cual existen caminos de terracería que permiten el acceso al lugar de interés. Por lo anterior, a continuación se describen los componentes a través de los cuales se determinó el sistema ambiental del proyecto el cual tiene una superficie aproximada de 862,116 m<sup>2</sup>.



De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET). Por su ubicación, el proyecto “Hotel Bacalar 777” se encuentra localizado dentro de una zona en donde el uso del suelo se encuentra regulado por el *Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Laguna de Bacalar* (publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo, el 15 de mayo del 2005). Por lo que de manera precisa, el sitio es correspondiente con la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Tu-7, misma que se ha denominado Costa Bacalar Norte.

En lo que se refiere a la política ambiental y la vocación del uso del suelo, en la Tabla 4.1 se señalan las actividades que están permitidas, además de aquellas que son incompatibles y que en ningún caso es recomendable llevarlas a cabo.



Tabla 4.1 Uso de suelo para la UGA Tu-7 en la que se localiza el predio de interés				
POLITICA ECOLOGICA	USO DE SUELO			
	PREDOMINANTE	COMPATIBLE	CONDICIONADO	INCOMPATIBLE
CONSERVACION	Turismo hotelero intensivo.	Turismo alternativo, Equipamiento	Infraestructura	Acuacultura, 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 manera complementaria en la figura 4.1 se muestra la distribución espacial del sitio del proyecto en relación a la UGA Tu-7 antes referida.

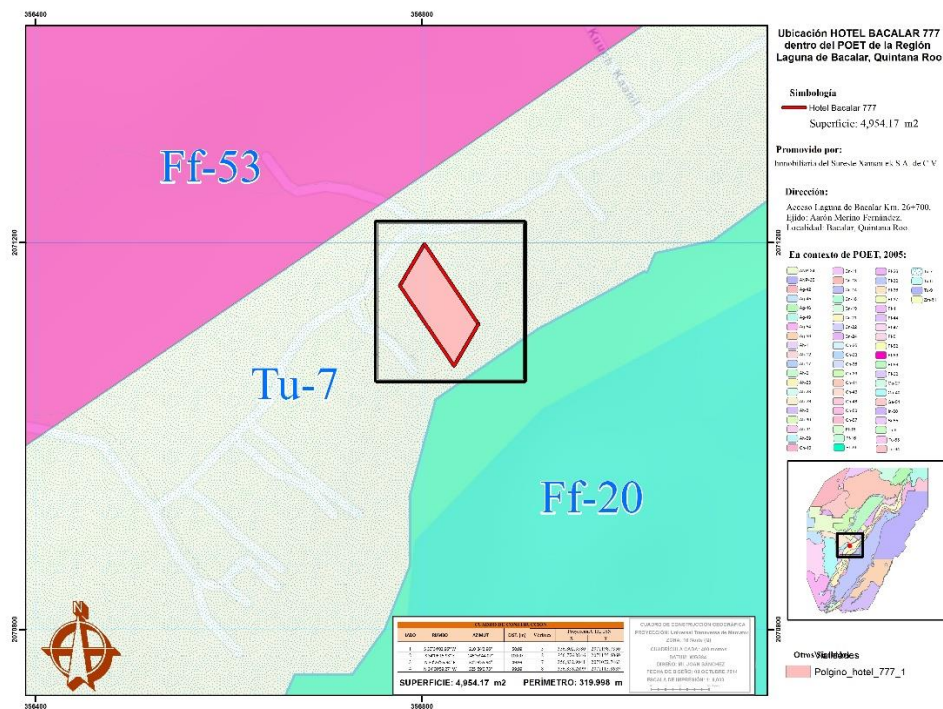
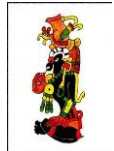


Figura 4.2. Ubicación de la UGA Tu-7, en la cual se localiza el del proyecto “Hotel Bacalar 777”.

Asimismo y de acuerdo con lo que ha sido señalado en el Programa de Ordenamiento Ecológico, es evidente que la zona de interés es apta para llevar a cabo las actividades de Turismo hotelero intensivo, siempre y cuando, éstas se realicen acorde a los criterios de la conservación de los recursos



naturales. De esta manera se considera que la ubicación del proyecto puede ser del todo viable, además que la mayor parte de la superficie del terreno será destinada para áreas verdes, que incluyen áreas jardinadas y áreas de reforestación con vegetación nativa.

Por otro lado, se reconoce que el establecimiento y operación del proyecto quedara circunscrita de manera específica a los límites propios de la UGA Tu-7 antes citada, misma que se encuentra inmersa entre la carretera federal 307 y el litoral con la Launa de Bacalar. De esta manera, el proyecto no se puede extender más allá de estas acotaciones dando como resultado que al mismo se le asigne un área de influencia de carácter local.

### **De acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano.**

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

### **b) Límites físicos establecidos para el área de influencia del proyecto.**

Vías de comunicación y vialidades de acceso.

Como se ha referido, el predio donde se desarrollará el proyecto se localiza de manera aledaña a la Carretera Federal 307, Chetumal-Cancún Km 26+700. Esta es la principal y más rápida vía de comunicación en la región, por lo que cuenta con una carretera de concreto hidráulico la cual divide físicamente al territorio en zona Este y Oeste. Derivado de lo anterior, algunos de los procesos naturales propios de la zona ya se encuentran interrumpidos de manera drástica debido a la fragmentación del ecosistema producida por dicha carretera, así como por las necesidades de tener acceso al Boulevard Aarón Merino Fernández que es donde se ubican los predios más cercanos o con acceso a la laguna de Bacalar.

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



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

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

### **Desarrollos establecidos en la zona.**

En la zona donde se desea establecer el proyecto existen algunos desarrollos en operación como es el *las Villas Ecotucan, Casa Corazón, Kuuch Kaanil Eco-romanticas, Juumyache Camping and tours*, así como a lo largo del Boulevard costero Aarón Merino Fernández existen diversas edificaciones como viviendas, casas de descanso, palapas, etc. Es por ello que esta infraestructura es también un límite físico de importancia para el establecimiento del proyecto "*Hotel Bacalar 777*". En este sentido y dado que el desarrollo está flanqueado por propiedades privadas en donde operan desarrollos de muy distinta índole, se le asigna al proyecto un área de influencia de tipo Local, puesto que no es posible llevar a cabo la expansión de la obra fuera de los límites del predio que ampara la presente manifestación de impacto ambiental.

### **c) Sistemas Naturales.**

En la zona de interés, la estructura de este sistema está dada por la presencia de un conjunto de ecosistemas naturales, mismos que corresponden con la selva mediana subperennifolia con distintos grados de desarrollo (lo que incluye un importante componente secundario).

De esta manera, la vegetación selvática se extiende ampliamente por toda la región denominada Laguna de Bacalar. Sin embargo, también es evidente que esta distribución se encuentra fragmentada ya que existe una vía de comunicación establecida desde hace muchos años, como es la Carretera Federal 307, misma que se ubica hacia la colindancia oeste de la propiedad y que se ha convertido en una vía rápida y con gran afluencia vehicular aun en altas horas de la noche, ya que en su recorrido se ubica la zona turística más importante de la zona sur de la entidad que es la Costa Maya.

Además, unos metros más al poniente se ubica la línea de Antenas de Alta Tensión de la Comisión Federal de Electricidad, en donde de igual manera se encuentra una zona desmontada que integra la infraestructura y el derecho de vía de la misma, lo que contribuye a la fragmentación del hábitat. En el mismo sentido, hacia el sur se ubica la carretera estatal Chetumal-Cancún, misma que también contribuye a la modificación de las condiciones naturales de la selva mediana típica de la región. Además de algunas brechas que conducen a zonas agropecuarias de los ejidos establecidos en la zona.

Por lo anterior, se considera que el ecosistema ya ha sido fragmentado y de alguna manera se ha interrumpido la distribución natural del ecosistema de selva, modificando sustancialmente su





estructura y función. Por lo tanto y tomando en consideración este tipo de eventos han sido de mucho mayores proporciones a lo que propone el proyecto habitacional, se sigue manteniendo que el proyecto tendrá un área de influencia Local.

De manera adicional y tomando en consideración nuevamente la naturaleza del proyecto, se manifiesta un nuevo límite en su área de influencia, mismo que está dado por la presencia de la Laguna de Bacalar hacia el costado Este. En este sentido, se debe considerar que la actividad primordial del proyecto consiste en la construcción de 2 Suites, 6 habitaciones estándar, tienda de suvenirs, administración y recepción, caseta de vigilancia, almacén, edificio de servicios, temazcal, Jacuzzi, SPA, cisterna y caminos internos, dichas infraestructuras estarán distribuidas a lo largo del predio. Así mismo se contempla un muelle piloteado de madera.

No se tendrá ningún tipo de afectación a este último ecosistema, en primer lugar, debido a que se respetará el porcentaje de construcción que corresponde al 40% del predio, así mismo a lo establecido por los criterios de la UGA TU-7. En segundo término, las edificaciones a realizar y los materiales que se emplearán no son factores de alteración, ni generación de subproductos que pudieran generar la modificación de la calidad de aire, agua, suelo y subsuelo. Además, se debe considerar que no existen ríos o corrientes superficiales que acarren desechos o materiales contaminantes hacia la zona lagunar.

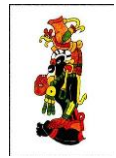
Por otra parte, y dada la naturaleza del proyecto, se habrán de aplicar todas las medidas de mitigación y corrección que se requieran para minimizar al máximo cualquier factor que pudiera alterar los ecosistemas de la región. Además, durante la operación del proyecto se contará con un sistema de tratamiento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

### **d) Sistema socioeconómico.**

En la delimitación del área de influencia del proyecto, también se puede considerar el sistema social. De esta manera, se debe precisar que el proyecto está diseñado exclusivamente para dotar de un nuevo destino turístico habitacional en la zona norte de la localidad de Bacalar. En este sentido, se considera nuevamente que por este factor se tendrá un área de influencia local, ya que los distintos componentes del proyecto no se pueden extender a otras poblaciones y comunidades establecidas a lo largo del litoral con la Laguna de Bacalar.

Con respecto a la contratación de mano de obra, en los municipios de Bacalar y Othon P. Blanco es posible la contratación de todo tipo de personal, por lo que el proyecto no generará procesos migratorios adicionales a los que ya existen en la región; dentro de este ámbito se continúa manifestando un área de influencia local.

En el único aspecto que el proyecto habrá de tener un área de influencia regional y/o nacional, consiste en el aspecto económico, ya que gran parte de las actividades de planeación, así como algunos de los materiales que se requieren para el establecimiento de la obra deben ser adquiridos en localidades distantes como es la ciudad de Chetumal, Cancún, o Mérida (en el vecino estado de Yucatán).



## **e) Argumentos y criterios utilizados para su delimitación.**

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

- El predio donde se desea llevar a cabo la construcción se localiza al Norte de la localidad de Bacalar, municipio Bacalar, Quintana Roo.
- De acuerdo al programa de Gobierno 2016-2022, se plantea la necesidad de impulsar el desarrollo de las poblaciones y actividades turísticas en la zona sur del estado de Quintana Roo, lo cual se asocia a la mejora en la calidad de vida y servicios que se ofertan a los viajeros y habitantes de la entidad.
- El ecosistema natural se encuentra fraccionado por la Carretera Federal 307, por las vías de acceso desde ésta hacia el boulevard Aarón Merino Fernández y por los distintos establecimientos que se encuentran a lo largo de dicho boulevard.
- En la zona existe un Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio que ubica al sitio de referencia dentro del área en la que aplica una política de Conservación y tiene un uso predominante hotelero intensivo.
- Que el proyecto se ubica de manera estratégica con respecto a la carretera federal 307, Chetumal - Cancún, por lo que no se requiere de la construcción de vías principales de acceso y comunicación.
- Que el promovente del proyecto manifiesta que el predio con el que se cuenta para realizar la edificación de la obra señalada, es el que se acredita en la presente Manifestación de Impacto Ambiental y que cuenta con una superficie de 4,954.17 m<sup>2</sup> (0.4954 Has).
- Que el área donde se habrán de establecer los elementos del proyecto incluye una superficie de 1,849.69 m<sup>2</sup> (0.184 Has), espacio suficiente para el desarrollo del proyecto.
- Que el ambiente terrestre dentro de la zona donde se construirán la obra, comprende un área cubierta primordialmente con vegetación de selva mediana con fuerte desarrollo secundario, sin embargo, el predio de interés actualmente se encuentra desprovisto de vegetación, derivado de las actividades antropogénicas en el sitio.



- Que la zona no se encuentra ubicada dentro de ningún área Natural Protegida que haya sido decretada por la SEMARNAT o por el Gobierno del estado de Quintana Roo.
- Que se requiere fomentar la dotación de infraestructura y servicios en las comunidades del municipio de Bacalar, en beneficio del estado y sus actividades productivas.

## IV.2 ASPECTOS ABIÓTICOS

### IV.2.1 Medio Físico

#### IV.2.1.1 Clima

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

Para determinar el tipo de clima que prevalece en el área de estudio se analizó la información de la estación climatológica ubicada en el Centro Experimental del poblado de Xul-Ha (INIFAP) que se localiza en el km 25, de la carretera Chetumal-Felipe C. Puerto y al sur a una distancia de 7 km en línea recta del sitio propuesto para el proyecto (**Tabla 4.2**).

Tabla 4.2 Ubicación geográfica y periodo de observación de la estación meteorológica Xul-ha.			
NOMBRE DE LA ESTACIÓN	PERIODO DE OBSERVACIÓN	UBICACIÓN GEOGRAFICA DE LA ESTACIÓN	
Xul-ha	1993-2010	18° 34" 46"	88° 27" 41"

La temperatura media anual para el Estado de Quintana Roo, en su conjunto es superior a los 26° C, debido a su relieve plano (altura media de 10 m snm), su localización está entre los 18 y 20 grados de latitud al norte del Ecuador y la influencia húmeda del Mar Caribe; el mes de enero es el menos cálido y los meses de abril y mayo son los más calurosos.

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, modificado para México por García (1978), el clima prevaleciente en Bacalar se clasifica como Aw0x' clima cálido subhúmedo (el menos húmedo de los climas subhúmedos que se registran en Quintana Roo), con régimen de lluvias en verano e invierno". Por otra parte, presenta una oscilación térmica entre los 5 y 7 °C. Además el predio se ubica dentro de la isoterma de los 26 °C y entre las isoyetas de los 1,100 y 1,200 mm de precipitación anual (Figura 4.3).



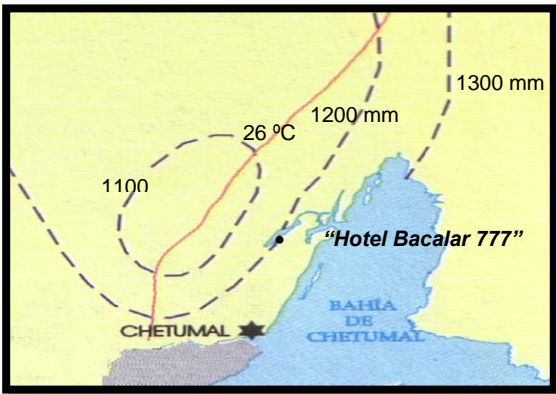
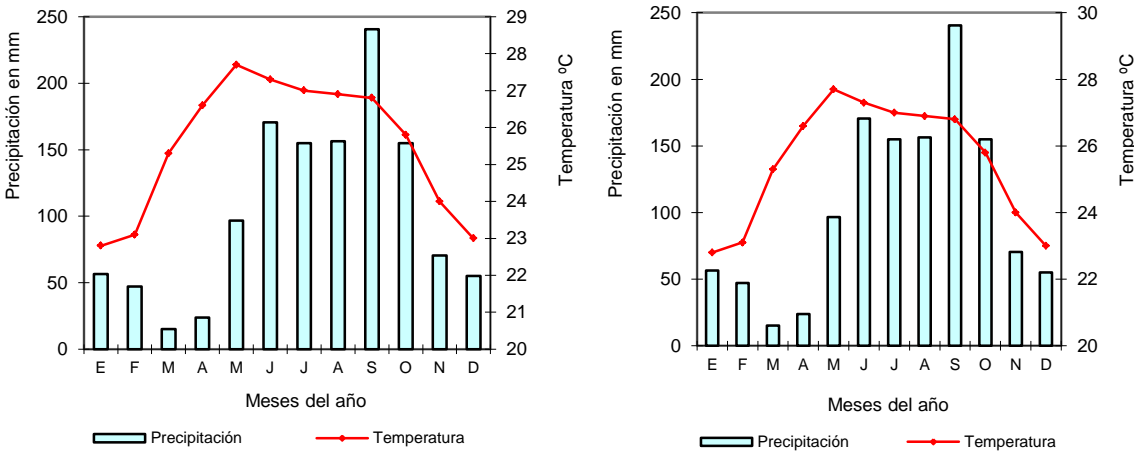


Figura 4.3 Isotermas e isoyetas en la zona del proyecto “Hotel Bacalar 777”

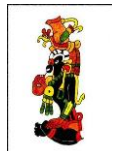
De manera complementaria, en las Gráficas 4.1 y 4.2 se muestran el comportamiento ombrotérmico que representan el comportamiento mensual de los parámetros de temperatura y precipitación registrados por las Estaciones Meteorológicas de Bacalar y Los Pozos, las cuales son las más cercanas a sitio del proyecto.



Gráficas 4.1 y 4.2 Comportamiento ombrotérmico para las Estaciones Meteorológicas más cercanas al predio.

Temperatura promedio mensual, anual y extrema.

Referente a las temperaturas promedio mensual, éstas se expresan en la Tabla 4.3. tomando en consideración únicamente los datos proporcionados por la Estación Bacalar, en donde se puede notar que el mes más frío del año corresponde a enero con 22.8 °C; mientras que los meses más cálidos corresponden a mayo y agosto con 28.1 °C. En lo que se refiere a la temperatura media anual, ésta alcanza los 26.2 °C.



Por otra parte, la temperatura máxima extrema registrada para la zona se presenta en los meses de mayo y agosto con 37.0 °C; mientras que las mínimas extremas se manifiestan en el mes de enero con 9.0 °C.

**Tabla 4.3** Temperatura promedio mensual y anual en Grados Centígrados de la Estación Meteorológica Bacalar.

MESES DEL AÑO	MÁXIMA	MEDIA	MÍNIMA
Enero	31.5	22.8	9
Febrero	33.5	23.2	15
Marzo	35	25.3	11
Abril	36	27.1	16
Mayo	37	28.1	18.5
Junio	36	27.9	21
Julio	36	27.8	20
Agosto	37	28.1	21
Septiembre	36	27.8	19
Octubre	35	27.1	19
Noviembre	34	25.1	15.5
Diciembre	33.5	24.1	15.4
Media anual	35.2	26.2	16.8

## Precipitación promedio mensual, anual y extrema (mm).

En la zona de interés al igual que en el resto del Estado, la lluvia se manifiesta durante todos los meses del año. Por lo cual la zona queda incluida dentro de las isoyetas de los 1,100 y 1,200 mm. De esta manera, el período de sequía para la región está relacionado con las condiciones de una zona de clima tropical, por lo que resulta evidente la presencia una temporada especialmente seca, la cual da inicio desde el mes de enero y se extiende hasta mayo.

**Tabla 4.3** Precipitación registrada en las Estaciones Meteorológicas de la zona.

MESES	MEDIA MENSUAL en mm	
	BACALAR	LOS POZOS
Enero	44.7	56.4
Febrero	56.9	47.1
Marzo	32.9	15.2
Abril	38.5	23.7
Mayo	62.1	96.6
Junio	122.5	170.7
Julio	142.1	155
Agosto	119.3	156.3



<b>Tabla 4.3</b> Precipitación registrada en las Estaciones Meteorológicas de la zona.		
<b>MESES</b>	<b>MEDIA MENSUAL en mm</b>	
	<b>BACALAR</b>	<b>LOS POZOS</b>
Septiembre	132.1	240.6
Octubre	101.7	155
Noviembre	64.9	70.4
Diciembre	91.8	55.1
Media anual	1,009.50	1,242.00

Los promedios de precipitación anual para las Estaciones referidas indican que en la zona se tiene una ligera variación entre los 1,009.5 mm (Bacalar) y 1,242.0 mm (Los Pozos). Además, en la Tabla 4.3 se anotan los registros que se tienen con relación a la precipitación promedio mensual en ambas Estaciones. Con referencia a las precipitaciones extremas, se cuenta con el dato de la caída de 211 mm, entre el 15 y 22 de agosto del 2010.

## **Vientos dominantes (dirección y velocidad).**

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

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

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

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

## **Humedad media mensual, máxima y mínima.**

Para dicha información se anotan los datos proporcionados por la Estación Meteorológica de Chetumal, la cual se ubica en una zona de influencia del proyecto. Esta Estación señala que para la región se alcanza una humedad relativa media anual de 78.3 %.

A continuación (**Tabla 4.4**) se anotan los máximos y mínimos de humedad para la Estación señalada, encontrándose que prácticamente todos los meses del año se alcanza una humedad relativa del 100

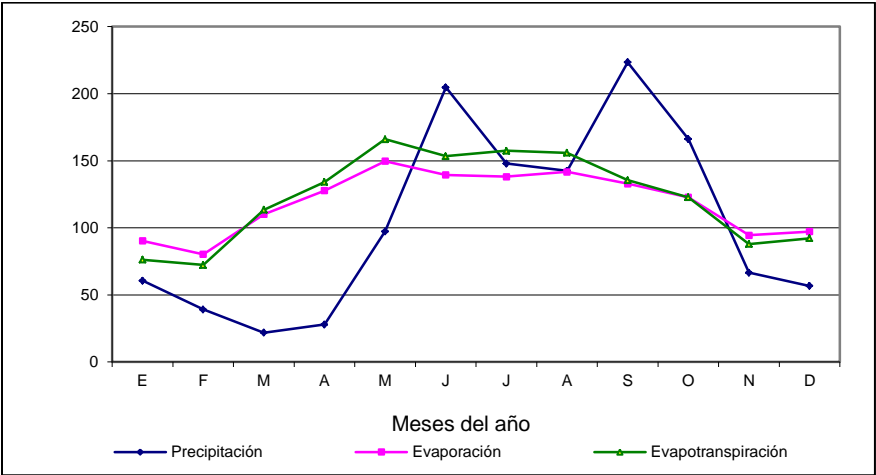


% producto de la cercanía que se tiene con importantes cuerpos de agua como son la Bahía de Chetumal y el mar Caribe; mientras que mayo es el mes en que la humedad puede caer hasta un 33.0 %.

Tabla 4.4 Humedad relativa máxima, media y mínima en la Estación Chetumal.			
MESES	MÁXIMA	MEDIA	MÍNIMA
Enero	100	81.2	55
Febrero	100	76.3	41
Marzo	100	74.7	39
Abril	100	73.7	43
Mayo	100	74.4	33
Junio	98	78.8	55
Julio	83	78.5	49
Agosto	89	77.8	47
Septiembre	100	81.1	43
Octubre	100	80.7	53
Noviembre	100	82.1	46
Diciembre	100	81.3	46
Media anual	97.5	78.3	45.3

Balance hídrico (evaporación y evapotranspiración).

Para el área de referencia, la única Estación que cuenta con información acerca del análisis del balance hídrico de la región es la que se ubica en la localidad de Los Pozos. De esta manera, la información correspondiente es la que se presentan en la Grafica 4.3.



Grafica 4.3 Balance hídrico (valores en mm) en la zona Sur de Quintana Roo.

En dicha figura, se puede apreciar la relación que existe entre la evaporación, la evapotranspiración y la precipitación pluvial que se manifiestan en la zona. Asimismo se puede apreciar que durante los



meses de diciembre a abril (invierno y primavera) existen valores de evaporación y evapotranspiración mucho más elevados que la humedad captada por precipitación pluvial, esta característica está relacionada con las altas temperaturas que se presentan en la zona durante el período, a la que se suma una intensa temporada de sequía.

Por otra parte, durante los meses de junio y hasta noviembre (verano y otoño), las lluvias que se presentan en gran proporción compensan de manera significativa los volúmenes de humedad perdidos. De esta manera, se mantiene el balance que permite el desarrollo de los distintos procesos naturales que caracterizan a la región y que se relaciona con una cobertura vegetal propia para la selva mediana subperennifolia.

### **Frecuencia de heladas, nevadas, nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos climáticos extremos.**

Por presentarse en una zona de clima tropical, en el sureste del estado de Quintana Roo no se manifiestan las condiciones atmosféricas que permitan las heladas y nevadas. En contraparte, en la zona anualmente se manifiestan dos tipos de fenómenos meteorológicos, los ciclónicos y los anticiclónicos. Por la magnitud que pueden alcanzar los primeros se catalogan como intemperismos severos; mientras que los segundos, por su naturaleza se les denominan no severos.

Las características y origen de éstos son las siguientes:

#### **Severos**

Por su ubicación dentro de la Zona Neotropical del país, todo el estado de Quintana Roo, queda incluido dentro de la Zona Intertropical de Convergencia. En ella, desde el mes de mayo y hasta el mes de noviembre, los rayos solares inciden de manera perpendicular, propiciando el incremento de las temperaturas del ambiente, así como el calentamiento de las masas de agua marina.

Esta manifestación se extiende a las corrientes de aire predominantes conocidas como vientos Alisios. Por estos cambios en la atmósfera se generan fenómenos de carácter ciclónico, mismos que acumulan importantes volúmenes de agua y generan una fuerte velocidad del viento, lo que los convierte frecuentemente en intemperismos severos.

Los fenómenos ciclónicos que se desarrollan provocan desastres naturales severos que inciden en el entorno donde se presentan y determinan una elevada humedad en el ambiente, lo que a su vez provoca un aumento considerable en la cantidad de lluvia promedio mensual. Por su origen, los fenómenos ciclónicos en la zona pueden provenir de dos de las cuatro matrices reportadas para México, las cuales son:

- La matriz situada en el Mar Caribe, frente a las costas de Venezuela y Trinidad. Los fenómenos que ahí se forman, tienen un desplazamiento hacia el Noroeste sobre el mar Caribe, afectando las costas de América Central y las Antillas Mayores, para luego dirigirse al Norte hasta las costas de Florida. Durante su recorrido pueden afectar la franja costera de Quintana Roo de manera directa o indirecta.

## INMOBILIARIA DEL SURESTE XAMAN EK S.A DE C.V



- La matriz situada en la zona de las Antillas Menores, en el Caribe Oriental, la cual abarca hasta el océano Atlántico tropical, específicamente por el área de Cabo Verde frente a las costas del continente Africano. Los ciclones formados en esta zona tienen un rumbo general hacia el Oeste, cruzando entre las Islas de las Antillas. Desde este punto se dirigen con rumbo Noroeste, es decir, hacia la Península de Yucatán, la cual puede ser atravesada de tal forma que los fenómenos continúan su recorrido hacia al Golfo de México.

De acuerdo con la velocidad que pueden alcanzar los vientos, se les asignan tres niveles o categorías: a) depresión tropical, b) tormenta tropical, y c) huracán. En esta última categoría se considera a los fenómenos que son realmente destructivos, por lo que su intensidad se mide conforme a la escala Saffir-Simpson, misma que se basa en la velocidad del viento y la altura de las mareas de tempestad que habrán de producirse. Según esta escala se registran hasta 5 niveles de intensidad con diferentes características, mismas que se expresan en la **Tabla 4.5**.

No.	VIENTOS		MAREA DE TEMPESTAD ENCIMA DE LO NORMAL		ESTIMACIÓN DE LOS POSIBLES DAÑOSMATERIALES E INUNDACIONES
ESSH	KM / H	MILLAS/H	M	FT	
1	119 - 153	74 - 95	1.5	4.5	Ningún daño efectivo a los edificios, daños sobre todo a casas rodantes, arbustos y árboles. También algunas inundaciones de carreteras costeras y daños leves en los muelles.
2	154 - 177	95 - 110	2 - 2.5	06 - 8	Provoca algunos daños en los tejados, puertas y ventanas de los edificios. Daños considerables a la vegetación, casas rodantes y muelles. Las carreteras se inundan a dos a cuatro horas antes de la entrada del centro del huracán. Las embarcaciones pequeñas en fondeadores sin protección rompen sus amarras.
3	178 - 209	111 - 130	2.6 - 3.7	09 - 12	Provoca algunos cambios estructurales a pequeñas residencias y construcciones, con pequeñas fisuras en muros de revestimiento, destrucción de casas rodantes. Inundaciones cerca de la costa. Los terrenos planos abajo de 1.5 m, pueden resultar inundados hasta una distancia de 13 Km de la costa.
4	210 - 149	131 - 155	4.5 - 5	13 - 16	Provoca fisuras más generalizadas en los muros de revestimiento con derrumbe completo de toda la estructura del techo en las residencias pequeñas. Erosión de las playas. Graves daños en los pisos bajos de las estructuras cercanas a la costa.



Tabla 4.5 Escala de huracanes de Saffir-Simpson (ESSH)					
No.	VIENTOS		MAREA DE TEMPESTAD ENCIMA DE LO NORMAL		ESTIMACIÓN DE LOS POSIBLES DAÑOS MATERIALES E INUNDACIONES
ESSH	KM / H	MILLAS/H	M	FT	
					Inundaciones en los terrenos planos bajo de los 3 m, situados hasta 10 Km de la costa.
5	> 250	> 155	> 5.5	> 18	Derrumbe total de los techos de muchas residencias y edificios industriales. Se desmoronan algunos edificios por completo y el viento se lleva las construcciones auxiliares pequeñas. Daños graves en los pisos bajos de las estructuras situadas a menos de 4.6 m por encima del nivel del mar y a una distancia de 460 m de la costa.

En la zona donde se realizará el proyecto, históricamente ha presentado un gran número de fenómenos ciclónicos. Los más recientes e importantes se presentan en la **Tabla 4.6**, donde se incluye información sobre origen, fecha de manifestación, categoría, velocidad máxima alcanzada al momento de afectar o pasar cerca de las costas de Quintana Roo, etc.

Tabla 4.9 Fenómenos ciclónicos más recientes que han afectado al estado de Quintana Roo.						
AÑO	ORIGEN	NOMBRE	CATEGORÍA	LUGAR DE ENTRADA A TIERRA	PERIODO	VIENTOS (KM/HR)
2014	Atlántico	Dolly	Tormenta tropical	Veracruz	septiembre	95
2013	Golfo de México	Karen	Tormenta tropical	56 Km al norte de Cancún	octubre	101
2013	Mar Caribe	Andrea	Tormenta tropical	Cuba, EUA y Canadá	5 junio	100
2012	Atlántico	Ernesto	Huracán 3	Bahía de Chetumal	9 agosto	170
2011	Atlántico	Rina	Huracán 3		octubre	175
2011	Atlántico	Don	Tormenta tropical	A 190 km de Cozumel, en la bahía Baffin	Julio	95
2010	Atlántico	Richard	Huracán 2	Belice	25 octubre	120
2010	Mar caribe	Paula	Huracán 2	A 20 millas de la costa de	12 octubre	120



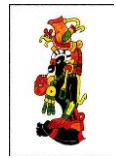
**Tabla 4.9** Fenómenos ciclónicos más recientes que han afectado al estado de Quintana Roo.

AÑO	ORIGEN	NOMBRE	CATEGORÍA	LUGAR DE ENTRADA A TIERRA	PERIODO	VIENTOS (KM/HR)
				Quintana Roo		
2010	Mar Caribe	Carl	Tormenta Tropical	Mahahual	15-Sep	120
2009	Mar Caribe	Ida	Huracán 2	Canal de Yucatán	10-Nov	160
2008	Atlántico	Dolly	Tormenta tropical	Norte de Cancún	21-Jul	85
2007	Mar Caribe	Dean	Huracán 5	Mahahual	20-21 Ago	250
2005	Mar Caribe	Wilma	Huracán 5	Cozumel	21-24 Oct	250
2005	Mar Caribe	Stan	Tormenta tropical	Bahía de la Ascensión	2-3 Oct	75
2005	Atlántico	Emily	Huracán 3	Xpu-Ha	24-26 Jul	235
2002	Atlántico	Isidoro	Huracán 3	Dzilam de Bravo, Yuc	23-26 Sep	200
2001	Atlántico	Chantal	Tormenta Tropical	Chetumal	15-22 Ago	115
2000	Atlántico	Gordon	Depresión tropical	Tulum	14-18 Sep	55
2000	Atlántico	Keith	Huracán 1	Quintana Roo	3-5 Oct	140
1999	Atlántico	Katrina	Depresión tropical	45 Km NNW Chetumal	28 Oct-1 Nov	55
1998	Atlántico	Match	Tormenta Tropical	Campeche, Camp.	21 Oct-5 Nov	65
1996	Atlántico	Dolly	Huracán 1	Felipe Carrillo Puerto	19-24 Ago	130
1995	Atlántico	Opal	Depresión tropical	Bahía del Espíritu Santo	27 Sep-2 Oct	55
1995	Atlántico	Roxanne	Huracán 3	Tulum	Ago-20	185
1990	Atlántico	Diana	Huracán 1	Chetumal	4-8 Ago	140
1988	Atlántico	Gilbert	Huracán 5	Puerto Morelos	8-13 Sep	270

## No severos

En la zona de interés, durante los meses de noviembre a febrero (mayo), descienden desde Norteamérica frentes fríos de tipo anticiclónico conocidos comúnmente como “Nortes”. Por la dirección y magnitud de los vientos, así como por sus características de temperatura y precipitación pluvial estas perturbaciones son normalmente ligeras y no representan un fenómeno natural que produzca alteraciones significativas del paisaje de la región. Por lo cual se les considera como intemperismos no severos y de carácter anticiclónico.





## Geología y geomorfología

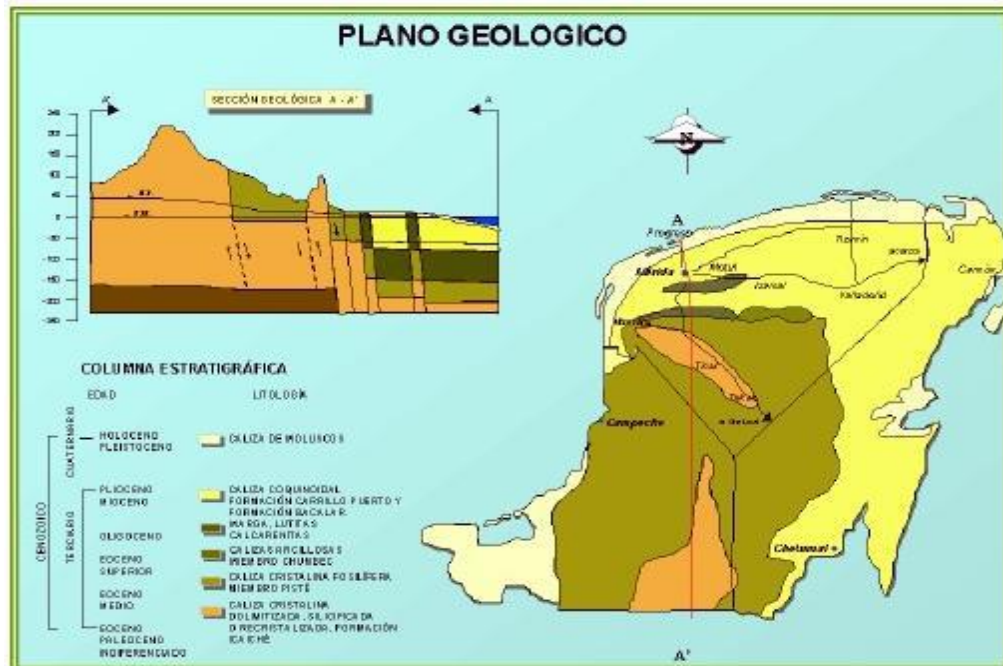
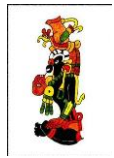
### Provincia fisiográfica de la Península de Yucatán

De acuerdo con Álvarez (1958), la zona sur del estado de Quintana Roo se ubica dentro de la Provincia fisiográfica Número XI, misma que se denomina Península de Yucatán. Esta Provincia se describe como una gran plataforma de origen marino constituida fundamentalmente de grandes masas de rocas calcáreas, misma que ha venido emergiendo de las aguas desde hace unos 26 millones de años, siendo su parte norte la más reciente.

En la península se ha integrado una enorme red cavernosa subterránea por la que escurre el agua, en general hacia el norte, lo que explica la carencia de ríos. Emergiendo a través de pozos naturales de disolución denominados cenotes que son muy comunes y abren a la red de drenaje subterráneo. Además por toda la región abundan las grutas.

Dentro del estado de Quintana Roo, la conformación de la Provincia puede ser descrita en términos de las 3 grandes subprovincias fisiográficas, que son: Carso y Lomeríos de Campeche, el Carso Yucateco y llamada Costa Baja de Quintana Roo.

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 desciende 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 Rio Hondo, única corriente superficial permanente de la entidad.



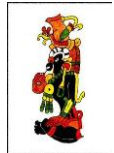
**Figura 4.4.** Geología de la Península de Yucatán

## Geología histórica

El territorio de la Península de Yucatán es una enorme plataforma calcárea emergida del mar debido a un continuo movimiento ascendente, el cual fue poniendo lentamente al descubierto el fondo marino con dirección Norte. Esta emersión se efectúa actualmente a un ritmo de 2 a 3 cm por año, lo que significa que la edad geológica del material tiende a aumentar hacia el Sur; es decir, hacia la base de la Península.

Hace más de 230 millones de años, en la era Paleozoica Superior (Pérmico-Pensylvánico), gran parte de la Península era de carácter platáformico y estuvo emergida hasta el Triásico-Jurásico, como lo indica la presencia de capas rojas en los distintos pozos perforados (formación Todos Santos). Esta gran masa de rocas evaporíticas que comprende la Península de Yucatán y el Banco de Campeche, no sufrió movimientos de gran intensidad durante el Mesozoico, sólo se presentó una continua sumersión.

A partir del Cretácico Inferior hace unos 130 millones de años, se inicia el depósito de grandes masas de evaporitas, llegando a realizarse en ocasiones una evaporación total; lo que dio lugar a la formación de masas salinas que aparecen en el subsuelo en la República de Guatemala. Sin embargo, en el resto de la Península (lo que corresponde a México y Belice), no se ha encontrado sal, por lo que tal parece, que la sedimentación de las evaporitas (yesos y anhidritas) se inicia a fines de esta misma época en el Aptiano-Albiano (Comanchero), hace unos 100 millones de años. Estas condiciones de depósito prevalecieron durante el Cretácico Superior, en la parte media y Sur de la plataforma peninsular y durante casi todo el Terciario.



Es interesante hacer notar que el Cretácico Superior y el Terciario Inferior en la parte norte de la Península son de tipo calcáreo-arcilloso, indicando una cierta profundización de los mares. La Península de Yucatán aparece durante el Terciario Medio y Superior como una plataforma sumergida, con oscilaciones a poca profundidad y en la que predominantemente se depositaron calizas litorales y neríticas.

Al final del Plioceno y Pleistoceno, la Península adquiere la forma actual. No obstante, siguen desarrollándose grandes alineaciones de arrecifes de tipo biostromal al Norte de la plataforma yucateca, el cual está formado esencialmente de material calcáreo, ya que la carencia de ríos en la Península limita al máximo la presencia de material terrígeno. Inmediata a la costa actual, se formó una franja paralela de arrecifes de varios kilómetros de ancho donde se pueden encontrar grandes conjuntos de moluscos como *Arca* sp. y *Chione* quedradillesis.

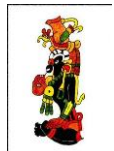
La tectónica de placas no ha sido precisada en esta zona porque la única referencia observable es el cambio de rumbo actual de los pliegues de la Sierra Madre de Chiapas NW-SE. No obstante, el sistema de plegamientos y fallas al Norte de Guatemala y Honduras Británicas que es NE-SW, indica que pudo haber tenido una rotación de la península desde el Este de su posición actual.

Los principales ejes estructurales de la península presentan una orientación ONO-ESE y NNESSO, mismos que están asociados con la Sierrita de Ticul y el Sistema Bacalar - Río Hondo respectivamente. Este último probablemente explica la extensión hacia el norte de las formaciones eocénicas hasta la región de Dzitás, en donde el eje anticlinal de dirección NNE-SSO se hunde progresivamente.

Para explicar esta doble dirección Bonet y Butterlin (1960) establecieron que la primera orientación que aparece en las series oceánicas que parecen unir a Yucatán a las Grandes Antillas, estaría ligada a la orogénesis del Eoceno Superior que ha afectado considerablemente a las islas antillanas (Bonet, 1956). Sin duda este proceso fue mucho menos intenso en Yucatán, donde posiblemente representó la zona terminal de su acción y debió producir un abombamiento. Sin embargo, fue bastante fuerte como para impedir la invasión por el mar de la región central de la península en el Oligoceno y en el Mioceno Inferior y Medio.

La segunda orientación, que se manifiesta aun claramente en la topografía del estado de Campeche y del oeste de Yucatán, debe estar ligada a deformaciones relativamente recientes, probablemente con la orogénesis Mio-Pliocénica que afectó también las regiones más occidentales de México y las Antillas.

De esta manera, la Península de Yucatán está constituida por sedimentos calcáreos de origen marino del período Terciario y Reciente (Butterlin y Bonet, 1963); las rocas más antiguas se localizan al sur y centro de la misma, en tanto que en el estado de Quintana Roo se encuentran al suroeste y corresponden a calizas dolomitizadas, silicificadas o recristalizadas del Paleoceno-Eoceno Indiferenciado, que incluye a rocas evaporitas de la formación Icaiché, constituida por yeso y anhidrita ricas en sulfatos.



Sobre estas rocas y aflorando en la parte centro occidental de la entidad, se encuentran calizas fosilíferas del Eoceno Medio. Una secuencia de rocas del Mioceno Superior-Plioceno, se encuentra expuestas en la región de Bacalar-Río Hondo; margas, yesos y cretas constituyen la parte inferior de la secuencia, mientras que la parte superior está conformada por coquinas y calizas. Sedimentos arcillosos y depósitos evaporíticos rellenaron las depresiones entre el Terciario Superior y el Cuaternario.

Las rocas jóvenes depositadas en el Pleistoceno y el Reciente afloran en áreas dispersas y corresponden a coquinas, calizas y depósitos de litoral areno-arcillosos en la faja costera y material residual arcillo-calichoso producto de alteración. Las rocas presentan una disposición prácticamente horizontal en toda la entidad, excepto en las inmediaciones del Río Hondo, donde se encuentran plegadas y en la porción meridional de aquélla, donde la continuidad de los estratos es interrumpida por fallas normales que dan al terreno configuración escalonada.

Las fallas tienen longitud de varios kilómetros y se manifiestan en escarpes con desnivel de 10 a 100 m; algunas de ellas han originado fosas, gradualmente convertidas en pantanos, lagos y lagunas, siendo la mayor de ellas la Laguna de Bacalar.

Tabla 4.7 Descripción de la Geología de la Península de Yucatán.				
EDAD (MILLONES DE AÑOS)	ESPESOR (m)	FORMACIÓN Y LITOLOGÍA		UBICACIÓN
Reciente y Pleistoceno - 1.5	100	Calizas de Moluscos blanco a crema, con pelecípodos		Norte y Noroeste
Plioceno y Mioceno (23 a 1.5)	200	F. Carrillo Puerto; caliza coquinoidal, blanco amarillento, dura y masiva, con arena		Norte, Noroeste y Este
		F. Estero Franco; calizas y dolomitas amarillas, cristalinas y sacaroide		Sureste
		F. Bacalar; caliza cretosa, margas blancas, con yeso		Sureste
Oligoceno (36 a 23)	260	Caliza blanco a crema, con capas de marga arcillosa y bandas de cuarzo		Noroeste
Eoceno Superior (43 a 36)	100	F CHECHE ITZÁ	Miembro Chumbec; caliza blanca, cristalina, masiva, sacaroide	Centro-Norte



Tabla 4.7 Descripción de la Geología de la Península de Yucatán.				
EDAD (MILLONES DE AÑOS)	ESPESOR (m)	FORMACIÓN Y LITOLOGÍA		UBICACIÓN
Eoceno Medio (52 a 43)	185		Miembro Pisté; caliza blanca o amarillenta, masiva o en capas, microcristalina y capas arcillosas	Centro y Oeste
Eoceno Inferior Paleoceno (66 a 52)	100-350		Miembro Xbacal; caliza cristalina, blanca, dolomitizada y silicificada	Suroeste
Paleoceno		Formación Icaiché; margas, calizas, dolomitas y evaporitas		Centro-Sur
Cretácico (144 a 66)		Petén (?); calizas, andesitas, evaporizas		

## Características geomorfológicas más importantes.

La principal característica geomorfológica de la Península de Yucatán, es la de ser una plataforma casi plana, con elevaciones y hondonadas que le dan un carácter ondulado, fluctuando tales elevaciones entre 4, 15 y 20 m aproximadamente, con excepción de algunas formaciones del Sur de Quintana Roo y en la sierrita de Ticul en el estado de Yucatán, ésta última corre desde el SO de Campeche muy cerca del litoral del Golfo de México, con dirección Noreste y se eleva hasta los 275 msnm.

La serie de elevaciones y hondonadas presentan generalmente uniformidad en la estratigrafía de los materiales litológicos de naturaleza calcárea. Esta estratigrafía está constituida de capas horizontales de margas calizas, algunas veces de solo unos cuantos centímetros. Estas capas presentan grietas y orificios de diferentes diámetros, observándose laminillas muy delgadas de óxido de hierro, siderita, además de algunos depósitos e inclusiones de material arcilloso de color café claro.

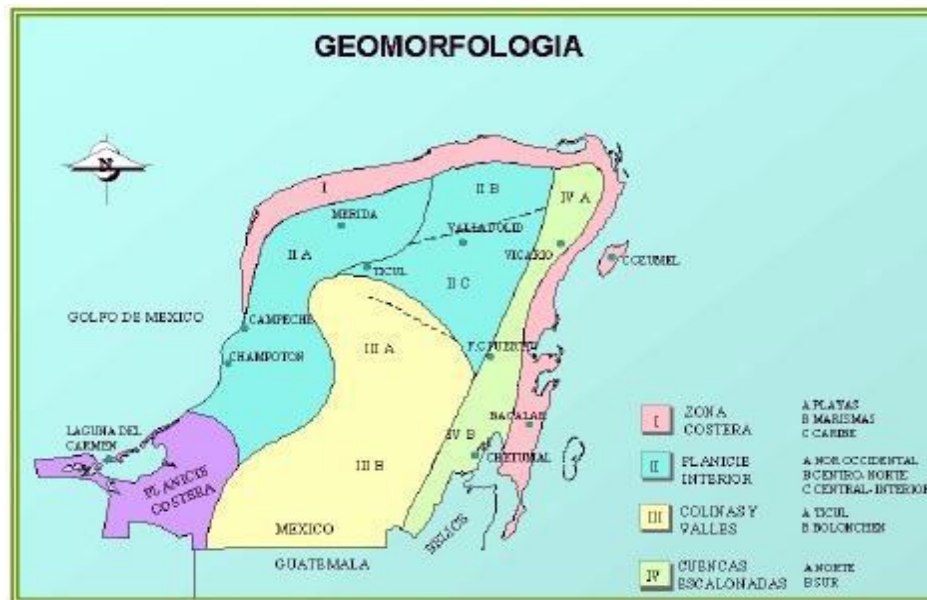
Por otra parte, las capas que forman la plataforma kárstica de la Península son fundamentalmente tres. La primera consiste de rocas de diferente espesor, muy duras y que para romperlas se tiene que usar dinamita.

La superficie de las rocas tiene una morfología muy especial con entrantes y salientes como moldeados con los dedos y corresponden a un verdadero karst. Su dureza y aspecto, están condicionadas por acciones meteóricas sobre el sascab blando, del cual han sido formadas estas



rocas. En muchas de ellas se observan tubos comunicantes de diferentes diámetros, muchas veces rellenos por suelo o por humus y a veces crecen árboles pequeños en estas cavidades. Le sigue a esta capa de material rocoso una segunda de material calcáreo en forma laminar a manera de escamas. Es la piedra laja, y al igual que las rocas superficiales, es bastante dura.

La tercera capa está formada por material megacósmicamente amorfo, muy deleznable, de color blanco, gris, amarillento o rojo, según tenga mayor contenido de materia orgánica, arcilla u óxidos de hierro. El material calcáreo de esta capa, formado por margas calíferas y calizas, contiene también algunas especies de foraminíferos, conchas de moluscos, inclusiones de dolomitas, arcilla y óxidos de hierro de origen volcánico.



**Figura 4.5.** Geomorfología de la Península de Yucatán.

## Características del relieve (descripción breve).

Como se ha mencionado, en la Península de Yucatán la topografía es sensiblemente plana. Así, para el estado de Quintana Roo las principales elevaciones se ubican en la formación del Petén y son: el cerro del Charro, el cual tiene una altura promedio de 230 msnm ( $18^{\circ} 06' N$  y  $88^{\circ} 53' W$ ), y El cerro Nuevo Bécar, con una altura promedio de 180 msnm ( $18^{\circ} 44' N$ ,  $89^{\circ} 07' W$ ). De manera precisa, en el área de la casa habitación María Manuela el relieve es prácticamente plano.

Presencia de fallas y fracturamientos.

De acuerdo con la Carta Geológica F-16-4-7, Chetumal (INEGI, 1984), en el área donde se llevó a cabo la casa habitación María Manuela, 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.



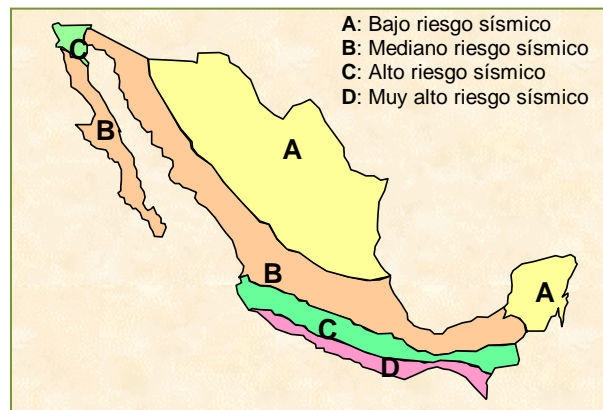


**Localización de áreas susceptibles de sismicidad, deslizamientos, derrumbes y otros movimientos de tierra, roca y posible actividad volcánica.**

## **Sismicidad.**

De manera general, toda la Península de Yucatán se encuentra clasificada como perteneciente a la Zona A, la cual corresponde a la más baja de las zonas sísmicas de la República Mexicana. No obstante que para esta área se han registrado temblores con intensidades de 4 a 7 grados según la escala de Mercalli y, de acuerdo a los registros, se presenta una recurrencia poco significativa de 108 años.

Por la razón anterior, se considera que en la zona no se detectan movimientos tectónicos de significancia que pudieran afectar en alguna medida el predio donde se implementará el proyecto (Figura 4.6)



**Figura 4.6** Mapa de regionalización sísmica de la República Mexicana.

## **Deslizamientos**

Confirmando las características geológicas de la región, el sustrato presente en el predio se caracteriza por presentar grandes formaciones rocosas de carácter sedimentario, por lo que se considera que éstas presentan una consistencia firme y rígida. Además de que la topografía es sensiblemente plana, situación por la cual se descarta la posibilidad de algún fenómeno de deslizamientos de roca o suelo

## **Derrumbes**

La naturaleza cárstica de los mantos rocosos que predominan en las capas profundas del subsuelo en el área, no presenta afectación directa a los ecosistemas o la población asentada en la región.

## **Inundaciones**

La zona donde se ubica el predio presenta una topografía sensiblemente plana, además de que se carece de escurrimientos superficiales de agua. Por ello durante la temporada lluviosa del año, se puede llegar a acumular ciertos volúmenes de agua que forman bajos anegadizos de muy diversas





dimensiones. No obstante, estos son absorbidos rápidamente debido a la naturaleza de terreno una vez que la lluvia cesa.

## **Otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.**

En la región centro-oriental del municipio Bacalar y en toda la Península de Yucatán, no se manifiesta ninguna actividad volcánica.

### **IV2.1.3 Suelos.**

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

Los tipos de suelos presentes en el Estado por orden de abundancia son (Cartas Edafológicas del INEGI):

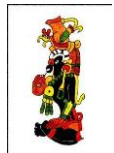
#### **Leptosol (LP)**

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

Son suelos poco profundos, limitados por una roca dura continua o por material muy calcáreo ( $\text{CaCO}_3$  mayor al 40%) o por una capa continua cementada dentro de los primeros 30 cm; o con gran cantidad de pedregosidad y menos del 20% de tierra fina hasta una profundidad de 75 cm; sus horizontes de diagnóstico son: A móllico, úmbrico, ócrico o petrocálcico.

#### **Gleysol (GL)**

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



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

## **Regosol (RG)**

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

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

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

## **Luvisol (LV)**

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

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

## **Cambisol (CM)**

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



vista en color y textura a la capa superficial. La capa superficial puede ser oscura, con más de 25 cm de espesor pero pobre en nutrientes y en ocasiones no existe. Muchos de ellos muestran estados tempranos de desarrollo. Tienen un horizonte cámbrico B y como horizonte de diagnóstico A ócrico o úmbrico o un horizonte A móllico situado inmediatamente encima de un horizonte B cámbrico con un grado de saturación (por  $NH_4Oac$ ) menor del 50%. Este grupo de suelos está presente en el Estado en la zona comprendida entre Tepich, San Ramón, Trapich y Tihosuco; y en menor proporción también se encuentran en Ixhil y Yaxché, cerca de la colindancia con Yucatán; en el Estado sólo se presenta la siguiente subunidad:

- **Solonchaks (SC)**

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

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

Tabla 4.8. Clasificación Maya de los Suelos (Adaptado de Ceballos, 1993)		
CLASE MAYA	SIGNIFICADO	EQUIVALENCIA FAO-UNESCO
Tzek'el	Pedregoso	Leptosol lítico
Pus-Lu'um	Tierra suelta con piedras	Leptosol réndrico
K'ankab	Tierra roja miel	Luvisol crómico
Yax-Hoom	Tierra fértil con vegetación verde	Vertisol eútrico y dístrico
Ak'alche	Tierra en bajos que se inundan	Gleysol móllico y eútrico
Chac-Lu'um	Tierra roja	Cambisol crómico
Huntunich	Tierra que proviene de piedras	Regosol calcárico



**Figura 4.7.** Distribución de los tipos de suelos en los Municipios de Othón P. Blanco y Bacalar

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

El sustrato del predio es de carácter pedregoso y rocoso, es por ello que el suelo existente se encuentra alojado en las pequeñas depresiones, así como en las fisuras de la roca y debajo de las mismas. La profundidad es apenas por arriba de los 20 cm, aunque en algunas partes llega a presentar una profundidad máxima de 60 cm. 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.

- ***Algunas características fisicoquímicas.***

### ***Estructura.***

El suelo tipo Leptosol lítico+Leptosol réndzico presenta una estructura granular con un tamaño medio y desarrollo débil.

### ***Textura.***

Para la determinación de la textura del suelo se utilizó el método del hidrómetro, las muestras obtenidas presentaron las texturas que se mencionan en la siguiente **Tabla 4.9**.

<b>Tabla 4.9</b> Tipo de textura del suelo en el predio de interés.				
<b>TIPO DE SUELO</b>	<b>TEXTURA</b>			<b>TIPO</b>
	<b>ARENA</b>	<b>ARCILLA</b>	<b>LIMO</b>	
Leptosol lítico + Leptosol réndzico	83.12	12.72	4.16	Arena franca



## ***Porosidad.***

La porosidad de los suelos del predio de interés se ha definido de acuerdo al porcentaje de humedad gravimétrica, es decir, el contenido de humedad atrapada entre cada grado de suelo. Así los estudios indican que se alcanza hasta un 41.7 % de humedad, lo que refiere una porosidad baja a media.

## ***Color.***

El color del suelo se obtuvo utilizando la tabla de Bunsen. Para la muestra obtenida de suelo tipo Leptosol este es café rojizo oscuro.

## ***pH.***

Para la medición del *pH* se utilizó el potenciómetro en el sobrenadante en equilibrio en la suspensión del suelo, obteniéndose para la muestra del predio de tipo Leptosol un *pH* de 7.78.

## ***Contenido de sales y sodicidad.***

La salinidad del sustrato en el predio de interés se ha considerado en términos de su conductividad eléctrica, mientras que la sodicidad en términos del % de saturación de sodio. Por ello en la **Tabla 4.10**, se anotan los valores obtenidos.

<b>Tabla 4.10</b> Valores de salinidad y sodicidad en los suelos.			
<b>TIPO DE SUELO</b>	<b>C.E. MMHOS/CM</b>	<b>% SATURACIÓN DE NA</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
Leptosol lítico + Leptosol réndzico	0.1246	< 15	Ligeramente salino

De acuerdo a los análisis realizados, el suelo en el predio se puede considerar como de tipo ligeramente salino. Desde luego que este no es un factor limitante para el desarrollo de las comunidades vegetales, ya que éstas se distribuyen de manera exuberante en la región. Además de que pueden ser aprovechados con el fin de establecer algún tipo de cultivo o práctica agrícola.



## **Nutrientes.**

Para la zona de interés se han reportado valores de Nitrógeno, Fósforo y Potasio que se muestran en la Tabla 4.11 siguiente:

<b>Tabla 4.11</b> Valores de Nitrógeno, Fósforo y Potasio en los suelos Leptosol.			
TIPO DE SUELO	ELEMENTOS		
	N (%)	P (ppm)	K (Mc/100 gr)
Leptosol lítico + Leptosol réndzico	1.02	4.89	1.48

Los datos de la tabla anterior son indicativos de la presencia de suelos con una fertilidad regular a escasa. Además de que estos son propios para el sostenimiento de una vegetación natural. Por lo que son adecuados para realizar algún tipo de cultivo con ciertas restricciones.

## **Contenido de materia orgánica.**

Para la obtención de porcentaje de materia orgánica contenida en las muestras de suelo del predio de interés, se utilizó el método de Walkley y Black modificado. Los resultados que se obtuvieron se indican un contenido de hasta 16.43 % y se clasifican como extremadamente ricos.

## **IV 2.1.4 Hidrología superficial y subterránea.**

### **Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio.**

El área donde pretende realizar el proyecto “Hotel Bacalar 777”, se ubica dentro de la Región Hidrológica RH-33, de nombre Yucatán Este, (Quintana Roo). Dentro de ésta se ubican dos cuencas, siendo la de nuestro interés la de clave "A", de nombre Bahía de Chetumal y otras. A su vez esta se subdivide nuevamente en 5 subcuencas, por lo que se hace referencia a la que se denomina Bahía de Chetumal.

Esta subcuenca comprende el 43.6 % de la superficie combinada de los municipios de Bacalar y Othón P. Blanco. En lo referente a la zona de captación de esta subcuenca los registros indican que presenta una amplitud que se extiende más allá de los límites con el vecino estado de Campeche (Figura 4.8).

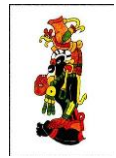


Figura 4.8 Regiones Hidrológicas Fuente INEGI

## Hidrología superficial.

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

El Río Hondo tiene régimen permanente y escurrimiento medio anual de 1,500 millones de metros cúbicos (Mm<sup>3</sup>), estimándose que un 15% de este volumen es generado en las temporadas de lluvia, durante las cuales conduce caudales de 40 a 60 m<sup>3</sup>/seg.; el otro 85% del volumen escurrido procede del subsuelo, que le aporta un caudal base de 20 a 30 m<sup>3</sup>/seg. El agua del río tiene salinidad del orden de 700 p.p.m. (UQROO, PEOT).

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

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





De manera específica, el proyecto “*Hotel Bacalar 777*” pretende llevarse a cabo frente al litoral con la Laguna de Bacalar, por lo que la gran mayoría de los cuerpos de agua antes citados se localizan demasiado lejos como para haber ejercido influencia directa sobre ellos.

### **Laguna de Bacalar**

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

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

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



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

## **Hidrología subterránea.**

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

## **Profundidad y dirección.**

De acuerdo con la Carta hidrológica Aguas Subterráneas, del INEGI (1989), en la región el flujo de las aguas subterráneas es hacia el Sureste, es decir, hacia la Laguna de Bacalar y se ubica a una profundidad entre los 8-10 m.

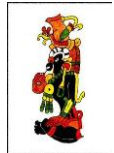
## **Usos principales.**

En la zona del proyecto no se hace uso de los recursos hídricos, ya que no existen zonas agrícolas de riego. En todo caso, se cuenta con norias para la extracción de agua para consumo humano, Aunque es más frecuente hacer uso del agua de la laguna de Bacalar, para consumo humano.

## **IV.3 Medio Biótico**

### **IV.3.1 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.

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

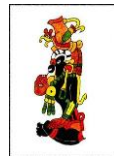
La selva se desarrolla sobre suelos relativamente bien drenados, ya sean casi planos o en las laderas de los cerros bajos o colinas. Se considera que la especie más característica es *Manilkara zapota* (chicle)". La Selva alta (o mediana) subdecidua es una vegetación que "alcanza entre 25 y 30 m de altura.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

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

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

### **Tipos de Vegetación**

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



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

<b>Tabla 4.12. Ecosistemas y asociaciones vegetales en Quintana Roo (PEOT- UQROO, 2001)</b>	
<b>ECOSISTEMAS</b>	<b>ASOCIACIONES TÍPICAS</b>
Vegetación Acuática Estricta	a) Seibadal. b) Vegetación en cuerpos de agua dulce
Vegetación de Duna Costera o Vegetación Halófila	a) Vegetación costera con influencia lagunar. b) Vegetación pionera con <i>Cakile yucatanensis</i> , <i>Sporobolus virginicus</i> y <i>Sesuvium portulacastrum</i> . c) Costa rocosa con <i>Strumpfia maritima</i> y <i>Conocarpus erectus</i> (mangle botoncillo). d) Matorral costero con <i>Suriana maritima</i> , <i>Scaevola plumierii</i> y <i>Tournefortia gnaphalodes</i> . e) Matorral costero con <i>Bumelia americana</i> y <i>Pithecellobium keyense</i> . f) Matorral costero con <i>Coccothrinax readii</i> (Nakax), <i>Coccoloba uvifera</i> (uva de mar) y <i>Metopium brownei</i> (chechen). g) Matorrales con <i>Ernodea littoralis</i> . h) Palmares con <i>Thrinax radiata</i> (chit). i) Palmares de cocotero ( <i>Cocos nucifera</i> ). j) Selva baja costera con <i>Thrinax radiata</i> (chit) y <i>Metopium brownei</i> (chechen).
Vegetación de Manglar	a) De franja marino con <i>Rhizophora mangle</i> . b) De franja lagunar con <i>Rhizophora mangle</i> . c) Marisma con manglares dispersos con <i>Rhizophora mangle</i> . d) Chaparro con <i>Rhizophora mangle</i> . e) Enano con <i>Rhizophora mangle</i> . f) Con <i>Conocarpus erectus</i> . g) Con <i>Avicennia germinans</i> . h) Mixto. I) Petenes
Sabanas o Vegetación Acuática Facultativa	a) Saibal (asociación con <i>Cladium jamaicense</i> ). b) Tular (asociación con <i>Typha angustifolia</i> ).
Vegetación Arbórea en Bajos Inundables	a) Selva baja inundable con <i>Bucida buceras</i> (Pucté) y <i>Croton arboreus</i> (cascarillo). b) Selva baja inundable con <i>Bucida buceras</i> (Pucté) y <i>Buxus bartlettii</i> . c) Tintales con <i>Haematoxylon campechianum</i> (palo de Campeche).
Vegetación Arbórea Baja (8 a 12 m de altura) o Modificada	a) Selva baja subcaducifolia con <i>Thrinax radiata</i> (chit), <i>Vitex gaumeri</i> (Ya'axnik), <i>Manilkara zapota</i> (chicozapote). b) Selva baja subcaducifolia con <i>Pseudophoenix sargentii</i> (palma kuka) y <i>Beaucarnea ameliae</i> (despeinada). c) Vegetación arbórea o arbustiva con desarrollo secundario.



**Tabla 4.12.** Ecosistemas y asociaciones vegetales en Quintana Roo (PEOT- UQROO, 2001)

ECOSISTEMAS	ASOCIACIONES TÍPICAS
Vegetación Arbórea Media (15 a 20 m de altura)	a) Selva mediana subcaducifolia con <i>Lysiloma latisiliquum</i> y <i>Metopium brownei</i> . b) Selva mediana subperennifolia con <i>Thrinax radiata</i> (chit).
Vegetación Arbórea Alta (25 ó más m de altura)	a) Selva mediana (alta) subperennifolia con <i>Cryosophila stauracantha</i> (Huano kum). b) Selva mediana (alta) perennifolia con <i>Orbignya cohune</i> .
Áreas Deforestadas	a) Sascaberas, caminos, zonas urbanas, etc
Zonas Productivas	a) Actividades agropecuarias

## Descripción fisonómica de la vegetación identificada.

El predio donde se pretende continuar con la construcción del proyecto se encuentra desprovisto de vegetación, cuando el Sr. Luis Antonio Pardo Valle adquirió el terreno, este ya se encontraba impactado, como se ha mencionado en capítulos anteriores, por la misma dinámica del sitio, los anteriores dueños llevaron a cabo la limpieza del terreno, el cual era para uso de esparcimiento y por lo cual existe un muelle rústico piloteado de madera en muy malas condiciones ya que tiene mucho tiempo de su instalación.

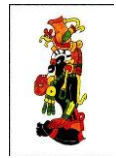
Es importante mencionar que cuando el proyecto se sometió a evaluación por primera vez, se realizó un plano de la ubicación de los árboles existentes en el predio, sin embargo a continuación de enlistan los árboles con los que contaba el predio y los que deberán ser removidos para la construcción del proyecto:

Arboles	Número de ejemplares
Zapote	7
Mango	1
Jabin	18
Huano	15
Coco	4
Chaca	7
Chechen	7
Naranja	1
Ramon	5
Cedro	3
<b>Total</b>	<b>65</b>

De la vegetación enlistada, de acuerdo al plano de conjunto se deberán remover los siguientes:

Nombre	Ejemplares afectar
Jabin	12
Zapote	3
Chechen	7
Ramón	3
Coco	1
Huano	4
<b>Total</b>	<b>30</b>

Así mismo, se hace mención que se cuenta con un plano para las áreas a reforestar, el cual se elaboró como parte del seguimiento a condicionantes establecidos en el resolutivo 0188/2016, el cual



se respetó en la etapa de preparación del sitio.

- **Vegetación acuática.**

## **Tipos de flora bentónica:**

En el frente lagunar de la propiedad privada únicamente se observan pastos (*Eleocharis cellulosa*) que se distribuyen en diferentes sitios dentro de la laguna como parte de la vegetación acuática. A pesar que en la laguna de Bacalar se ha registrado su presencia, su distribución siempre ha sido a manera de parches de pequeñas dimensiones en las orillas y zonas someras. De esta forma, se reportan dos tipos de comunidades que se distribuyen en la zona del Sistema Lagunar de Bacalar: las acuáticas propias del fondo béntico y las acuáticas emergentes.

## **Vegetación acuática del fondo béntico.**

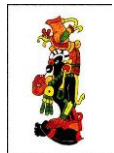
Esquivel (1991) describe que la vegetación del fondo béntico en la laguna de Bacalar se encuentra integrada por distintas especies de algas de los géneros *Basycladia* sp., *Trichodesmium* sp., *Osillatoria* sp., *Oedogonium* sp. y *Mougeotia* sp. Estas se encuentran acompañadas de diatomeas epifitas como *Navicula* sp., *Denticula* sp. y *Nitzschia* sp. En la zona del poblado de Bacalar, se han descrito pequeños agregados de algas microscópicas compuesta de *Osillatoria* sp., *Nostoc verrucosum*, *Penium* sp. Todas ellas se ubican en sitios en donde el sustrato es de tipo fangoso y con escasa presencia de rocas. En el canal que une las lagunas de Xul-Ha y Bacalar, se presentan algunos individuos de macroalgas, como es el género *Chara* spp. La cual es una especie de hábitos voluble y que alcanza entre 5 y 6 m de largo. Sin embargo, de manera precisa para el frente del predio de interés con la Laguna de Bacalar, están ausentes las especies de flora acuática bentónica.

## **La vegetación acuática emergente.**

Esta se puede integrar de una asociación con *Eleocharis cellulosa*, una especie que se distribuye a manera de parches con numerosos pero dispersos individuos. *E. cellulosa* es una especie de la familia de las ciperáceas, tiene aspecto de pasto, pero no presenta las hojas típicas de una gramínea, sino que éstas se encuentran reducidas a diminutas escamas, además de que presenta el tallo hueco y alcanza una altura total de entre 0.60 y 1 m. Esta vegetación se manifiesta en zonas en donde se mantienen condiciones de poco movimiento del agua y muy someras. La resistencia de esta especie es manifiesta ya que pueden sobrevivir en terrenos no inundados, lo que se presenta cuando se alcanza el máximo de sequía y el terreno llega a secarse por completo. Como en el caso anterior, en el frente de lagunar del predio esta vegetación se encuentra prácticamente ausente.

## **IV.3.2 Fauna**

En general, la Península de Yucatán es considerada como una región de baja diversidad biológica si se compara con otras regiones del país. Esta baja diversidad se atribuye a factores topográficos y geológicos, ya que la Península de Yucatán es extremadamente homogénea y con extensiones relativamente planas con elevaciones no mayores a 400 m y con estratos calizos más o menos horizontales; sin embargo, los estudios que se han realizado, hacen referencia a la gran importancia



que tiene en esta región peninsular para la distribución de especies de fauna silvestre. De esta manera, su ubicación es singular y corresponde a la zona en donde convergen las dos grandes zonas biogeográficas: la región Neartica y la Neotropical.

## Fauna terrestre.

En el predio de interés, se registró la fauna asociada a la vegetación herbáceo-arbustivo, encontrándose principalmente insectos, algunos anfibios, reptiles y aves; dado que esta se ubica, como se ha mencionado anteriormente, en un ecosistema fraccionado por la vías de comunicación terrestre como la Carretera Federal 307 y los caminos hacia el boulevard Aarón Merino Fernández, así como por los establecimientos ubicados a lo largo de éste.

## Análisis de las comunidades presentes en el área de estudio.

Pozo *et al.* (1991), registran para la zona de la laguna de Bacalar la presencia de insectos nocivos a la salud humana, los que son pertenecientes a las familias Culicidae, Tabanidae, Muscidae. Por otra parte, en lo que respecta al orden de los Lepidópteros, se ha registrado la presencia de 18 especies de mariposas, las cuales se enlistan en la **Tabla 4.14**.

<b>Tabla 4.14</b> Mariposas reportadas para la zona de la Laguna de Bacalar, Quintana Roo.	
<b>FAMILIA</b>	<b>ESPECIE</b>
Danaidae	<i>Danaus plexippus plexippus</i>
Heliconidae	<i>Agraulis vainillae</i>
	<i>Dryadula phaetusa</i>
	<i>Dryas julio moderata</i>
	<i>Helconius vazquezae</i>
Hesperiidae	<i>Urbanus simplicius</i>
Nymphalidae	<i>Anartia fatima</i>
	<i>Anthanassa ardys subota</i>
	<i>Biblis hyperia aganissa</i>
	<i>Cynthia cardui</i>
	<i>Danamine milita</i>
	<i>Hamadryas guatemalena</i>
	<i>Precis evarete zonalis</i>
Lycaenidae	<i>Leptotes marina</i>
Pieridae	<i>Ascia monuste monuste</i>
Papilionidae	<i>Heraclides cresphontes</i>
	<i>Parides erithalion polyzelus</i>
	<i>Parides photinus</i>

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





*similis*), no se cuenta con registros que indiquen el estado de la población y solamente se realizan estimaciones de acuerdo al número de individuos observados en la zona. Del resto de las especies se desconoce prácticamente todos los aspectos de su biología y situación poblacional.

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

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

### Fauna acuática

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

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

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

### IV.3.3. Paisaje.

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

Desde un punto de vista de paisaje perceptivo, el área del proyecto “Hotel Bacalar 777” que pertenece al Sistema Lagunar Bacalar, presenta dificultad para delimitar el área de un paisaje, sin embargo, se puede hacer desde un punto de vista geológico y de desarrollo integrado en unidades



morfofuncionales. Para este caso se puede decir que pertenece a la zona turística de la Riviera Bacalar, donde se ha modificado la vegetación y las características del ambiente natural, permitiendo que el proyecto sea concordante con su entorno.

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

El predio se ubica hacia la zona norte de la ciudad de Bacalar. Esta es un área en donde predomina un paisaje de características naturales, aunque existen algunas edificaciones de importancia. No obstante, dentro de la propiedad prevalece la cobertura de una vegetación de selva mediana subperennifolia con carácter secundario, con árboles de hasta 8 m de altura. En el aspecto estructural, la selva se compone de los estratos arbóreo alto y medio aunque muy abierto.

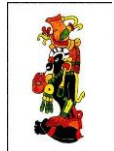
Por lo anterior se puede determinar la presencia de un paisaje sumamente frágil. Por tal motivo la implementación de obras o actividades deben ir acordes con la conservación y la aplicación de los instrumentos normativos con el fin de evitar la modificación visual del paisaje; el proyecto que se implementará consiste en la construcción de 2 Suites, 6 habitaciones estándar, tienda de souvenirs, administración y recepción, caseta de vigilancia, temazcal, Jacuzzi, cisterna, SPA y caminos internos, dichas infraestructuras estarán distribuidas a lo largo del predio, así mismo se contempla un muelle piloteado de madera, cuyo principal objetivo es interactuar con la naturaleza aprovechando los recursos naturales de una manera sostenible. Otro aspecto a considerar, es que solamente se ocupará un 37.33 % del predio, lo que garantiza la conservación de áreas verdes, favoreciendo así a mantener el paisaje.

### **La visibilidad.**

Para la zona de interés no se considera que exista abundante visibilidad, lo anterior debido a la densa cobertura que impone la presencia de la selva mediana, misma que manifiesta sus estratos naturales (arbóreo, arbustivo y herbáceo). Asimismo, se considera de gran relevancia la presencia de una topografía sensiblemente ondulada con un solo accidente ubicado en el frente con la Laguna de Bacalar. De esta manera, todas las formaciones se encuentran prácticamente en un solo plano, lo que limita fuertemente la visibilidad. No así en la zona frontal en donde se manifiesta una excelente vista del sistema lagunar. Como ya se mencionó, el predio esta desprovisto de vegetación, por lo que eso de alguna manera permite la buena visibilidad a la Laguna de Bacalar.

### **La calidad paisajística.**

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



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

### **La fragilidad del paisaje.**

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

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

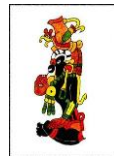
Asimismo, uno de los eventos que se esperan es la continuidad de la presencia humana en la zona, ya que en las proximidades se encuentran distintos establecimientos turísticos, así como algunos pobladores asentados. Ante este tipo de eventos, se deberá esperar la reducción de la diversidad y los recursos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

### **Características intrínsecas**

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

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

En el caso de la superficie terrestre que ocupa el predio no se cuenta con ningún tipo de vegetación que pudiera ser afectada, únicamente se presenta un ejemplar de zapote, el cual servirá como parte del embellecimiento del sitio.



## Calidad visual

Por su arquitectura proyecto “*Hotel Bacalar 777*” contribuirá a elevar el grado de calidad visual del paisaje de la zona, ya que se han contemplado criterios constructivos que vayan acorde con la región, pero que al mismo tiempo le darán un toque moderno y con el toque rústico del muelle de madera.

## Frecuencia de presencia humana

Se considera que el escenario en donde se darán las más fuertes modificaciones por concepto del proyecto, es en el aspecto social, ya que se promoverá una mejora sustancial en la calidad de vida de la zona en donde se proporcionarán mejores servicios a la comunidad, situación que le permitirá tener una influencia y beneficio positivo para la población en su conjunto.

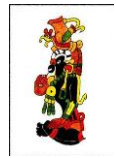
Se espera la continuidad de la presencia humana en la zona, ya que en las proximidades existen algunos pobladores asentados. Así como casas habitación y algunos hoteles que sirven de esparcimiento y recreación. Sin embargo, esto no tendrá repercusiones debido a que la zona se ubica de manera cercana a la carretera federal 307, misma que se caracteriza por un fuerte movimiento de vehículos y constante presencia humana, lo que a su vez contribuye al alejamiento de la fauna silvestre.

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

### IV.3.4. Medio Socioeconómico.

El proyecto “*Hotel Bacalar 777*”, se realiza dentro del territorio del prácticamente reciente creado 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 este municipio de Bacalar, por lo que en la mayoría de los casos éstos aún están englobados dentro de los datos de Othón P. Banco. Por ello, la información de este apartado en algunas de las situaciones hará referencia precisamente a esta zona por ahora denominada intermunicipal. 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.



**Tabla 4.15** Número de habitantes y crecimiento de la población de Bacalar.

LOCALIDAD	AÑO	HABITANTES	PORCENTAJE DE CRECIMIENTO
Bacalar	1980	4,590	
	1990	6,923	50.80%
	1995	8,787	26.90%
	2000	9,239	5.00%
	2005	9,833	6.30%
	2010	11,048	12.35%

## Natalidad y mortalidad.

Los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010 muestran que la población en el estado de Quintana Roo fue de 1 325 578 habitantes, notándose un incremento respecto al censo del 2000 cuya cifra reportada fue de 874 963 habitantes. Para el caso de la cabecera municipal de Bacalar, en el mismo censo 2010 se registró una población de 11 048 habitantes, lo que representa 0.83% de la población estatal en ese mismo año.

Por otro lado, la tasa bruta de mortalidad estatal registrada para el 2010 fue de 3.0% disminuyendo 0.2 puntos porcentuales respecto al censo del 2000 donde se registró una tasa de 3.2 por ciento.

En 2013, en el estado de Quintana Roo, el INEGI reporta que hubo 28,103 nacimientos y 4,872 defunciones. De estas cifras se observa que hay un mayor número de nacimientos que de muertes, por lo tanto la población tiende a aumentar.

## Migración.

En el ámbito nacional, Quintana Roo se ubica entre las entidades con mayor movimiento migratorio en sus diversas modalidades (inmigración y emigración tanto nacional como intraestatal). Por su ubicación geopolítica con relación a la frontera sur con los países de Belice y Guatemala en particular; y en general, con el Caribe, este comportamiento demográfico adquiere especial relevancia en el escenario nacional, con una potencialidad impredecible debido a la natural vocación turística del Estado y a la atractiva ruta en que se ha constituido para el tráfico de indocumentados centroamericanos y asiáticos.

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

En Quintana Roo, iniciaron los flujos inmigratorios a partir de la década de los setenta, como consecuencia de las políticas de población adoptadas en el ámbito federal, que intentando resolver



problemas relativos a la tenencia de la tierra en otras partes del país, ofertaron terrenos y oportunidades de trabajo en el territorio federal. Años después, la conformación demográfica de Quintana Roo cambió hasta convertirse en el principal destino migratorio de la República Mexicana

Respecto del lugar de residencia, en el 2010 se tiene que 87.6 % de la población de 5 y más años de edad, no ha emigrado de la entidad, dato superior en 4.8 puntos porcentuales al registrado en el Censo 2000. Lo contrario se presenta en la cifra de población residente en otra entidad o país (inmigrantes), en donde se obtuvo una proporción de 11.9%, que en términos absolutos representa 103,792 personas, este porcentaje señala una tendencia a la baja en comparación al evento anterior. Esto significa que a pesar de que Quintana Roo es un estado que atrae población por las ofertas de trabajo (principalmente en el sector de servicios), se observa menos movilidad de la población. (Perfil Sociodemográfico, Quintana Roo, 2005).

### **Población económicamente activa.**

Para el primer trimestre de 2010, en el Estado la población de 14 años y más disponible para producir bienes y servicios en la entidad fue de 668 mil personas (66.6% del total), cuando un año antes fue de 639 mil personas (65.9%). Este incremento de poco más de 29 mil personas es consecuencia tanto del crecimiento demográfico como de las expectativas que tiene la población de participar o no en la actividad económica. Mientras que 82 de cada 100 hombres en estas edades son económicamente activos, en el caso de las mujeres 51 de cada 100 están en esta situación. Para ese mismo año la localidad de Bacalar registró una población total de 11,048 habitantes de los cuales 35.6% de la población estaba ocupada y 1.6% estaba desocupada.

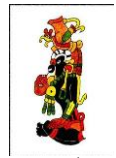
- **Factores socioculturales.**

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

En la zona donde se realizará el proyecto “*Hotel Bacalar 777*”, no se da ningún tipo de uso a los recursos naturales, ya que no hay ningún banco de materiales o actividades ganaderas o agrícolas en la actualidad. La única parte explotada es el recurso hídrico, pues existen varios pozos artesianos en los distintos establecimientos que ahí se encuentran.

### **Nivel de aceptación del proyecto.**

Como se ha referido, en las proximidades del sitio donde se desarrollará el proyecto “*Hotel Bacalar 777*” se encuentran diversos establecimientos turísticos, así como algunos predios particulares con viviendas. Además, la UGA Tu-7 donde se encuentra dicho predio, tiene una política ecológica de conservación, la cual es compatible con el uso de suelo destinado al turismo hotelero intensivo. Por otro lado, cuenta con una excelente vista hacia la Laguna de Bacalar, por lo que en el municipio de Bacalar se espera un fuerte interés por el desarrollo del proyecto.



**Valor que se le da a los sitios ubicados dentro de los terrenos donde se ubicará el proyecto.**

El proyecto se ubicará de manera colindante con la carretera federal 307 y con una excelente vista hacia la Laguna de Bacalar, en una zona en donde aún prevalecen condiciones propias para el desarrollo de la vida natural. Por esta razón, los terrenos tienen alto valor económico. Con referencia a su valor biológico, se debe citar que son de gran valor ya que corresponden con zonas cubiertas con vegetación natural y propia para el desarrollo de la selva mediana. No obstante, se debe remarcar que los recursos corresponden con especies de carácter secundario.

## **Patrimonio histórico.**

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

- **Factibilidad de servicios.**

## **Vías y medios de comunicación existentes.**

De acuerdo con las estadísticas del INEGI (2005), la zona intermunicipal de Bacalar-Othón P. Blanco 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. Con respecto al predio en específico, este es de fácil acceso por medio de la carretera federal 307 y por distintos caminos de terracería que llevan al boulevard Aarón Merino Fernández, donde se tiene derecho de vía.

## **Aéreo**

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

## **Teléfono**

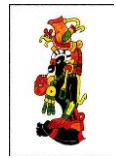
El municipio Bacalar cuenta con servicio telefónico nacional e internacional, por lo que se cuenta con casetas en sitios abiertos que funcionan por medio de tarjetas de prepago. Este servicio se encuentra administrado principalmente por la compañía Teléfonos de México. En el caso de las localidades ubicadas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

## **Telégrafo.**

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



# INMOBILIARIA DEL SURESTE XAMAN EK S.A DE C.V



## **Correo.**

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

## **Radio.**

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

- **Servicios públicos.**

## **Drenaje y alcantarillado.**

Específicamente en la zona de interés del proyecto, no existe el servicio de drenaje sanitario ni alcantarillado, por lo que estos serán solventados por el promovente.

## **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. Este relleno se encuentra a aproximadamente 7.3 kilómetros lineales del predio de interés, por lo que es factible el envío de los desechos del proyecto hacia este sitio.

## **Agua potable.**

En la localidad de Bacalar existe el suministro de agua potable que otorga la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, por lo que aproximadamente el 87 % de las viviendas se abastecen por medio de la red de distribución domiciliaria. De esta manera, la localidad cuenta con tres pozos de abastecimiento ubicados a 4 Km al Oeste de la población y un tanque elevado. Para el caso del predio donde se realizará el proyecto, no existe el suministro de agua potable; por lo tanto, el abastecimiento se realizará mediante un pozo artesiano.

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 gran parte del municipio de Bacalar, por medio de la Comisión Federal de Electricidad. El suministro hasta los hogares particulares es a través de tendido aéreo y por medio del contrato establecido por esta empresa.

## Salud.

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

<b>Tabla 4.16</b> Población con acceso a los servicios de salud en la zona de Bacalar y Othón P. Blanco.	
<b>CONDICIÓN</b>	<b>HABITANTES</b>
DERECHOHABIENTE.	185,788
1) En el IMSS	61,151
2) En el ISSSTE	45,221
3) En PEMEX, SEDENA O SEMAR	5,653
4) Seguro Popular	73,372
5) En Instituciones Privadas b/	1,695
6) En Otras Instituciones c/	1,614
NO DERECHOHABIENTE.	57,427
NO ESPECIFICADO.	1,338



8. Educación.

En este aspecto todo el municipio de Bacalar cuenta con el equipamiento que se muestra en la **Tabla 4.17**.

Tabla 4.17 Equipamiento en el sector educación en el municipio de Bacalar.	
SECTOR	EQUIPAMIENTO EXISTENTE (2010)
Educación	58 Planteles de Preescolar. 67 Escuelas Primarias. 42 Secundaria Federal. 11 Centro de Estudios de Bachillerato. 1 Escuela Normal (Nivel regional). 1 Centro de Educación Básica para Adultos. 1 Instituto Técnico de Capacitación para el Trabajo. 1 Centro de Educación Especial. 1 Instituto de Educación para Adultos. 1 Instituto Politécnico de Bacalar

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

IV.3.5. Diagnóstico ambiental.

Al momento de la elaboración del presente estudio, el diagnóstico de la calidad ambiental actual del predio, es que este elemento se encuentra en un estado de conservación muy bajo debido a la notable afectación antropogénica que ha sufrido al paso de los años, junto con los severos intemperismos que ha sufrido a lo largo del tiempo, y a que es parte de un ecosistema fragmentado en una porción que se encuentra encerrada por barreras físicas como son los trazos de los caminos de accesos, el trazo del propio Boulevard Aarón Merino Fernández y la vecindad con predios con igual o mayor afectación, por lo que la regeneración a su estado original es muy difícil dadas las condiciones actuales de la región. Además, como se ha mencionado en repetidas ocasiones, el proyecto ya contaba con una autorización en materia de impacto ambiental, por lo que ya existen obras en proceso de construcción. Sin embargo, hay que destacar que el predio posee un elemento clave en su belleza paisajística del frente lagunar lo que lo convierte en un lugar atractivo para el desarrollo de un proyecto de índole turístico y que armonice con el entorno del lugar, procurando una coexistencia de los elementos humanos y el fomento y recuperación de los elementos naturales que se encuentran insertos en el sitio.

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



se presenta a través de la presente Manifestación de Impacto Ambiental está relacionado con la construcción de 2 Suites, 6 habitaciones estándar, tienda de suvenirs, administración y recepción, caseta de vigilancia, temazcal, Jacuzzi, SPA, cisterna, edificio de servicios y caminos internos, dichas infraestructuras estarán distribuidas a lo largo del predio, así mismo se contempla un muelle piloteado de madera.

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

En lo referente al suelo se ha definido que en la zona se deberían distribuir aquellos de tipo Leptosol lítico+Leptosol réndzico, mismo que es propio de las zonas con vegetación selvática. Al respecto, se debe citar que el proyecto no tiene como objetivo efectuar alteraciones adicionales a este factor, como sería aplicar alguna actividad extractiva. Por ello se confirma que no se efectuará ninguna modificación en sus características de estructura y función.

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

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

Por lo tanto, estos fenómenos son un factor causante de erosión, de modificación de la cubierta vegetal, etc.; procesos que pueden llegar a ser calificados como catastróficos y que para nada pueden ser comparados con las acciones que pretenden realizarse a través del proyecto. Al respecto se debe resaltar la manifestación del Huracán Dean (2007), el cual fue considerado como devastador de los ecosistemas. De acuerdo a lo anterior, se enfatiza que en la zona donde se ubica el proyecto dentro del municipio de Bacalar prevalecen condiciones favorables para la presencia de fenómenos hidrometeorológicos, los cuales podrían tener efectos de mayores proporciones en el ecosistema que los cambios que el proyecto pudiera generar.

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

El proyecto tendrá bajas repercusiones directas con la flora y fauna local, debido a que la zona de trabajo se ubica cerca de la carretera federal 307, misma que se caracteriza por un fuerte movimiento de vehículos y constante presencia humana, lo que a su vez contribuye al alejamiento de la fauna silvestre.



La vegetación presente en el sitio del proyecto se encuentra fuertemente afectada debido a las actividades antropogénicas y a los eventos meteorológicos.

Por otra parte, dadas las condiciones del predio de interés, la fauna silvestre se encuentra moderadamente afectada y aparentemente se encuentran ausentes organismos de fauna mayor como los mamíferos (venados, ocelotes, jaguares, etc.). Esto podría ser debido a la fragmentación de los ecosistemas, ya que las vías carreteras y establecimientos evitan su movimiento natural.

Finalmente, se considera que el escenario en donde se darán las más fuertes modificaciones por concepto del proyecto es en el aspecto social, ya que se promoverá una mejora sustancial en la calidad de vida de la zona en donde se proporcionan mejores servicios a la comunidad, situación que le permitirá tener una influencia y beneficio positivo para la población en su conjunto. También se esperan beneficios con relación a la ocupación de mano de obra, por lo que durante la etapa de construcción se habrá de tomar en cuenta a la gente que habita en la localidad para que participe en la instalación de algunos de los componentes del proyecto, lo que conlleva un beneficio directo a la comunidad por medio de la oferta de empleo temporal y permanente.

#### IV.3.6. Síntesis del inventario.

Límite del área de influencia: Los límites del sistema ambiental son la carretera federal 307 en la parte Noroeste, los caminos de terracería que llevan desde la carretera al bulevar Aarón Merino Fernández en las partes Noreste y Suroeste, y la laguna de bacalar en el Sureste.

Climatología: De acuerdo con los registros de Estación Meteorológica Bacalar y aplicando el Sistema de Clasificación Climática de Köppen, modificado por García (1978), se tiene que en la zona de interés predomina el tipo climático  $Aw_0x'$ . A este tipo de manifestación de la atmósfera, se le denomina como un "clima cálido subhúmedo (el menos húmedo de los climas subhúmedos que se registran en Quintana Roo), con régimen de lluvias en verano e invierno". Por otra parte, presenta una oscilación térmica entre los 5 y 7 °C. Además el predio se ubica dentro de la isoterma de los 26 °C y entre las isoyetas de los 1,100 y 1,200 mm de precipitación anual

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

Edafología: El suelo en la zona de estudio corresponde con el tipo Leptosol lítico (LPk) + Leptosol réndzico (LPq), este tipo de suelos es equivalente al Litosol-Rendzinas. Los cuales se encuentran cubiertos por una vegetación de selva mediana subperennifolia y no existen bajos inundables, por lo que hasta ahora no existen factores que contribuyan a su erosión o degradación.

## INMOBILIARIA DEL SURESTE XAMAN EK S.A DE C.V



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

Flora: El predio cuenta con algunos ejemplares aislados principalmente se ubican en las colindancias con los otros predios, debido a que cuando el actual propietario adquirió el predio éste ya se encontraba desprovisto de vegetación.

Fauna: No se apreciaron especies terrestres de fauna mayor. Sin embargo, se pueden encontrar especies asociadas al tipo de vegetación predominante, como una gran diversidad del grupo de las Aves.

Paisaje: Este consiste de comunidades naturales de selva mediana subperennifolia y el uso paisajístico de la Laguna de Bacalar, en la cual prácticamente no se ha llevado a cabo ningún tipo de actividad extractiva.

Social: La principal actividad económica del área de influencia del proyecto es la relacionada con la prestación de servicios turísticos. Los beneficios del proyecto en este ámbito se extienden hacia la localidad de Bacalar y las distintas localidades de dicho municipio, e incluso se pueden extender hasta Chetumal, cabecera del municipio Othón P. Blanco. De esta manera, el proyecto refiere la ampliación en la oferta hotelera, misma que creará fuentes de empleo. Así, la construcción del proyecto ayudará a mejorar el nivel de vida del personal empleado.

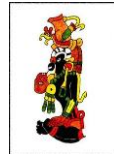
Económico: La realización de la obra traerá beneficios económicos a la zona por la contratación de personal. Además de los impactos importantes en el ramo de la construcción, ya que se requiere del suministro de materiales desde los establecimientos existentes en la zona.



## CAPITULO V

---

# IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES



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

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

En este capítulo se habrán de identificar y evaluar los impactos ambientales que se presentarán durante la etapa de construcción y operación del proyecto “*Hotel Bacalar 777*”, el cual se encuentra en una etapa de regularización toda vez que cuenta con una resolución por parte de la PROFEPA número 0188/2016. Para tal efecto, se interrelacionan las acciones y/o actividades del proyecto 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.

Para la aplicación de la metodología, las acciones derivadas del proyecto responden a los criterios siguientes: todos los procesos a realizar son significativos, independientes y son cuantificables. De esta manera, para la identificación de las acciones a desarrollar, se inició mediante una revisión bibliográfica de documentos existentes para el área donde incide el proyecto, tales como fotos satelitales, cartas temáticas, situación legal, entre otros. Una vez identificado y ubicado el sitio, se realizaron visitas al lugar para obtener información acerca de la flora, fauna, paisaje y calidad ambiental del sitio, para después complementar con información proporcionada por la promovente.

La importancia de la correcta evaluación y medida de los impactos radica en que, a partir de los resultados obtenidos, se habrá de determinar si el proyecto cumple o no con la legislación y normas ambientales vigentes. Asimismo, en la evaluación de este proyecto se ha empleado una metodología sencilla, pero que abarca los principales aspectos ambientales de la evaluación. Esta metodología cuantifica los impactos ambientales del proyecto por medio de cálculos, simulaciones, medidas y estimaciones, propiciando la identificación de las actividades que se llevarán a cabo durante distintas etapas de ejecución del mismo y que pudieran provocar impactos negativos, específicamente, se identifican aquellos impactos ocasionados en cada uno de los componentes ambientales.

#### 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



## INMOBILIARIA DEL SURESTE XAMAN EK S.A DE C.V.



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 los fines de este estudio se tomaron como indicadores de impacto a los componentes 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 dividirá el proyecto en varias etapas o fases para poder realizar un análisis más preciso. Así, para evaluar los efectos producidos por el proyecto en sus diversas etapas sobre los componentes ya sean físicos, químicos, bióticos, ambientales o socioeconómicos, han sido seleccionados los indicadores ambientales mostrados en la **Tabla 5.1**.

<b>Tabla 5.1</b> Componentes del medio seleccionados como indicadores de impacto.	
<b>COMPONENTE</b>	<b>INDICADOR</b>
<b>Abióticos (Físicos y Químicos).</b>	Calidad del aire
	Emisiones de ruido.
	Microclima
	Calidad del Suelo.
	Estabilidad del Suelo.
	Calidad del Agua subterránea.
	Disponibilidad del agua.
<b>Bióticos (Flora y fauna).</b>	Vegetación terrestre.
	Estructura del Paisaje.
	Distribución de la fauna terrestre.
	Hábitat terrestre.
	Especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
<b>Socioeconómicos.</b>	Oportunidades de empleo.
	Requerimiento de servicios.
	Calidad sanitaria del ambiente.
	Calidad de vida.

Asimismo y con referencia a las distintas actividades que pueden generar algún tipo de impacto se presentan en la **Tabla 5.2**.

<b>Tabla 5.2</b> Lista de actividades generales del proyecto.	
<b>ETAPA</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
<b>Construcción</b>	Recepción
	Administración
	Tienda de souvenir
	Caseta de vigilancia
	Ropería o lavandería
	Mantenimiento
	Almacén
	Cuarto de maquinas
	Suite 1
	Suite 2
	6 habitaciones estándar
	Temazcal
	Jacuzzi
	Bar del jacuzzi
	SPA
	Cisterna

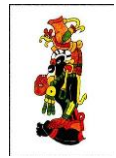


Tabla 5.2 Lista de actividades generales del proyecto.	
ETAPA	ACTIVIDAD
	Caminos internos
Operación y Mantenimiento	Uso y aprovechamiento de las instalaciones.

## V.1.2. Relación descriptiva de los indicadores de impacto.

La relación que a continuación se presenta, es la correspondiente a los indicadores de impacto seleccionados junto con una breve descripción del mismo.

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

**Emisión de ruido:** Corresponde al generado por los vehículos y maquinaria utilizada en las fases del proyecto.

**Microclima.** Un microclima es un 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 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.** Son las modificaciones que ocasionará el proyecto en cuanto a hundimientos y deslizamientos en el sitio.

**Calidad del Agua subterránea:** Se refiere a las afectaciones que pueda recibir el agua subterránea debido a infiltración o vertido accidental de contaminantes, tales como: lixiviados, agua residual sin tratamiento, derrames accidentales de aceites o combustibles, etc.

**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.).

**Estructura del paisaje:** El paisaje es un componente complejo dentro del ámbito ambiental, es concebido como una unidad espacial y temporalmente pluriescalar 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.



**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 protegidas:** Daños que pudieran sufrir las especies vegetales y animales incluidas en NOM-059-SEMARNAT-2014 que estuvieran presentes en el área del proyecto.

**Oportunidades de Empleo.** Se refiere a las oportunidades de empleo que generara el proyecto. Se consideran únicamente los empleos directos temporales y permanentes que pudieran ocurrir y no se consideran los empleos indirectos.

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

## ***V.1.3. 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:

## INMOBILIARIA DEL SURESTE XAMAN EK S.A DE C.V.



**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.

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

**Tabla 5.3** Valor de los criterios para la evaluación de los impactos.

DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN	IMPACTO
(CI) Carácter del impacto. Se refiere al efecto benéfico o perjudicial de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores ambientales considerados.	+	POSITIVO	Difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas.
	-	NEGATIVO	
	X	PREVISTO	
(I) Intensidad del impacto. (Grado de	(1)	Baja.	



**Tabla 5.3** Valor de los criterios para la evaluación de los impactos.

DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN	IMPACTO
afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	(2)	Media.	
	(4)	Alta.	
	(8)	Muy alta.	
	(12)	Total	
<b>(EX) Extensión del impacto.</b> Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).	(1)	Puntual.	Efecto muy localizado.
	(2)	Parcial.	Incidencia apreciable en el medio.
	(4)	Extenso.	Afecta una gran parte del medio.
	(8)	Total.	Generalizado en todo el entorno
	(+4)	Crítico.	El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía.
<b>(SI) Sinergia.</b> Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.	(1)	No sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.
	(2)	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado.
	(4)	Muy sinérgico	Altamente sinérgico
<b>(PE) Persistencia.</b> Refleja el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	(1)	Fugaz.	(± 1 año).
	(2)	Temporal.	(De 1 a 10 años).
	(4)	Permanente.	(± 10 años).
<b>(EF) Efecto.</b> Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa–efecto.	(1)	Indirecto o secundario.	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.
	(2)	Directo o primario.	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
<b>(MO) Momento del impacto.</b> Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	(1)	Largo plazo.	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.
	(2)	Mediano Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
	(4)	Corto Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 año.
	(+4)	Crítico,	Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
<b>(AC) Acumulación.</b> Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	(1)	Simple.	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.
	(4)	Acumulativo.	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
<b>(RC) Recuperabilidad.</b> Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la	(1)	Recuperable de inmediato.	El efecto puede recuperarse parcialmente.
	(2)	Recuperable a mediano plazo.	



Tabla 5.3 Valor de los criterios para la evaluación de los impactos.			
DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN	IMPACTO
posibilidad de retomar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana.	(4)	Mitigable.	
	(8)	Irrecuperable.	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.
<b>(RV) Reversibilidad.</b> Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales.	(1)	Corto plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año.
	(2)	Mediano plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en entre 1 y 10 años.
	(4)	Irreversible.	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.
<b>(PR) Periodicidad.</b> Regularidad de manifestación del efecto. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	(1)	Irregular.	El efecto se manifiesta de forma impredecible.
	(2)	Periódica.	El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.
	(4)	Continua.	El efecto se manifiesta constante en el tiempo.
VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO			
<b>(IM) Importancia del efecto.</b> Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente.	$IM = \pm[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]$		
<b>(CLI) Clasificación del impacto.</b> Partiendo del análisis del rango de la variación del mencionado importancia del efecto <b>(IM)</b> .	(CO)	COMPATIBLE	Si el valor es menor o igual que 25
	(M)	MODERADO	si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50
	(S)	SEVERO	si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75
	(C)	CRITICO	Si el valor es mayor que 75

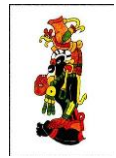
## V.2. Descripción de impactos identificados.

Los impactos ambientales sobre los componentes del medio ambiente, son el resultado de las acumulaciones de acciones modificadoras de diversa magnitud y alcance. Además, el medio donde se llevarán a cabo dichas actividades podría variar de un proyecto a otro. Por lo que entonces cada medio receptor tendrá una mayor o menor capacidad para responder ante los efectos producidos por las actividades derivadas del proyecto.

De esta manera, se puede decir que los impactos varían en cuanto a número e intensidad debido a los siguientes factores:

- Las características propias del proyecto: tales como magnitud y duración de las actividades entre otras.
- Las características propias del medio donde se llevará a cabo el proyecto.

Partiendo de lo anterior es importante identificar los impactos mientras se examina detalladamente la compleja interacción entre las acciones del proyecto y los componentes del medio, esto con la ayuda de los valores asignados por la metodología empleada para poder cuantificar los impactos que no siempre resultan medibles, así como la tecnología usada en la ejecución del proyecto, los materiales de construcción necesarios, servicios de transporte de carga requerido, soluciones para reducir las emisiones de polvo, las soluciones ingenieriles para minimizar la erosión y el acarreo de sedimentos por las aguas de escorrentía, entre otros aspectos.



Analizando cada factor ambiental se enumeran a continuación los impactos que pudieran incidir en dichos factores. Cada factor tiene relacionado una o varias actividades de obra que causan algún efecto sobre él, estos efectos son enumerados y posteriormente son analizados en una matriz donde se le asigna un valor dependiendo del criterio sobre el cual es calificado.

### V.3. Evaluación de los impactos.

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

De acuerdo a los valores proporcionados en la **Tabla 5.3** para la descripción y calificación de los impactos, se les proporcionará un valor a los impactos identificados en el proyecto representando al impacto mediante un número mencionado en la tabla de identificación de impactos, posteriormente se adicionan los valores para cada impacto siguiendo los criterios aquí mencionados: si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como COMPATIBLE (CO), si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como MODERADO (M), cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75 entonces la clasificación del impacto es SEVERO (S), y por último cuando se obtenga un valor mayor que 75 la clasificación que se asigna es de CRITICO (C). Por lo anterior, en la **Tabla 5.4** se encuentra la valoración realizada a los impactos identificados.





## CAPITULO V.2

---

# ***ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS***

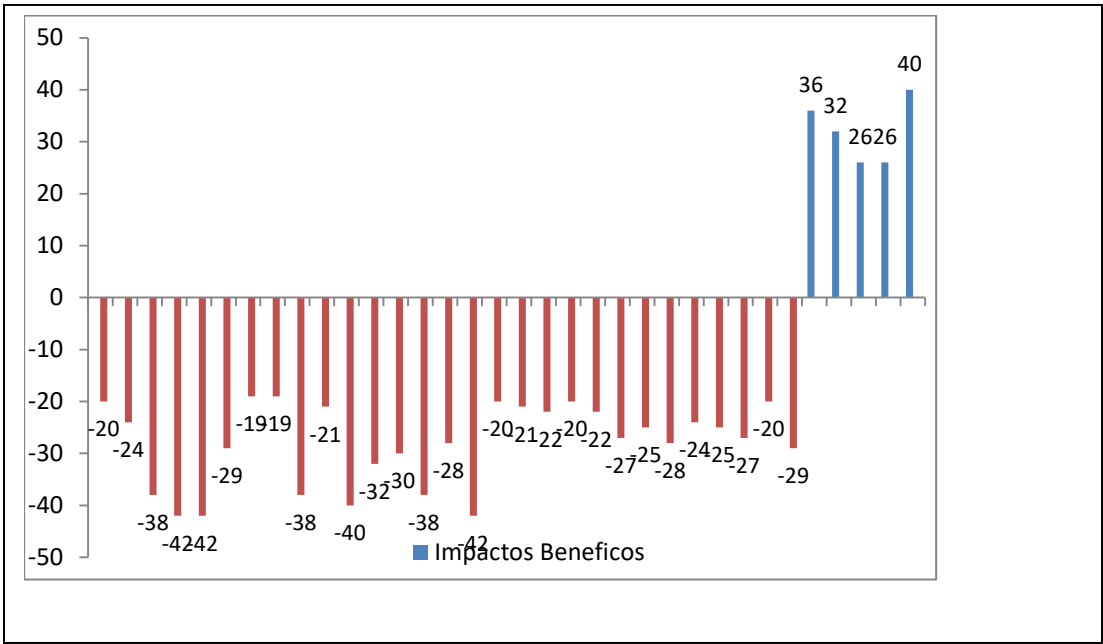


V.3.1. Análisis de los impactos generados en las distintas etapas del proyecto.

Como fue referido en la metodología se habrían de presentar cuatro escenarios:

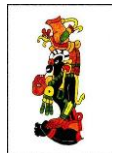
Tabla V. Valor de los puntos para la evaluación de los impactos ambientales	
IMPACTOS	PUNTOS
Impactos Compatibles	0-25
Moderados	26-50
Impactos Severos	51-75
Impactos Críticos	75 en adelante

Durante la etapa de construcción se generarán 34 posibles impactos sobre los atributos del ambiente (grafica 5.1). De éstos, 4 son considerados como positivos o benéficos y que están referidos a la recuperación de espacios para su uso escénico como áreas verdes y por la derrama económica que dejará el proyecto en la región, que estará representadas por el flujo de materiales de construcción y la contratación de personal calificado que se desarrollará en la cabecera municipal y que se puede extender a los municipios vecinos.



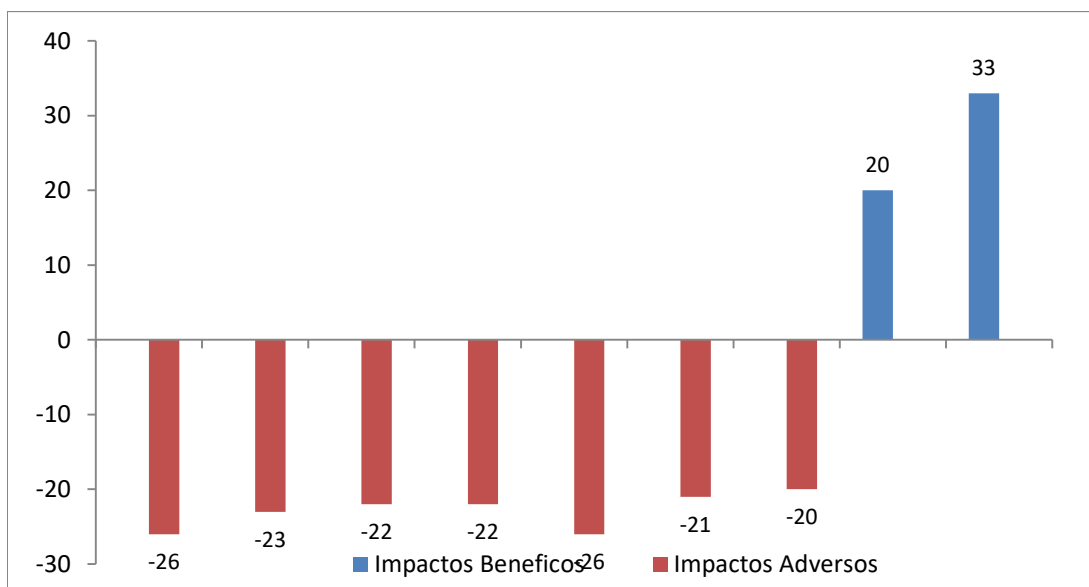
Gráfica 5.2 Valoración de los impactos generados durante la construcción del proyecto.

En referencia a los impactos Adversos compatibles se han encontrado la manifestación de 14 Impactos, por lo que los más relevantes refieren: el almacenamiento temporal de residuos, el transporte de materiales de construcción y desplazamiento de maquinaria ligera lo que generará cambios en los niveles de ruido superiores a lo natural. No obstante, estas modificaciones se ubican en la categoría de adverso compatible y pueden ser minimizadas mediante la aplicación de medidas correctivas y de mitigación.



Dentro de esta valoración se ubicaron 15 impactos bajo el rubro de “Adversos Moderados”, que refieren efectos sobre los cambios puntuales en la topografía dominante, la hidrología, vegetación, fauna silvestre, paisaje, etc. No obstante, esos pueden ser minimizados mediante la aplicación de las medidas de mitigación pertinentes. Además en ambos casos, se cuenta como justificante el hecho de que los cambios serán en sitios puntuales del predio de interés.

Durante la etapa de Operación y Mantenimiento del sitio, los impactos son menores y otros disminuyen su grado de afectación, para los cuales se tiene 5 impacto de tipo adverso compatible y 2 de tipo adverso moderado, los cuales corresponden a las partículas suspendidas y gases provenientes de los vehículos, o los niveles de ruido. En el caso de las descargas de aguas residuales se consideran como daños latentes, pero que se habrán de minimizar debido a su manejo adecuado a través de un sistema de Microplanta tipo Tanque Séptico de doble cámara de digestión anaerobia y filtro para el pulimento para el tratamiento de las aguas residuales con capacidad de 5,000 l/día.

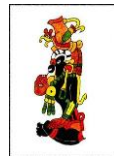


**Gráfica 5.3** Valoración de los impactos generados durante la operación del proyecto.

Como en los casos anteriores, muchas de las acciones del proyecto se justifican por el hecho de procurar impactos positivos y que están referidos a la mejora en la calidad de vida de los pobladores lo cual está referido a la creación de fuentes de empleo temporal y permanente. Además de que es relevante la validación de los instrumentos de planeación ecológica existentes para la región.

## V.3.2. Impactos residuales ocasionados por el desarrollo del proyecto.

Para todos los proyectos, después de realizar todos los trabajos de interacción, identificación y evaluación de impactos, se determinan los impactos ambientales que se consideran Irreversibles y que pudieran no ser mitigables ante condiciones ambientales adversas. Estos impactos se denominan Impactos Adversos Residuales y representan el grado de modificación ambiental que se verificarán en el sitio del proyecto, una vez realizadas todas las obras y actividades programadas para la construcción y en su operación durante toda la vida útil del mismo. Para el caso del *proyecto “Hotel Bacalar 777”* se justifican de la siguiente manera:



<b>Tabla 5.5</b> Impactos Adversos Residuales por el proyecto “Hotel Bacalar 777”	
<b>IMPACTO</b>	<b>ACCIONES</b>
Pérdida de cobertura vegetal.	La condición actual del predio donde se realizará el proyecto, es de carácter rustico, como se muestra en la escritura pública antes mencionada. Cuenta con una superficie total de 4954.17 m <sup>2</sup> , los cuales al momento de ser adquirido por el promovente, se encontraban desprovisto de vegetación Así mismo, en la resolución número 04/SGA/0646/15 con la que el proyecto contaba, se hizo del conocimiento de esta Secretaria de las condiciones del predio. Por lo que se llevará a cabo recuperación de áreas verdes y jardinería.
Modificación de las topoformas (relieves y pendientes)	El predio ya se encuentra en la etapa de construcción, actualmente y como parte de la etapa del proyecto se han considerado los relieves y pendientes del predio para evitar posibles erosiones o inundaciones en el predio de interés.
Alteración de las características fisicoquímicas del suelo, exposición a la intemperie.	Se crearán áreas verdes en el sitio del proyecto que favorezcan la infiltración y captación de agua, y así evitar la exposición a la intemperie del suelo.
Cambios en procesos infiltración y escorrentías	Se crearán de áreas verdes que favorezcan la infiltración y captación de agua
Modificación en la composición vegetal (Abundancia y Diversidad)	Al momento de ser adquirido dicho predio, este se encontraba desprovisto de vegetación, no registra vegetación de selva. Al momento de ser adquirido el predio este se encontraba impactado.
Afectación a la abundancia y diversidad de fauna silvestre.	En el predio no se registró fauna asociada a la vegetación de selva, esto como consecuencia de que el sitio se encontraba impactado al momento de ser adquirido por el promovente, de igual manera los predios colindantes se encontraban en la misma situación.
Alteración y disminución de la Calidad Visual	El proyecto aplicará una Arquitectura del paisaje (edificios y jardinería). De esta manera, la reforestación de los espacios afectados con especies nativas contribuirá a la mejora de la calidad del paisaje y preservación del entorno natural, ya que los acabados serán con material propia de la región y las áreas de jardines se hará el uso de plantas de ornato, palmas y arboles

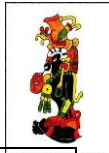


Tabla 5.5 Impactos Adversos Residuales por el proyecto “Hotel Bacalar 777”	
IMPACTO	ACCIONES
	endémicos.

V.3.3. Fase de abandono.

Se estima que el proyecto pueda tener una vida útil de más de 50 años, en tanto que con un programa funcional de mantenimiento este periodo es difícil de precisar, razón por la cual se estima poco relevante exponer aquí información sobre este particular.



## CAPITULO VI

---

### **MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN LAS DIFERENTES ETAPAS DE LA OBRA**



## VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN PARA CADA UNO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN CADA UNA DE LAS DIFERENTES ETAPAS.

En el presente capítulo, se describen las acciones que se deberán llevar a cabo con el objeto de poder minimizar o reducir los efectos e impactos sobre los elementos del ambiente en las distintas fases del proyecto “Hotel Bacalar 777”, se ubica en el Boulevard Aarón Merino Fernández mza 01, lote 77 en Bacalar, en el municipio de Bacalar, Quintana Roo. Por ello, las medidas a aplicar han sido ordenadas de acuerdo con el posible factor a modificar y a la etapa del proyecto en que tendrá su aplicación, sean éstas: Construcción (C) u Operación y mantenimiento (O). Asimismo, se reconoce que algunas de ellas aplican a todas las etapas, entendiendo que en algunos casos corresponden a toda la vida media del proyecto.

Tabla 6.1. Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.		
ETAPA DEL PROYECTO		MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
C	O	
1. MEDIDA APLICADA AL USO DE SUELO.		
¥		Se deberá llevar a cabo la edificación de la obra acorde a los planos autorizados por la Dirección General de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, del H. Ayuntamiento de Bacalar y se evitará la modificación del proyecto utilizando materiales no adecuados al diseño arquitectónico.
2. MEDIDA APLICADA A LA EMISIÓN DE GASES Y LEVANTAMIENTO DE POLVOS.		
¥		Estará prohibida la quema de basura y material orgánico resultante de la limpieza o desmonte del terreno. Así como el uso de leña en la preparación de los alimentos de los trabajadores. En caso de requerir preparar alimentos en el sitio de la obra se deberá proveer una estufa que usará gas butano, siendo los gases resultantes dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ), Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> ) y Agua (H <sub>2</sub> O), Los cuales no representan ningún peligro ya que el área es abierta existiendo ventilación que se ve favorecida por los vientos dominantes.
¥		Los equipos, maquinaria y camiones en los que se trasladarán los materiales de construcción, etc., deberán estar en buenas condiciones mecánicas y de afinación para lograr que trabajen de forma eficiente, esto con la finalidad de que la emisión de humo, polvo y partículas suspendidas sea en la menor cantidad posible.
¥		Los materiales pétreos como grava, arena y polvo de piedra, durante su transporte al sitio deberán estar cubiertos con una lona y en su caso, deberán ser transportados en húmedo para evitar la dispersión de partículas.
¥		El almacenamiento de cemento, cal, polvo de piedra, etc., deberá ser en lugares cubiertos y de ser necesario construir una tarquina para evitar que puedan ser dispersados por el viento.
¥		Para reducir al máximo la emisión de gases, será necesario que los vehículos de carga que surten al proyecto cierren sus escapes, que no efectúen acelerones o calentamiento innecesarios y solo mantengan en funcionamiento los vehículos cuando se encuentren en tránsito dentro del predio e instalaciones.
¥		Durante la apertura de zanjados y excavaciones, los materiales resultantes deben ser cubiertos con lonas a fin de evitar su dispersión por la fuerza del viento (en especial durante la temporada de dominancia de vientos de este y sureste) o por la lluvia.





**Tabla 6.1.** Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.

ETAPA DEL PROYECTO		MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
C	O	
¥	¥	Dentro de la vialidad de acceso a la propiedad, se deberá limitar la velocidad de los vehículos a 10 Km/Hr. Además de que durante la fase de operación del proyecto, se deberá continuar con esta medida y de ser necesario se deberán colocar señalamientos, topes y reductores de velocidad.
¥	¥	Los niveles máximos permisibles en fuentes móviles como automóviles, camiones y similares, deberán ajustarse a la NOM-080-SEMARNAT-1994.
<b>3. MEDIDAS APLICABLES A LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.</b>		
¥		Los residuos resultantes de la limpieza y desmonte de la vegetación deberán ser picados y triturados para generar composta útil en las labores de jardinería, los sobrantes pueden ser trasladados al lugar que indiquen las autoridades competentes y por ningún motivo deberán de ser quemados en el sitio.
¥		Se tendrá cuidado al cargar los camiones encargados del transporte del material obtenido en el desmonte, para dañar la menor superficie posible de vegetación por conservar o proteger, ubicada dentro del predio y las zonas aledañas al proyecto.
¥		Los residuos propios de la construcción como son cascajo, sobrantes de cemento, etc., deberán ser retirados de la zona de construcciones para ser depositados posteriormente en lugar que la autoridad competente indique o serán trasladados al basurero de Bacalar ubicado a 7.3 km lineales del predio de interés. Además de que se deberá separar y reciclar aquellos que puedan ser utilizados como relleno en la zona de construcciones.
¥	¥	Los residuos sólidos se dispondrán en contenedores en su área específica y se enviarán al relleno sanitario municipal o donde la autoridad competente indique. Esto, para evitar que los diversos residuos sólidos generados por los obreros y empleados contaminen el lugar, deberán existir depósitos para basura en todas las áreas de trabajo. Estos recipientes deberán contar con tapas de balancín y capacidad mínima de 40 Kg. Además de que cada recipiente deberá estar provisto de asas que permitan su transporte y vaciado, igualmente deberán estar contruidos de material resistente y de fácil aseo.
¥	¥	Se recomienda el reciclaje de materiales como son: latas de aluminio, cartón, papel, etc. Esto puede llevarse a cabo mediante la disposición de contenedores específicos para el almacenamiento temporal de cada uno de estos materiales, los cuales después pueden ser llevados a centros de acopio.
	¥	Durante la operación del proyecto, se recomienda la colocación de depósitos metálicos en todas las áreas de uso común y su recolección rutinaria y permanente.
<b>4. MEDIDAS APLICABLES A LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SANITARIOS.</b>		
¥		Para la fase de construcción, se deberán instalar sanitarios portátiles tipo "Sanirent" a razón de 1 por cada 20 obreros de la construcción. Además se hará del conocimiento de los empleados de la obra para evitar prácticas inadecuadas de micción y defecación al aire libre.
¥		Se recomienda promover y supervisar al personal de construcción a hacer uso de los sanitarios por medio de la colocación de señalamientos en sitios adecuados.
¥	¥	Cada sanitario portátil y los sanitarios permanentes una vez concluida la obra, deberán contar con un recipiente de plástico para que sean depositados los papeles y desechos sanitarios, y bajo ninguna circunstancia se permitirá que su capacidad sea rebasada. También, toda fuga proveniente de los inodoros, mingitorios o lavabos deberá ser reparada de inmediato.
¥		Se deberá concienciar a la plantilla laboral del correcto uso de los sanitarios portátiles y las necesidades de mantener el terreno libre de desechos sanitarios, puesto que estos pueden ser focos de infección y transmisión de enfermedades.



**Tabla 6.1.** Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.

ETAPA DEL PROYECTO		MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
C	O	
	¥	En la etapa de operación, el drenaje del hotel deberá estar conectado a un sistema de tratamiento de aguas residuales con sus respectivas trampas de grasas.
<b>5. AFECTACIÓN A LA FAUNA SILVESTRE.</b>		
¥		En el caso de encontrarse en el predio especies animales de lento o escaso desplazamiento, éstas deberán ser capturadas mediante trampas (que no produzcan daño al ejemplar, solo confinamiento o inmovilización), para ser trasladadas y posteriormente liberadas en ecosistemas similares en los cuales no se vislumbre un próximo proceso de afectación.
¥		Se deberán llevar a cabo pláticas de educación ambiental con los trabajadores de la obra, en donde planteen los señalamientos de evitar molestar a las especies de fauna silvestre que puedan deambular por la zona.
¥		Al término de la obra se deberá dismantelar todas las instalaciones provisionales y efectuar la limpieza del sitio no almacenando materiales que pudieran generar la presencia de fauna nociva.
¥	¥	Durante el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto no se permitirá alterar, molestar o atrapar los ejemplares de fauna silvestre que se encuentren en el sitio.
¥	¥	Las labores de limpieza y remoción de desechos se deberán realizar por etapas, de tal forma que la fauna silvestre del predio no se vea afectada drásticamente y se permita su desplazamiento a zonas que no se encuentren afectadas.
¥	¥	Por ningún motivo se permitirá dañar a la fauna durante cualquiera de las etapas del proyecto, lo que deberá ser advertido al personal de trabajo contratado.
	¥	Se invitará a los visitantes a no molestar ni dañar a las especies de fauna que pudieran encontrar en el predio mediante la instalación de carteles y letreros alusivos al cuidado del medio ambiente.
<b>6. GENERACION DE RUIDO POR EL USO DE MAQUINARIA PESADA, TRÁFICO DE VEHÍCULOS, ETC.</b>		
¥		Se deberá verificar que los vehículos y camiones tengan su mantenimiento preventivo, los cuales estarán operando en la construcción del hotel.
¥		La maquinaria ligera y camiones de volteo deberán contar con sistemas de reducción de ruido (mofles y/o silenciadores) para no rebasar los límites máximos permitidos.
¥		Solo se laborará con luz del día, a fin de minimizar los ruidos generados por la revolvedora, vibrocompactadora, compresora, martilleo, taladros, etc. En cuanto a los vehículos automotores de carga sólo descargarán lo permitido por el reglamento de Tránsito Municipal, por lo tanto, el ruido deberá ubicarse por debajo de los niveles permisibles los cuales marcan 79 decibeles.
	¥	Se evitará llevar a cabo actividades que rebasen los decibeles permitidos durante la etapa de operación, tales como la reproducción de música con altavoces de gran capacidad.
<b>7. MEDIDA APLICADA A LA AFECTACION VEGETACIÓN ACUÁTICA</b>		
¥		Como primera instancia el muelle que se realizará deberá estar ubicado en el mismo lugar que el muelle que ya se encontraba en el predio, esto para evitar remover las pequeñas agrupaciones aisladas de pastos.



**Tabla 6.1.** Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.

ETAPA DEL PROYECTO		MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
C	O	
¥		En caso de ser necesaria extraer vegetación acuática, esta acción se llevará a cabo únicamente con los ejemplares que sean necesarios, así como también retirarlos del agua para evitar una contaminación visual o la descomposición de las mismas.
	¥	Durante la operación del muelle, es necesario instruir a los huéspedes con letreros alusivos a fin de evitar la remoción de la flora acuática presente en el sitio.
<b>8. MEDIDA APLICADA A LA AFECTACIÓN DE LA VEGETACIÓN Y FLORA SILVESTRE</b>		
¥		Durante la fase de construcción la superficie desmontada deberá permanecer expuesta el menor tiempo posible, para evitar el transporte de polvos por el viento y la erosión.
	¥	Para las áreas verdes incluidas en el proyecto, las cuales representarán más 60 % del total del predio, que requieran ser reforestadas después de la etapa de construcción, deberá hacerse con las especies rescatadas del mismo predio o por aquellas que sean permitidas por la autoridad competente, evitando siempre la reforestación con especies exóticas invasivas.
	¥	En la actividad de jardinería se deberá evitar el sembrado de las siguientes especies: <i>Casuarina equisetifolia</i> , <i>Schinus terebinthifolius</i> , <i>Melaleuca quinquenervia</i> , <i>Colubrina asiatica</i> , <i>Eucalyptus</i> spp., <i>Gmelina</i> sp., <i>Ficus</i> sp., <i>Delonix regia</i> y <i>Terminalia cattapa</i> , las cuales están catalogadas como especies introducidas o exóticas. Por ello sólo se reforestará con flora nativa, con estatus o la permitida por la autoridad competente.
	¥	En las áreas libres verdes del proyecto se deberá sembrar solo elementos de la flora nativa o con estatus de conservación.
	¥	Las acciones de reforestación y ornato se realizarán de manera preferente durante el período de lluvias, para aumentar el porcentaje de sobrevivencia y al mismo tiempo obtener un ahorro de agua. Asimismo, se deben atender las disposiciones para la siembra y cuidado de los árboles, emitidas por la autoridad ambiental competente.
	¥	Se deberá llevar a cabo un programa de restauración de las áreas que se hayan afectado por el proceso constructivo, Además de promover la restauración de la vegetación del predio en su conjunto.
¥	¥	Se recomienda el establecimiento de un vivero temporal para el cuidado de las plantas rescatadas en el sitio.
¥	¥	Se promoverá entre los visitantes y los trabajadores la conservación de las especies de flora de los espacios designados como áreas verdes mediante la instalación de carteles, letreros y señalamientos que fomenten su cuidado y que contenga información sobre las especies que ahí se encuentran para contribuir a la educación ambiental.
<b>9. MEDIDA APLICADA A LA AFECTACION A LA FAUNA ACUÁTICA</b>		
¥		Como primera instancia se deberá identificar el sitio donde se pretenda la construcción del muelle, a fin de evitar en la medida de lo posible la remoción de cualquier tipo de fauna acuática.
¥		En caso de ser necesaria reubicar la fauna acuática, esta acción se llevará a cabo únicamente con los ejemplares que sean necesarios y deberán ser reubicados para asegurar su supervivencia.
	¥	Durante la operación del muelle, es necesario instruir a los huéspedes con letreros alusivos a fin de evitar extraer la fauna acuática presente en el sitio.



**Tabla 6.1.** Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.

ETAPA DEL PROYECTO		MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
C	O	
10. AFECTACIONES AL PAISAJE		
¥		Se deberán respetar los límites establecidos del predio de interés. Además de que la zona de construcciones deberá estar cubierta con un tapial, lo cual funcionará a manera de barrera que permita minimizar la emisión de ruidos, polvos y cambios visuales en las formas escénicas.
¥		La construcción del proyecto se deberá llevar a cabo dentro del plazo mencionado en el Programa de Obra, para recuperar el paisaje modificado con un componente turístico y limitar el transporte de polvos por el viento y la erosión.
¥		El material producto de las excavaciones para la colocación de los cimientos de la obra, deberá ser dispersado a lo largo de las áreas naturales, con lo cual se reducirá el impacto sobre el suelo de la zona.
¥	¥	Se deberá llevar a cabo un programa de restauración de las áreas que se hayan afectado por el proceso constructivo. Además de promover la restauración de la vegetación del predio en su conjunto.
¥	¥	La reforestación e implementación de áreas jardinadas se realizará preferentemente con especies de flora de la región, de tal manera que no se vea un cambio significativo con la flora natural del ecosistema.
11. AFECTACIONES AL FACTOR DEL SUELO		
¥		Solo se excavará hasta la profundidad que marca los planos autorizados del proyecto, con el fin de evitar la remoción innecesaria de este material y de manera tal que se asegure la estabilidad de la zona de construcción, y no se deberá afectar las zonas más profundas o el mismo manto freático.
¥		Cualquier material que se emplee para el relleno y compactación de la zona de construcción, deberá ser descargado directamente sobre las áreas proyectadas y por ningún motivo se acumulará sobre los suelos o vegetación adyacente.
¥		Para prevenir la contaminación del suelo por hidrocarburos, se establecerán sitios de control de derrames de combustibles y lubricantes de la maquinaria pesada y equipos durante las etapas de preparación del sitio y construcción, así como en el almacén se dispondrá de un piso con lona que permita hacer impermeable el suelo, donde se dispondrán los tambos de acero o bidones plásticos con combustible.
¥		El almacenamiento de agregados deberá realizarse en lugares específicos. Además, para evitar su dispersión en caso de viento o lluvia fuerte, deberán estar cubiertos con lonas o construir tarquinas.
	¥	En ningún momento se descargarán aguas residuales crudas al suelo para evitar su contaminación.
¥	¥	Los vehículos y personas solamente deberán transitar por las vías y caminos establecidos, así como por las áreas del predio destinadas al aprovechamiento, con la finalidad de evitar la erosión y compactación del suelo en las áreas a preservar.
12. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA		
¥		El material con el que será sustituido el suelo deberá tener la capacidad de permitir el paso del agua a través de sí mismo, de manera similar o igual al suelo extraído.
¥		Será necesaria la instalación de sanitarios portátiles con la finalidad de evitar contaminación del manto freático, así como evitar el fecalismo al aire libre, para lo cual se colocará 1 sanitario por cada 20 trabajadores según lo indicado por la Dirección de Ecología Municipal.
¥		Para la colocación de drenajes se excavará exactamente a la profundidad requerida por el proyecto para no dañar zonas más profundas o el mismo manto freático.



**Tabla 6.1.** Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.

ETAPA DEL PROYECTO		MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
C	O	
	¥	El material de relleno no podrá ser abandonado en las orillas de vialidades y acceso, ya que ocasionará el azolve de las rejillas o alterará el patrón de escurrimiento en la zona.
	¥	A lo largo de la vialidad de acceso, se deberán favorecer drenaje hacia las zonas cubiertas con vegetación natural.
¥		Durante la construcción del muelle se deberá colocar en la medida de lo posible una malla que permita la dispersión de los sedimentos.
	¥	En caso que se utilicen vehículos acuáticos motorizados para actividades recreativas, el llenado de los tanques de combustible de estos no deberá llevarse a cabo dentro del sistema lagunar, sino en los sitios impermeables establecidos para evitar que ocurran derrames accidentales que puedan afectar la calidad del agua.
<b>13. APROVECHAMIENTO HIDRÁULICO</b>		
¥		Contratar letrinas móviles en forma permanente para el control de residuos sanitarios.
¥		Resguardar combustibles o aceites en el área de almacén temporal, impermeabilizar el sitio en que se encuentren los contenedores o recipientes, los cuales contarán con tapa de seguridad.
	¥	El mantenimiento que se realice a los pozos de extracción se realizará tomando en cuenta las medidas y normas necesarias para evitar la contaminación del agua subterránea.
	¥	Se promoverá entre los visitantes el uso racional del agua, con el fin de evitar desperdicios. Esto se realizará mediante carteles y letreros que fomenten el cuidado de este vital recurso.
	¥	Todos los equipos que utilicen agua serán preferentemente ahorradores (escusados, regaderas, lavamanos).
	¥	Se podrá llevar a cabo el reúso de una parte del agua residual tratada para el riego de las áreas verdes del predio, de tal manera de lograr disminuir el consumo de agua. El agua de reúso deberá cumplir con la normatividad ambiental para evitar que se contamine el acuífero, por lo tanto se deben de realizar muestreos para verificar su calidad.
<b>14. A LA SALUD PÚBLICA</b>		
¥		A los trabajadores se les proporcionará agua purificada o potable para evitar enfermedades gastrointestinales.
¥		Se deberá contratar personal que reside en la región para evitar migraciones de gente de otros lugares.
¥		Los residuos generados durante esta actividad permanecerán en el sitio el menor tiempo posible, para evitar accidentes y contaminación por dejarlos de manera permanente.
¥		Proporcionar a los trabajadores el equipo de seguridad necesario, dependiendo de su actividad, por ejemplo cascos, guantes de carnaza e impermeables, entre otros.
¥		Los residuos sólidos se colocarán en un sitio específico dentro de la obra. Los residuos de productos perecederos se colocarán en tambores con tapa y serán trasladados periódicamente al relleno sanitario. Asimismo, el Desarrollo deberá contar con área para almacenamiento temporal de basura y después la disposición adecuada de los residuos.



**Tabla 6.1.** Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.

ETAPA DEL PROYECTO		MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
C	O	
¥		Los desperdicios tanto orgánicos (vegetación) como inorgánicos que se generen, serán acumulados en un lugar determinado para su posterior traslado al sitio que designe la autoridad competente.
¥		Al término de la construcción se retirarán todos los residuos producidos durante esta etapa para evitar la propagación de plagas e incendios.
¥		Colocar botiquines de primeros auxilios con los medicamentos e instrumentos mínimos necesarios de primeros auxilios en lugares estratégicos dentro de la obra
¥		El área de comedor de empleados se mantendrá limpia y cumplirá las normas de salud e higiene que marca la Secretaría de Salud, para disminuir la proliferación de piojos, chinches, garrapatas, moscas, cucarachas, mosquitos y enfermedades gastrointestinales o epidémicas.
¥	¥	Para evitar la aparición de fauna nociva como son: cucarachas, moscas y ratas. Se requerirá que diariamente sean limpiados los depósitos y las bolsas de plástico con la basura sean llevadas al relleno sanitario municipal.
	¥	No usar fertilizantes químicos, por lo que se abonarán las áreas ajardinadas con humus o composta natural.
	¥	Existen en el mercado algunas pinturas anticorrosivas formuladas principalmente con plomo como el minium o los barnices, con los cuales se da brillo a la loza o a los recipientes de barro, mismos que con el uso constante y el paso del tiempo, causan intoxicación al ser humano por lo cual no se deberá adquirir loza o pintura sin el certificado de libre de plomo o sin su hoja de seguridad.
	¥	Como medida complementaria a la municipalización de los servicios, se deberá asignar un área estratégica para la ubicación de contenedores de residuos sólidos que faciliten la disposición temporal en tanto son trasladados al basurero municipal. Esta medida evitará su disposición inadecuada por los vecinos en los alrededores del Desarrollo.
¥	¥	Colocar colectores de basura en sitios estratégicos dentro de las instalaciones temporales para evitar la proliferación de fauna nociva.
¥	¥	En las etapas de construcción y operación y mantenimiento, cualquier incidente será atendido por las instituciones públicas de emergencia, tales como la Cruz Roja, bomberos, seguridad pública o protección civil o en cualquiera de las clínicas del IMSS de esta ciudad, por lo cual todos los obreros de la construcción o empleados deberán estar afiliados y vigentes al IMSS.
<b>15. MEDIDAS DE MITIGACIÓN A LAS ACTIVIDADES TURÍSTICAS Y DE RECREACIÓN</b>		
	¥	No se deberá permitir la extracción de especies de flora y fauna como recuerdos de la estancia en la zona.
	¥	No se deberá permitir uso de motores fuera de borda de tipo "pata larga" en el cuerpo lagunar.
	¥	Se deberá recolectar de manera constante los residuos sólidos que pudieran ser depositados fuera de los sitios establecidos para ello.



**Tabla 6.1.** Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.

ETAPA DEL PROYECTO		MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
C	O	
	¥	Se promoverá y vigilará que los visitantes utilicen solamente bloqueadores solares y bronceadores que sean biodegradables. En el caso que no cuenten con estos, podrán adquirirlos en la recepción del establecimiento.
<b>16. MANEJO DE PLAGUICIDAS Y SOLVENTES</b>		
¥		Para el suministro del combustible a utilizar en la etapa de construcción del proyecto, se recomienda realizarlo diariamente utilizando bidones de 50 litros de capacidad. El llenado de los tanques del equipo de construcción deberá realizarse con la ayuda de un sifón con manivela de seguridad, para evitar posibles derrames del combustible en el medio terrestre. No se deberá almacenar combustible en el área del proyecto durante la etapa de construcción y si por necesidad se requiere de ello se debe disponer de un área específica, perfectamente impermeabilizada con cemento fino y con un borde de 15 a 20 cm de altura.
¥		Como en el caso anterior, el aceite quemado que se usa para la cimbra deberá almacenarse en tambores que cuenten con tapa de sellado hermético y colocados en sitios donde se minimicen los derrames.
	¥	Para mitigar la posible contaminación en el subsuelo y manto freático por la utilización de plaguicidas en las áreas verdes, se recomienda utilizar insecticidas elaborados con base en piretroides sintéticos o piretrinas orgánicas, ya que tienen un bajo rango de toxicidad y son biodegradables.
	¥	Se deberá prohibir la aplicación de pesticidas por parte del personal de mantenimiento de la empresa. Por lo tanto, el control de plagas deberá estar a cargo de empresas que cuenten con permisos por parte de las autoridades sanitarias estatales y/o federales.
	¥	El personal que lleve a cabo la aplicación de plaguicidas deberá lavarse a chorro de agua, cambiar su ropa y transportar el equipo de aplicación perfectamente embolsado y dispuesto en donde las autoridades así lo destinen.
	¥	Se deberá evitar el vertimiento de residuos de plaguicidas y solventes a través del drenaje público, por lo que éstos deben ser almacenados en contenedores con tapa hermética, letrero alusivo y disponerse donde las autoridades correspondientes así lo designen.
<b>17. MEDIDA APLICADA AL MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES</b>		
	¥	Los solventes y plaguicidas no deben ser almacenados en envases de refrescos, cerveza, y en general de uso común, puesto que pueden ser confundidos por terceros y afectar su salud y bienestar.
¥		Los materiales pétreos que se utilicen durante las etapas de preparación del sitio y construcción, deberán provenir de bancos de material que cuenten con las autorizaciones correspondientes en materia de impacto ambiental.
	¥	Se deberá llevar a cabo el mantenimiento preventivo de áreas verdes, estando prohibida la remodelación de la obra con materiales frágiles y no acordes al concepto arquitectónico; como son: láminas de cartón, madera rolliza, etc.
	¥	Se deberá dar el mantenimiento a la vialidad de acceso al Hotel para que éste no se llene de baches.



**Tabla 6.1.** Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.

ETAPA DEL PROYECTO		MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
C	O	
	¥	Todos los residuos de materiales destinados al mantenimiento deberán ser confinados en depósitos rotulados lo que contribuirá a evitar posibles derrames accidentales de combustibles, pinturas, grasas y aceites.
	¥	Asimismo, aquellos que sean desechados por caducidad o los productos que sean resultado de la limpieza de los equipos, no deberán ser dispuestos en las zonas naturales del desarrollo y mucho menos ser procesados a través del sistema de tratamiento de aguas residuales.

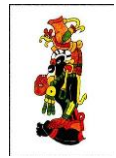




## CAPITULO VII

---

### ***PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.***



## VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

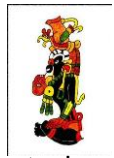
### VII.1 Pronóstico del escenario

El proyecto “Hotel Bacalar 777” cuenta con una superficie disponible los 4,954.17 m<sup>2</sup> (0.495 Has), la cual se encuentra amparada a través del debido título de propiedad. Además de que se confirma factibilidad del aprovechamiento de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico de la región Laguna de Bacalar que lo ubica dentro de la UGA Tu-7 con uso predominante Turístico hotelero intensivo.

El proyecto contaba con una resolución en materia de impacto ambiental número 04/SGA/0646/2015 de fecha 28 de abril de 2015, con el objetivo ofrecer un destino que permita el esparcimiento de los turistas y viajeros para su descanso y recreación, en el cual fueron autorizadas las siguientes obras: recepción, administración, tienda de souvenir, tienda de souvenir, tienda de souvenir, caseta de vigilancia, ropería o lavandería, mantenimiento, almacén, cuarto de máquinas, gimnasio, área de masaje, cocina de restaurante, baño de restaurante, suite 1, suite 2, habitación estándar 1 tipo 1, habitación estándar 2 tipo 1, habitación estándar 3 tipo 1, habitación estándar 1 tipo 2, habitación estándar 2 tipo 2, habitación estándar 3 tipo 2, restaurante al aire libre, temazcal, jacuzzi, bar del jacuzzi, caminos internos, estacionamiento y muelle de 20 m por 1.50 m.

Sin embargo, la PROFEFA encontró en su visita para dar cumplimiento a Términos y Condicionantes mediante la orden de inspección PFPA/29.3/2C.27.5/0030-16, que las obras que se estaban construyendo diferían a lo que estaba autorizado, por lo tanto, emitió la Resolución número 0188/2016. A continuación, se presentan cada una de ellas tal cual se describen en el resolutivo:

- 1.- Un edificio en un nivel en etapa de construcción (autorizado como edificio 5 Suite 1) construido con material de concreto en una superficie de desplante de 105 metros cuadrados. El avance del edificio observado al momento, corresponde a la cimentación y levantamientos de muros. A decir del visitado, el edificio contara con una habitación Suite, baño y recámara. Cabe señalar que la superficie de desplante autorizada para este edificio corresponde a 85 metros cuadrados, por lo que NO coincide con la superficie real observada durante la diligencia.
- 2.- Un edificio en un nivel en etapa de construcción (autorizado como edificio 6 Suite 2) construido con material de concreto en una superficie de desplante de 93 metros cuadrados. El avance del edificio observado al momento, corresponde a la cimentación y levantamientos de muros. A decir del visitado, el edificio contara con una habitación Suite, baño, recámara. Cabe señalar que la superficie de desplante autorizada para este edificio corresponde a 79 metros cuadrados, por lo que NO coincide con la superficie real observada durante la diligencia.
- 3.- Un edificio en un nivel en etapa de construcción (autorizado como edificio 9 habitación estándar 3 tipo 1) construido con material de concreto en una superficie de desplante de 77 metros cuadrados. El avance del edificio observado al momento, corresponde a la cimentación y levantamientos de muros. A decir del visitado, el edificio contara con una habitación, baño y recámara. Cabe señalar que la superficie de desplante autorizada para este edificio corresponde



a 65 metros cuadrados, por lo que NO coincide con la superficie real observada durante la diligencia.

4.-Un edificio en un nivel en etapa de construcción (autorizado como edificio 12 habitación estándar 3 tipo 2) construido con material de concreto en una superficie de desplante de 82 metros cuadrados. El avance del edificio observado al momento, corresponde a la cimentación y levantamientos de muros. A decir del visitado, el edificio contara con una habitación, baño y recamara. Cabe señalar que la superficie de desplante autorizada para este edificio corresponde a 62 metros cuadrados, por lo que NO coincide con la superficie real observada durante la diligencia.

5.-Una cimentación en una superficie de desplante de 62 metros cuadrados, que ha decir del visitado corresponde a la cimentación para el edificio autorizado como edificio 11 habitación estándar 2 tipo 2 y que contará con una habitación, baño y recámara.

No obstante, el promovente pretende modificar de las obras autorizadas, mismas que se someten para su autorización en esta Manifestación de Impacto Ambiental, quedando de la siguiente manera:

<b>Tabla 7.1. Áreas que se someten a autorización en esta MIA para el proyecto "Hotel Bacalar 777".</b>	
<b>ELEMENTO</b>	<b>SUPERFICIE EN M<sup>2</sup> EN PLANTA BAJA</b>
<b>Edificio 1</b> Administrativo	129.86
<b>Edificio 2</b> Servicios	62.55
<b>*Edificio 5</b> Suite 1	137.92
<b>*Edificio 6</b> Suite 2	108.18
<b>Edificio 7</b> Habitación estándar	108.18
<b>Edificio 8</b> Habitación estándar	105.41
<b>*Edificio 9</b> Habitación estándar	103.35
<b>Edificio 10</b> Habitación estándar	108.10
<b>*Edificio 11</b> Habitación estándar	105.37
<b>*Edificio 12</b> Habitación estándar	104.43
<b>Edificio 13</b> SPA	68.51
<b>Jacuzzi</b>	161.64
<b>Caminos internos</b>	458.72
<b>Planta de tratamiento</b>	16.29



**Tabla 7.1.** Áreas que se someten a autorización en esta MIA para el proyecto “Hotel Bacalar 777”.

ELEMENTO	SUPERFICIE EN M <sup>2</sup> EN
Cisterna	16.88
Muro de contención con respecto al suelo (para bardas)	49.07
Temazcal	5.23
Subtotal de aprovechamiento	1849.69
Subtotal de Áreas verdes	3104.48
Total	4954.17

En este sentido, el proyecto “Hotel Bacalar 777” se realizará de acuerdo a lo estipulado por la normatividad en materia ecológica y ambiental. Por lo que es importante mencionar que lo que se pretende realizar es una obra que envuelve la aplicación y utilización de técnicas que mitiguen los impactos sobre los recursos naturales de la región. Es por ello que el proyecto se ha apegado a criterios que repercutan en realizar el menor impacto posible sobre los ecosistemas. Con el fin de evitar modificaciones irreversibles de los ecosistemas de la zona, el proyecto se habrá de adecuar al medio natural tanto en el modelo paisajístico, así como arquitectónico y, sobre todo, buscando realizar una infraestructura propia del área. Bajo este contexto, se tomó en consideración durante el diseño del proyecto, la armonía con el ambiente y el paisaje de la región y, desde luego, la existencia de los desarrollos turísticos veraniegos de gran calidad que existen a lo largo del actual Boulevard Aarón Merino Fernández.

Por otra parte, se consideró necesario ubicar espacialmente la zona de construcción del proyecto, de tal manera que se manifieste su compatibilidad con el medio natural; esto es, con los factores ambientales tales como: aire, agua, suelo, flora acuática y terrestre, fauna acuática y terrestre. De esta manera, se decidió que el proyecto se debería ubicar en la zona de mayor atractivo del predio y en donde los recursos tuvieran la menor afectación posible.

Con base a las investigaciones que se realizaron para determinar, identificar y evaluar los impactos ambientales que se pueden generar con la realización del proyecto en esta zona, mismos que fueron registrados en el capítulo V, y tomando en consideración las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en el capítulo VI, así como la situación actual del sistema ambiental descrito en el capítulo IV, se describe a continuación el posible escenario ambiental pronosticado para la zona ante el establecimiento del proyecto “Hotel Bacalar 777”.

## VII.1.1 Aire.

En la zona donde se ubicará el proyecto “Hotel Bacalar 777”, el factor aire no ha sufrido alteraciones por la presencia de emisiones de gases o humos contaminantes. De tal forma que la única actividad humana que contribuye a la emisión de estos compuestos es el transporte, específicamente referido al transporte vehicular a lo largo de la carretera federal 307, Reforma Agraria Puerto Juárez, la cual, por sus características, es de alta velocidad y de alta seguridad. De esta manera, la emisión de humos en



la región es aceptable, puesto que el aforo vehicular que transita se limita a un máximo de 15 vehículos por minuto.

Por otra parte, se puede pronosticar que la construcción y operación del proyecto “*Hotel Bacalar 777*” no ocasionará un incremento sustancial de la emisión de contaminantes a la atmósfera, ya que no se contempla la construcción de chimeneas ni el empleo de maquinaria que pudiera generar contaminantes a la atmósfera. Así mismo, se acatará la norma que prohíbe la quema o incineración de todo tipo de residuos sólidos que se pudieran generar en el sitio, ya que todos los desechos deberán ser transportados de manera regular al Relleno sanitario municipal de Bacalar.

Además, la poca contaminación atmosférica derivada de las actividades del proyecto, será rápidamente dispersada por la acción del viento, el cual tiene una velocidad promedio en la región de entre 6.3 y 6.9 m/s y alcanza velocidades máximas de 16.3 m/s. Igualmente es importante mencionar, que en donde se pretende desarrollar el proyecto, existen zonas arboladas en su perímetro que de igual manera ayudan a mitigar estas bajas emisiones. Por lo anterior, se estima que las condiciones atmosféricas después del establecimiento del proyecto serán muy similares a las que se encuentran en la actualidad.

### VII.1.2 Agua.

En el sitio donde se ubicará el proyecto “*Hotel Bacalar 777*” el uso del acuífero no tiene complicaciones, toda vez que aún no se encuentra sobre explotado. Lo anterior, debido a que prácticamente la zona se encuentra deshabitada y actualmente ya no existen zonas agrícolas de riego. De cualquier manera, se debe mencionar que el principal recurso hídrico se ubica hacia la zona donde se encuentra la Laguna de Bacalar, la cual alcanza una superficie de inundación de 5,846 Has, y cuyos aportes de agua son principalmente de origen subterráneo.

Hasta la fecha no se cuenta con registros que indiquen que exista algún proceso de contaminación importante por parte de las actividades económico-productivas que se realizan en la región.

Se estima que la construcción del proyecto “*Hotel Bacalar 777*”, no será una fuente potencial de contaminación o modificadora importante de la calidad del agua en la región a largo plazo. Lo cual está fundamentado en lo siguiente:

- La construcción corresponde al 37.33 % total del predio, quedando 62.66 % de áreas permeables para la infiltración del agua de lluvia y para el escurrimiento superficial que se da por las pendientes naturales hacia la Laguna.
- Se contará con una microplanta de tratamiento de aguas residuales tipo tanque séptico con doble cámara anaerobia y filtro para el pulimento, lo cual garantiza que el agua residual tratada puede ser empleada en la jardinería del desarrollo. Además de que ésta cumplirá con la normatividad ambiental vigente.
- El proyecto propone la construcción de un muelle piloteado de madera en el mismo sitio donde se encuentra actualmente un muelle antiguo y en mal estado. El muelle que se construirá tendrá como única función el desarrollo de actividades acuáticas de recreación. Este tipo de muelles contruidos sobre pilotes permiten el movimiento del agua según su curso natural.



Así, se pronostica que el proyecto no producirá cambios significativos en la calidad del agua en la zona del predio de interés. No obstante, se sugiere que la empresa promovente del proyecto lleve a cabo el monitoreo permanente de la calidad del agua de la zona.

### **Suelo.**

Como fue mencionado en el capítulo IV, en el predio donde se realizará la construcción del proyecto “Hotel Bacalar 777” se distribuye un solo tipo de suelo, el Leptosol lítico+Leptosol réndzico (LPq+LPk). En este caso, se ha referido que de manera específica en la zona de construcción del proyecto este recurso solamente será modificado en sitios puntuales donde se llevarán a cabo las edificaciones que propone el proyecto. Por ello se tiene planeado que el proyecto tan solo haga uso de una superficie de 1849.69 m<sup>2</sup> de la propiedad privada lo que corresponde con un 37.33 % del total del predio. En este aspecto, se debe señalar que en el terreno no se llevarán a cabo actividades de relleno adicional, ya que no se cuenta con planes de crecimiento de la infraestructura en mediano y largo plazo. Así mismo, se evitará el vertimiento de gasolinas, lubricantes y otros solventes directamente en el suelo y se utilizarán solamente plaguicidas biodegradables.

Por estos motivos, el suelo solamente será modificado en una parte minoritaria del terreno, la cual corresponde a las zonas de construcción.

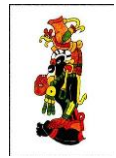
### **VII.1.4 Flora terrestre y acuática**

El predio donde se continuará la construcción del proyecto “Hotel Bacalar 777” se encuentra desprovisto de vegetación por las actividades antropogénicas que se han desarrollado con el paso del tiempo. Por lo que el proyecto se construirá principalmente en estas áreas afectadas y se dejará poco más de 60% como áreas verdes, que incluyen áreas de reforestación con vegetación natural y áreas jardinadas. Además, una vez completada la edificación del proyecto, se habrán de promover acciones de ornamentación y jardinería con plantas nativas de la región que permitan la restauración de una cubierta vegetal en la mayor superficie de terreno posible.

Por otra parte, el proyecto no representará un factor para la fragmentación del ecosistema, pues éste ya se encuentra fragmentado y no se requerirá de la implementación de nuevas vías de transporte terrestre.

En lo que se refiere a la flora acuática, ésta prácticamente se encuentra ausente en la zona, sin embargo, derivado del estudio efectuado de caracterización de la biodiversidad en la zona donde se pretende la construcción del muelle, se observaron algunos pastos de forma aislada, no obstante, el muelle se construirá en el mismo sitio donde actualmente se encuentra un muelle en malas condiciones, por lo tanto, después de la implementación del proyecto se espera que se mantengan las mismas condiciones de vegetación acuática.

Considerando la superficie que actualmente se encuentra afectada, que es de mayores dimensiones que la superficie que se utilizará para la construcción del proyecto, se estima que las superficies con



vegetación natural después del desarrollo del mismo serán mayores que las que se encuentran actualmente debido a las acciones de reforestación que se llevarán a cabo.

## **VII.1.5 Fauna acuática y terrestre.**

La construcción del proyecto se realizará en una zona en donde se distribuye una vegetación de selva mediana con fuerte carácter secundario, misma que se extiende ampliamente hacia las propiedades vecinas, sin embargo, este ecosistema se encuentra fraccionado por la vías de transporte terrestre y por la infraestructura presente en la zona como casas habitación, palapas, etc., por lo que de esta manera, los organismos que se distribuyen en la zona prácticamente no verán alterado su ambiente, por lo tanto se estima que no habría cambios sustanciales en el comportamiento y distribución de las especies de fauna.

En lo que se refiere a la fauna acuática, ésta prácticamente se encuentra ausente en la zona, sin embargo, derivado del estudio efectuado de caracterización de la biodiversidad en la zona donde se pretende la construcción del muelle, se observó la presencia de *Pomacea flagellata* y *Hyporhamphus picarti* los cuales se distribuyen a lo largo de toda la laguna de Bacalar. No obstante, por las características propias de muelle piloteado, éste no impedirá el movimiento natural de dichos organismos.

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

### **VII.2.1. Generalidades.**

El programa de monitoreo ambiental, se integrará en primera instancia a través del nombramiento de un responsable ambiental, cuyas actividades incluyen precisamente la vigilancia en el cumplimiento de las condicionantes ambientales y que deberá funcionar desde el inicio de los trabajos y hasta el inicio de la operación del proyecto.

Dentro de sus funciones estará elaborar el Programa Calendarizado de Cumplimiento de Condicionantes y Medidas de mitigación propuestas en el presente estudio y lo dará a conocer a los responsables de cada una de las áreas en los que se divida el trabajo constructivo.

### **VII.2.2. Objetivo.**

El Programa de Monitoreo Ambiental habrá de establecer un sistema que garantice el seguimiento de variables físicas, químicas, biológicas, sociales y económicas, que indiquen cambios negativos en el comportamiento del sistema ambiental, como resultado de la ejecución de las diversas etapas del proyecto “Hotel Bacalar 777”.

### **VII.2.3. 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 establecerá un amplio contacto con los responsables de área, estableciendo reuniones de trabajo cada mes en los cuales se considerará como punto de partida, el avance de las actividades con respecto al Programa Calendarizado.
- b) Se elaborarán cursos 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 generará un procedimiento ambiental para la vigilancia que incluya la elaboración de memorandos, circulares y oficios 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.2.4. Selección de variables y unidades de medición.

Los parámetros que permitan garantizar la viabilidad del proyecto deberán ser seleccionados de acuerdo al grado de susceptibilidad que poseen, con base en la significancia de los impactos generados en las diferentes etapas del proyecto y en función de la magnitud del impacto y la importancia del componente ambiental afectado. Por ello, las unidades de medición a monitorear se muestran de manera resumida en la **Tabla 7.1**.

<b>Tabla 7.1</b> Variables a medir por componente ambiental para garantizar la viabilidad ambiental del proyecto.	
<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<b>VARIABLE A MEDIR</b>
Aire	Calidad, visibilidad y ruido.
Agua	Calidad (Parámetros fisicoquímicos normados)
Suelo	Perfil, drenaje vertical, erosión.
Flora	Rescate, reforestación y reubicación.
Fauna	Rescate, reubicación y traslado de ejemplares.
Paisaje	Homogeneidad e impacto visual.
Antropogénico	Pérdida del patrimonio natural.

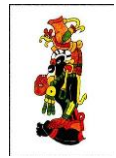
### VII.2.5. Calendario de actividades en el que se indique la duración del programa.

Este programa estará sujeto a modificación, de acuerdo al resolutivo ambiental que se genere por concepto de la autorización del proyecto. Por ello, de manera general, las actividades se han referido a un periodo de trabajo de 36 meses, que es lo que se tiene contemplado que durará la construcción de la obra. En el caso que se dieran las condiciones propicias, tanto meteorológicas como de suministro de materiales y mano de obra, la construcción podrá terminarse en un periodo de tiempo menor, por lo que es importante señalar que las actividades del programa de vigilancia ambiental señaladas en la **Tabla 7.2**, solamente serán realizadas mientras se sigan realizando actividades constructivas.



ACTIVIDADES	Meses																																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
Monitoreo de la calidad del aire.	En caso de la manifestación de alguna contingencia.																																					
Monitoreo de la calidad del suelo.	En caso de identificación de derrames accidentales.																																					
Mantener una comunicación abierta y permanente con las autoridades municipales para prevenir y combatir inundaciones por precipitaciones extremas.	En caso de situación de inundación.																																					
Monitoreo de la calidad del agua.	En caso de identificación de derrames accidentales y según la periodicidad indicada en la normatividad ambiental.																																					
Rescate de fauna silvestre.	¥	¥	¥	¥																																		
Traslado de residuos sólidos.		¥		¥		¥		¥		¥		¥		¥		¥		¥		¥		¥		¥		¥		¥		¥		¥		¥		¥		¥
Monitoreo ambiental.	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	
Reforestación o contribución de áreas verdes.	Se realizará conforme avance la obra																																					

ACTIVIDADES	Meses																																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
Monitoreo de la calidad del aire.	En caso de la manifestación de alguna contingencia.																																					
Monitoreo de la calidad del suelo.	En caso de identificación de derrames accidentales.																																					
Mantener una comunicación abierta y permanente con las autoridades municipales para prevenir y combatir inundaciones por precipitaciones extremas.	En caso de situación de inundación.																																					
Monitoreo de la calidad del agua.	En caso de identificación de derrames accidentales y según la periodicidad indicada en la normatividad ambiental.																																					
Rescate de fauna silvestre.	¥	¥	¥	¥																																		
Traslado de residuos sólidos.		¥		¥		¥		¥		¥		¥		¥		¥		¥		¥		¥		¥		¥		¥		¥		¥		¥		¥		¥
Monitoreo ambiental.	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	
Reforestación o contribución de áreas verdes.	Se realizará conforme avance la obra																																					



## VII.2.6. Descripción de actividades.

### VII.2.6.1. Aire.

El adecuado seguimiento de la calidad del aire requiere un enfoque integral que incluya el conocimiento de los factores que pueden modificar precisamente su calidad, así como determinar la ubicación del proyecto con respecto a las áreas urbanas o industriales que pueden enviar productos contaminantes, mismos que impiden el cumplimiento de las normas establecidas. Por ello, de ser necesario se deberá monitorear la calidad de aire en apego a las siguientes normas:

- NOM-041-SEMARNAT-1996, que establece a los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible (gases).
- NOM-045-SEMARNAT-1996, que establece a los Vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.
- NOM-047-SEMARNAT-1993, que establece a los Vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otro combustible.
- NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición; y
- NOM-081-SEMARNAT/1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

### VII.2.6.2. Agua.

La promovente participará de manera proactiva en el proceso de protección a centros de población, por lo que al elaborar el diseño del proyecto se deberá tomar en consideración las condiciones naturales de la zona para evitar inundaciones que afecten a la población cercana a las inmediaciones del proyecto, además de diseñar y elaborar sistemas para drenaje pluvial en el proyecto.

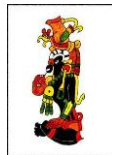
Igualmente será necesario monitorear la calidad del agua residual tratada con base en la normatividad ambiental vigente (NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997).

Además, se deberá implementar un programa de ahorro de agua con la finalidad de preservar ese importante recurso. A continuación, se describe dicho programa.

#### VII.2.6.2.1. Programa de ahorro de agua.

El presente *Programa de ahorro de agua* se ha diseñado con el fin de establecer recomendaciones, acciones y medidas para lograr obtener un ahorro de agua. Esto, a través de un objetivo y metas que permitan darle dirección y cumplimiento, así como la participación del usuario.

Es de importancia el uso racional-comunitario del agua y de la necesidad de identificar soluciones que ofrezcan beneficios en términos de costo-efectividad y, quizá más importante aún, la necesidad de asegurar el compromiso y la activa participación en esta materia.



Los cambios físicos y los comportamientos que afectan las actividades de abastecimiento de agua y saneamiento ambiental llevan consigo la necesidad de que los individuos y las comunidades establezcan prácticas diarias sostenibles durante toda su vida.

Con el fin de mantener estas prácticas, no solamente resulta necesario proporcionar conocimientos y capacitación a los individuos, así como, reforzar y verificar estos comportamientos en el plano local.

### *VII.2.6.2.1.1. Objetivo.*

Disminuir el consumo de agua, a través de recomendaciones, medidas y acciones.

### *VII.2.6.2.1.2. Metas.*

- Generar ahorro de agua a través del mantenimiento preventivo de la infraestructura hidráulica (sanitarios, llaves, tuberías, etc.).
- Disminuir los costos de consumo agua.
- Crear una conciencia en el cuidado del agua.

### *VII.2.6.2.1.3. Recomendaciones.*

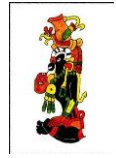
#### *VII.2.6.2.1.3.1. Higiene personal.*

Lavabo.

- Mientras te lavas las manos no dejes correr el agua, mejor coloca un tapón en el lavabo y llénalo.
- Usa un cepillo, estropajo o tu mano, para remover partículas de mugre al lavar, en lugar de un chorro de agua. No esperes que sólo la fuerza del agua haga el trabajo.
- Cierra la llave del agua mientras te cepillas los dientes; de esta manera, una familia de 5 personas puede ahorrar hasta 40 lts. de agua al día.
- Enjuaga y limpia tu navaja de afeitar en un recipiente. No lo hagas con agua corriente.

Escusado.

- Actualmente existen escusados de bajo consumo que emplean 6 lts. por descarga. Anteriormente empleaban 16 lts. ¡Se ahorran 10 lts. en cada descarga!
- Vigila periódicamente el estado de los herrajes, flotadores, válvula de admisión y la válvula de sellado. Para que no haya derrame por el rebosadero o por las válvulas ajústalas.
- No descargues el escusado sólo para arrastrar papel higiénico que no produzca mal olor. Déjalo en el agua hasta que verdaderamente amerite una descarga. Nunca utilices el escusado como “basurero líquido” para desechar cigarros, toallas femeninas, algodón, hisopos u otros objetos. Mejor deposítalos en un cesto para la basura.
- Utiliza algún desodorante sólido o líquido para el escusado. Esto te ayudará a acumular algunas descargas de orina, eliminando malos olores, antes de dejar correr el agua.



### Regadera.

- Toma duchas más breves y cierra las llaves mientras te enjabonas o aplicas champú.
- No te rasures ni cepilles los dientes en la regadera; para eso, no es necesario remojar todo tu cuerpo.
- Si el agua tarda mucho en salir caliente, es mejor cambiar la colocación del calentador o aislar térmicamente la tubería.
- Instala algunos de los dispositivos ahorradores de agua que existen en el mercado. Los hay de diferentes tipos: reductores o economizadores de flujo para regaderas, llaves diseñadas para bajar el consumo, mezcladoras para cocina, herrajes para escusados, aireadores, aditamentos para tuberías, etc.

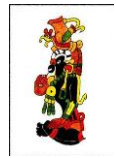
### *VII.2.6.2.1.3.2. Exterior.*

### Jardines.

- Riega sólo cuando sea necesario. Hazlo muy temprano o después de que se ponga el sol, para evitar la evaporación. Riega justo de manera que el agua alcance a infiltrarse hasta las raíces de las plantas. Por un lado, los riegos demasiado ligeros se pierden rápidamente por evaporación, y por otro lado, riegos exagerados producen encharcamientos inútiles.
- Aprovecha el agua de lluvia diseñando captaciones adecuadas. Esta es la mejor agua para las plantas.
- Planea y selecciona bien las plantas o pastos y su arreglo previendo la economía del agua. Existe gran variedad de plantas nativas de cada lugar, incluso cactáceas, que requieren poca agua.
- Reduce la evaporación del riego cubriendo el suelo del jardín con tierra de hojas.
- Reutiliza el agua de la tina y del lavado de tinacos, en el riego del jardín, limpieza de pisos, etc.
- Al regar con aspersores, ubícalos y ajusta los grados de giro para no regar partes pavimentadas o que no lo necesiten.
- Emplea mangueras con boquilla ajustable y si las dejas solas usa un sistema de control por tiempo.
- No fertilices el pasto en exceso, mientras más crece, más agua demanda.
- No cortes el pasto muy al ras. La altura conveniente es entre 5 y 8 cm. para contribuir a que las raíces se mantengan sanas, permitir que el suelo tenga sombra natural y retener la humedad.
- En época de sequías no desperdicias agua en el pasto que se puso amarillo, está inactivo y revivirá cuando haya lluvia normal.

### Tinacos y cisternas.

- Desinféctalos y límpialos periódicamente. Normalmente no hay necesidad de vaciarlos para estas operaciones, tal como sucede con las albercas.



### *VII.2.6.2.1.4. Implementación.*

Debido a que el presente programa se elabora para el proyecto “Hotel Bacalar 777”, la implementación se llevará a cabo a través de trípticos que se proporcionará a los usuarios, donde se informe cada una de las acciones descritas anteriormente, así como la concientización para adoptar el compromiso de llevarlas a cabo y al mismo tiempo dar cumplimiento a lo requerido por la Secretaría.

Así mismo, se hará una revisión general de las instalaciones como llaves de agua, inodoros, regaderas, tinacos, etc., para verificar que no cuenten con goteras o averías, sin embargo, es necesario señalar que las instalaciones serán nuevas, por lo que no debieran presentar fugas.

Se colocarán en lugares estratégicos letreros alusivos al cuidado del agua.

Se llevará el control del mantenimiento de las instalaciones a través de bitácoras, que servirán como evidencia y seguimiento del presente programa.

### **VII.2.6.3. Suelo.**

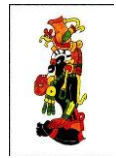
La eliminación de la cobertura vegetal del suelo puede ir acompañada por el mal uso de las superficies abiertas, por lo que se puede promover la degradación del suelo, lo que impide el desarrollo de las estructuras de los horizontes superficiales del mismo y los hace más susceptibles a la erosión y degradación.

Debido a los riesgos existentes de que en el suelo se presente la acumulación de sustancias nocivas y restos de combustibles, producto de derrames accidentales derivados de la infraestructura a implementar, deberá monitorearse periódicamente el recurso y prevenir su contaminación.

En las áreas de almacenamiento temporal de materiales deberán instalarse sistemas de contención con una capacidad similar a la almacenada, contando con los procedimientos de seguridad correspondientes para su inspección y mantenimiento. Deberá elaborarse una Bitácora de registro para las entradas y salidas de combustible y cuando se determinen pérdidas en el nivel acopiado, se contemplará realizar muestreos en el suelo para descartar su probable contaminación. El procedimiento de muestreo, selección de muestras, manejo y análisis deberá realizarse conforme a lo establecido en la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. El promovente del proyecto deberá contratar a una empresa certificada para la toma de muestras y el análisis de las mismas.

Otro sitio de riesgo de contaminación del suelo es el área de almacenamiento de los residuos sólidos, mismos que tendrán su destino final en el relleno sanitario municipal de la localidad de Bacalar ubicado a 7.3 km al suroeste. En este caso, se deberá establecer un programa de traslado de desechos para su disposición adecuada, que a la vez permita mantener limpia las áreas de maniobra y en los alrededores de la bodega de materiales.

Para los conceptos de agua y suelo, se deberá aplicar un programa de manejo de residuos sólidos y líquidos, el cual se describe a continuación:



### *VII.2.6.3.1. Programa de manejo de residuos sólidos, líquidos y de manejo especial.*

El proyecto “Hotel Bacalar 777” contempla el presente programa a fin de llevar a cabo el manejo adecuado, separación y disposición final de los residuos sólidos, líquidos y de manejo especial, por lo que el objetivo es el siguiente:

#### *VII.2.6.3.1.1 Objetivos.*

- Evitar la generación de impactos ambientales relacionados con la producción de residuos sólidos, líquidos y de manejo especial durante el proceso constructivo u operación del proyecto.
- Prevenir y disminuir la generación de residuos sólidos, líquidos y de manejo especial, adoptando medidas de separación, reutilización, reciclaje y fomentando la recolección selectiva y otras formas de aprovechamiento.

#### *VII.2.6.3.1.2. Justificación.*

El presente programa se constituye como una medida preventiva para los impactos ambientales que generará el proyecto, cuya fuente sean los residuos sólidos, líquidos y de manejo especial 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.

#### *VII.2.6.3.1.3. Descripción de los tipos de residuos.*

**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.

**Residuos de manejo especial:** Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

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



Tabla 7.3 Residuos que posiblemente se generen durante el desarrollo del proyecto			
Residuos orgánicos	Residuos inorgánicos	Residuos sanitarios	Residuos de manejo especial
Restos de comida	Papel	Papel sanitario	Restos de material de construcción
Cáscaras de frutas y verduras	Periódico	Toallas femeninas y tampones	
Tortillas	Cartón	Pañales	
Servilletas con alimentos	Plástico		
Sedimentos	Vidrio		
Polvo	Metales		
Huesos y productos cárnicos	Textiles		
Residuos de jardinería	Madera		
	Envase de tetrapack		
	Latas de aluminio		
	Unicel		
	Envolturas de celofán		

## VII.2.6.3.1.4. Cantidad de Residuos sólidos que serán generados.

La cantidad estimada de residuos sólidos a generarse en la etapa de operación se indican en la siguiente tabla:

Tabla 7.4 Cantidad estimada de residuos sólidos generados en la etapa de operación.		
Tipo de residuo	Consumo	Cantidad estimada
Papel y cartón	Alimentos, actividades recreativas, trabajo de mantenimiento, etc.	10 kg mes
Vidrio (botellas, envases, etc)	Trabajos de mantenimiento, consumos de alimentos, etc.	5 kg mes
Plástico (botellas, envases, bolsas, PET)	Trabajos de mantenimiento, consumos de alimentos, trabajos de limpieza, etc.	8 kg al mes



Tabla 7.4 Cantidad estimada de residuos sólidos generados en la etapa de operación.		
Tipo de residuo	Consumo	Cantidad estimada
Aluminio (latas, recipientes, envases, etc.)	Consumo de alimentos	4 kg al mes
Residuos orgánicos (restos de comida, desechos, productos de poda y limpieza de áreas jardinadas)	Consumo de alimentos, limpieza de áreas jardinadas.	15 kg al mes
Residuos sanitarios (Papel sanitario, toallas femeninas, etc.)	Higiene personal	4 kg al mes

## VII.2.6.3.1.5. 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 en las etapas preparación del sitio y construcción serán aquellas provenientes del uso de los sanitarios móviles que se deberán colocar en el sitio del proyecto, ya que estarán al servicio de los trabajadores de la obra, En el caso de la etapa de operación, se generarán aguas residuales por el uso de los sanitarios, lavabos y regaderas.

## VII.2.6.3.1.6. Proceso de recolección y traslado de residuos sólidos.

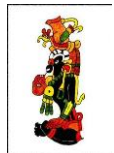
Todo aquel residuo de tipo sólido que se genere durante la operación del proyecto, será recolectado de acuerdo con las siguientes especificaciones técnicas:

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:

- Residuos orgánicos.
- Residuos inorgánicos.
- Residuos sanitarios.
- Residuos de manejo especial.

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.

En cuanto a los residuos producto de la construcción, estos deberán ser almacenados temporalmente en sitios donde no obstruyan el paso, para posteriormente ser utilizados para el relleno de las áreas en el proyecto o de lo contrario ser trasladados al sitio de disposición final a través de volquetes o camiones de redilas.

### *VII.2.6.3.1.7. Proceso de recolección y traslado de residuos líquidos.*

Todo aquel residuo de tipo líquido que se genere durante el desarrollo del proyecto (a excepción de las aguas residuales), independientemente de la etapa en la que se encuentre la obra, 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”.

### *VII.2.6.3.1.8. 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 (latas, 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 pretenden utilizar, los cuales tendrán la característica de ser herméticos al cerrarse para evitar la proliferación de fauna nociva y la filtración del agua de lluvia.



Figura 7.1 Contenedores herméticos

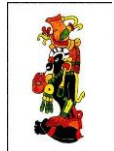
### *VII.2.6.3.1.9. Disposición final de residuos sólidos.*

Personal del proyecto ecoturístico se hará cargo del retiro de los residuos sólidos que se generen durante la operación del proyecto, y en caso que la instancia municipal correspondiente no se haga cargo de los residuos sólidos, estos serán llevados al relleno sanitario de la ciudad de bacalar.

### *VII.2.6.3.1.10. Disposición final de residuos líquidos.*

En el caso de las aguas residuales, estas serán conducidas al sistema de tratamiento de aguas residuales que ya se encuentra instalada en el sitio del proyecto debido a que ya contaba con autorización en materia de impacto ambiental, Esta microplanta tipo tanque séptico (Capítulo II, MIA-P) tiene doble cámara anaerobia para su tratamiento; y posteriormente el efluente obtenido será infiltrado a un pozo de absorción o podrá ser utilizado para el riego de las áreas verdes del predio.

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 le dé al aceite generado.

Los residuos generados en los baños portátiles, serán recolectados por la empresa autorizada contratada, la cual le dará el mantenimiento adecuado a los mismos.

## VII.2.6.3.1.11. 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:

1. Los alimentos serán consumidos sólo en el área de comedor que se instalará durante el proceso constructivo de la obra.
2. Al finalizar el horario de comida, todos los residuos generados serán separados y clasificados para su almacenamiento temporal en contenedores específicos.
3. Se evitará la compra de bebidas embotelladas cuyo contenido sea menor a 2 litros.
4. Se evitará el consumo de comida “chatarra” como frituras, botanas, galletas, etc.
5. Se promoverá el uso de envases o recipientes que sean susceptibles de reutilizarse, para evitar la compra de recipientes desechables
6. Los alimentos serán trasladados al área de comida a través de bolsas reutilizables, evitando en todo momento el uso de bolsas desechables.
7. Se evitará en todo momento el uso de vasos, platos o cubiertos desechables.
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.

## VII.2.6.3.1.12. Cronograma de actividades del programa de manejo de residuos.

A continuación, se presenta una propuesta del programa que abarca un período de una semana, el cual será replicado durante toda la vida útil del proyecto.

Tabla 7.5 Cronograma de actividades del programa de manejo de residuos.							
Actividades	Días (semana)						
	1	2	3	4	5	6	7
Limpieza del sitio							
Recolección de residuos							
Almacenamiento temporal de residuos							
Supervisión de las áreas de trabajo							
Disposición final de residuos							



### **VII.2.4.4. Flora.**

Se llevará a cabo un programa de reforestación de las áreas verdes, el cual fue entregado a la SEMARNAT para dar cumplimiento a las condicionantes del resolutivo 04/SGA/0646/15, el cual fue validado por esta Secretaría. Este programa de reforestación será integrado en los anexos.

### **VII.2.4.5. Fauna.**

Se contempla el rescate, traslado y reubicación de especies de fauna silvestre durante las distintas etapas del proyecto. Posteriormente y de acuerdo a las necesidades, se podrá llevar a cabo un sistema de monitoreo de las poblaciones de fauna para conocer el estado en que se encuentran. Este programa se podría realizar en coordinación con alguna Unidad Académica u Organismo gubernamental; o bien, por la contratación de una empresa responsable por parte del promovente.

### **VII.2.4.6. Antropogénico.**

Uno de los principales impactos que se generarán por la ejecución de proyecto, será en el ámbito social. Por lo que se deberán abordar aspectos generales como son:

- Cualquier incidente que involucre a las instalaciones será responsabilidad de la empresa Inmobiliaria del Sureste Xaman S.A. de C.V.
- Para ello, todas las contingencias que se susciten en la zona deberán ser atendidas y reportadas a la Dirección de Protección Civil Municipal, la Cruz Roja Mexicana, el H. Cuerpos de Bomberos, etc.
- Se deberá contar con un Programa de Prevención de Accidentes, el cual establezca las medidas a desarrollar en caso de un incidente.
- Se deberá elaborar un Programa de Prevención y Combate de Incendios Forestales, en el cual deberán considerarse las acciones inmediatas a realizar en caso de un siniestro. Además, este programa deberá permitir una estrecha colaboración con las autoridades municipales de protección civil.
- En la zona existe la susceptibilidad de la manifestación de fenómenos hidrometeorológicos (huracanes), por lo que la empresa deberá colaborar con las acciones dictaminadas a través de la Dirección de Protección Civil.
- De igual forma se recomienda que las instalaciones eléctricas, de comunicación e hidráulicas sean subterráneas y de materiales flexibles y completamente aislados para evitar el corte del suministro ante una contingencia ambiental.

## **7.5. Conclusiones.**

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

- El proyecto contaba con una resolución en materia de impacto ambiental número 04/SGA/0646/2015 de fecha 28 de abril de 2015, con el objetivo ofrecer un destino que permita



el esparcimiento de los turistas y viajeros para su descanso y recreación, en el cual fueron autorizadas las siguientes obras: recepción, administración, tienda de souvenir, tienda de souvenir, caseta de vigilancia, ropería o lavandería, mantenimiento, almacén, cuarto de máquinas, gimnasio, área de masaje, cocina de restaurante, baño de restaurante, suite 1, suite 2, habitación estándar 1 tipo 1, habitación estándar 2 tipo 1, habitación estándar 3 tipo 1, habitación estándar 1 tipo 2, habitación estándar 2 tipo 2, habitación estándar 3 tipo 2, restaurante al aire libre, temazcal, jacuzzi, bar del jacuzzi, caminos internos, estacionamiento y muelle de 20 m por 1.50 m.

Sin embargo, la PROFEFA encontró en su visita para dar cumplimiento a Términos y Condicionantes mediante la orden de inspección PFPA/29.3/2C.27.5/0030-16, que las obras que se estaban construyendo diferían a lo que estaba autorizado, por lo tanto, emitió la Resolución número 0188/2016. A continuación, se presentan cada una de ellas tal cual se describen en el resolutivo:

1.- Un edificio en un nivel en etapa de construcción (autorizado como edificio 5 Suite 1) construido con material de concreto en una superficie de desplante de 105 metros cuadrados. El avance del edificio observado al momento, corresponde a la cimentación y levantamientos de muros. A decir del visitado, el edificio contara con una habitación Suite, baño y recamara. Cabe señalar que la superficie de desplante autorizada para este edificio corresponde a 85 metros cuadrados, por lo que NO coincide con la superficie real observada durante la diligencia.

2.- Un edificio en un nivel en etapa de construcción (autorizado como edificio 6 Suite 2) construido con material de concreto en una superficie de desplante de 93 metros cuadrados. El avance del edificio observado al momento, corresponde a la cimentación y levantamientos de muros. A decir del visitado, el edificio contara con una habitación Suite, baño, recamara. Cabe señalar que la superficie de desplante autorizada para este edificio corresponde a 79 metros cuadrados, por lo que NO coincide con la superficie real observada durante la diligencia.

3.- Un edificio en un nivel en etapa de construcción (autorizado como edificio 9 habitación estándar 3 tipo 1) construido con material de concreto en una superficie de desplante de 77 metros cuadrados. El avance del edificio observado al momento, corresponde a la cimentación y levantamientos de muros. A decir del visitado, el edificio contara con una habitación, baño y recamara. Cabe señalar que la superficie de desplante autorizada para este edificio corresponde a 65 metros cuadrados, por lo que NO coincide con la superficie real observada durante la diligencia.

4.-Un edificio en un nivel en etapa de construcción (autorizado como edificio 12 habitación estándar 3 tipo 2) construido con material de concreto en una superficie de desplante de 82 metros cuadrados. El avance del edificio observado al momento, corresponde a la cimentación y levantamientos de muros. A decir del visitado, el edificio contara con una habitación, baño y recamara. Cabe señalar que la superficie de desplante autorizada para este edificio corresponde a 62 metros cuadrados, por lo que NO coincide con la superficie real observada durante la diligencia.



5.-Una cimentación en una superficie de desplante de 62 metros cuadrados, que ha de ser del visitado corresponde a la cimentación para el edificio autorizado como edificio 11 habitación estándar 2 tipo 2 y que contará con una habitación, baño y recámara.

No obstante, el promovente pretende modificar de las obras autorizadas, mismas que se someten para su autorización en esta Manifestación de Impacto Ambiental, quedando de la siguiente manera:

<b>Tabla 7.1. Áreas que se someten a autorización en esta MIA para el proyecto "Hotel Bacalar 777".</b>	
<b>ELEMENTO</b>	<b>SUPERFICIE EN M<sup>2</sup> EN PLANTA BAJA</b>
<b>Edificio 1</b> Administrativo	129.86
<b>Edificio 2</b> Servicios	62.55
<b>*Edificio 5</b> Suite 1	137.92
<b>*Edificio 6</b> Suite 2	108.18
<b>Edificio 7</b> Habitación estándar	108.18
<b>Edificio 8</b> Habitación estándar	105.41
<b>*Edificio 9</b> Habitación estándar	103.35
<b>Edificio 10</b> Habitación estándar	108.10
<b>*Edificio 11</b> Habitación estándar	105.37
<b>*Edificio 12</b> Habitación estándar	104.43
<b>Edificio 13</b> SPA	68.51
<b>Jacuzzi</b>	161.64
<b>Caminos internos</b>	458.72
<b>Planta de tratamiento</b>	16.29
<b>Cisterna</b>	16.88
<b>Muro de contención con respecto al suelo (para bardas)</b>	49.07
<b>Temazcal</b>	5.23
<b>Subtotal de aprovechamiento</b>	1849.69
<b>Subtotal de Áreas verdes y de conservación</b>	3104.48
<b>Total</b>	4954.17

## INMOBILIARIA DEL SURESTE XAMAN EK S.A DE C.V.



- Que el proyecto cumple con los criterios correspondientes a la UGA Tu-7, aún y cuando no cumplió con las dimensiones autorizadas, la densidad es la misma, la cual cumple con la densidad correspondiente a la UGA. Así mismo no se rebasará el 40 % de construcción del total del predio, debido a que algunas obras que estaban autorizadas ya no se realizarán. De la misma manera como se describe en la Resolución 0188/2016, las obras sancionadas, en el momento de la visita únicamente se había iniciado con la construcción de 5 habitaciones, sin embargo, y por las necesidades de ajuste del mismo, el promovente solicita en la presente MIA la ampliación de algunas áreas, principalmente las habitaciones y eliminando servicios que serán construidos en el Lote 78, el cual se encuentra en proceso de evaluación en esta Secretaría.
- Que se realizarán las acciones de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales contenidas en el capítulo VI, lo cual ayudará a minimizar los impactos que pudieran generarse por la construcción y operación del proyecto.

Derivado de los puntos anteriores se concluye que el proyecto es compatible con la UGA aplicable y da cumplimiento a la regularización del proyecto en materia de impacto ambiental, para que éste pueda continuar con la etapa de construcción y operación.

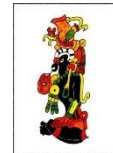


## **CAPITULO VIII**

---

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





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

### 8.1 Formatos de presentación.

Para la integración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del proyecto denominado “*Hotel Bacalar 777*”, se realizaron diversos trabajos de campo y de gabinete. Así como, interacciones entre personal con diversas disciplinas.

Desde el punto de vista técnico, se realizaron estudios complementarios, revisiones bibliográficas, visitas de campo, muestreos y análisis fotográfico y cartográfico (fotografías aéreas y cartas temáticas del INEGI en escala 1:250,000 y la carta topográfica en escala 1:50,000). Asimismo, una parte fundamental del proyecto ha sido la revisión de instrumentos de planeación vigentes como es el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Laguna de Bacalar (incluyendo el plano digitalizado y puesto a disposición a través de Internet por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (SEDUMA) del gobierno del estado de Quintana Roo y sobre el necesariamente se debe enfatizar, que se ubica dentro de la UGA Tu-7, cuyo Uso de Suelo Predominante es el Turístico hotelero intensivo.

### 8.2. Productos resultantes.

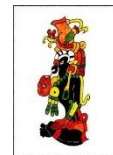
El producto principal que se ha obtenido es la Manifestación propiamente dicha, un documento en extenso preparado de acuerdo a los lineamientos establecidos en la Guía para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental del Sector Turístico. Este documento cuenta de manera integrada textos, tablas,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

#### 8.2.1 Textos.

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

#### 8.2.2. Figuras.

Dentro del documento se integran figuras esquematizadas en donde se representan aspectos como la geología, suelos, regiones hidrológicas, etc. Éstas se han realizado con



base en la cartografía vectorial preparada por el INEGI y otras instituciones que versan sobre la información básica del Estado de Quintana Roo, en algunos casos sobre los registros bibliográficos que se encuentran en la literatura especializada.

### *8.2.3. Planos*

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

### *8.2.4. Fotografías.*

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

### *8.2.5. Documentos legales*

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

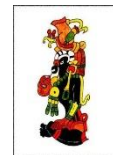
- Título de propiedad del predio.
- Acta Constitutiva de la empresa promovente.
- Poder especial.
- Identificación del representante legal.
- RFC de la empresa promovente.
- Identificación del responsable de la manifestación de impacto ambiental.
- Cédula profesional del responsable de la manifestación de impacto ambiental.
- Autorización de impacto ambiental de la SEMARNAT
- Resolución de la PROFEPA en materia de impacto ambiental.

### *8.2.6. CD con información.*

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

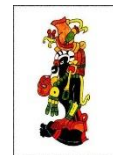
### *8.2.7. Recibo de pago de derechos.*

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



## 8.3. Bibliografía consultada.

- Aguilera, H. N. 1958. Los Suelos. *En*. Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. II parte. Tomo 2. Ed. IMERNAR, México.
- Cabrera, E.F., M. Sousa y O. Telléz. 1982. Imágenes de la Flora Quintanarroense. CIQRO-SEDUE. 224 p.
- CNA. 1996. Parámetros climáticos de Temperatura y Precipitación. Archivo de uso interno. Comisión Nacional del Agua, Gerencia Estatal en Quintana Roo.
- Esquivel, P., *et al.* 1991. Química agrícola, Manual de prácticas. Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria. 49 p.
- Franco, J., *et al.* 1985. Manual de ecología. Editorial Trillas. pp. 130.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía. UNAM.
- Gobierno del Estado de Quintana Roo. 1981. Atlas General. Ediciones del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Chetumal, Quintana Roo, México. 134 p.
- INEGI. 1984. Geología de la República Mexicana. Facultad de Ingeniería-Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 88 p.
- INEGI. 2010. Carta Geológica Chetumal F-16-11. Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. 2010. Carta Edafológica Chetumal F-16-11. Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI. 2010. Carta Aguas Superficiales Chetumal F-16-11. Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. 2010. Carta Aguas Subterráneas Chetumal F-16-11. Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía
- INEGI. 1994. Cuaderno Estadístico Municipal. Othón P. Blanco, estado de Quintana Roo. Ed. Gobierno del estado de Quintana Roo. Instituto Nacional de Geografía e Informática y H. Ayuntamiento Constitucional de Othón P. Blanco. 113 p.
- INEGI. 1995. Anuario Estadístico del estado de Quintana Roo. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 244 p.
- Jauregui E., J. Vidal y F. Cruz. 1980. Los ciclones y tormentas tropicales en Quintana Roo durante el período 1871-1978. *En*: Memorias del Simposio Quintana Roo Problemática y Perspectiva, CIQRO-UNAM. pp. 47-61.



- Miranda, F. 1959. La vegetación de la Península Yucateca. *En*. Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento. Tomo II. IMERNAR, México, D.F. 215-271.
- Navarro, L., D y J.G. Robinson (editores). 1990. Diversidad Biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. CIQRO-University of Florida. 471 pp.
- Phillips, E. A. 1957. Methods of vegetation study. Holt. Dryden Book. 108 p.
- Robles-Ramos, R. 1958. Geología y geohidrología. *En*. Los Recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. Parte II, Tomo 2. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables A.C. pp. 55-92.
- S.A.H.R., 1988., Sinopsis Geohidrológica del Estado de Quintana Roo. Dirección General de Administración del Agua., Gerencia de Aguas Subterráneas. México. 50 p.
- Sánchez, A. 1980. Características generales del medio físico de Quintana Roo. *En*: Quintana Roo y Perspectiva, memorias del simposio CIQRO-UNAM. pp. 30-32.
- Sapper, K. 1977. Geología de la Península de Yucatán. *En*. Enciclopedia Yucatanense. Tomo I. Edición Oficial del Gobierno de Yucatán. pp. 19-28.
- SEMARNAT, 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial. Diario Oficial de la Federación del 4 de marzo 2002.
- Sousa, M. y E.F. Cabrera. 1983. Listados Florísticos de México. II. Flora de Quintana Roo. Instituto de Biología. UNAM. México, D.F. 100 p.
- Weidie, 1982. Lineaments of the Yucatan Peninsula and fractures of the central Quintana Roo Coast. *En*: GSA field trips No. 10. New Orleans Geological Society.

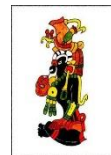
## 8.4. Glosario de términos.

**Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios:** Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

**Área urbana:** Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

**Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo.

**Biodiversidad:** Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, 3 entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los



complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

**Cambio de uso de suelo:** Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

**Componentes ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

**Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

**Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

**Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

**Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

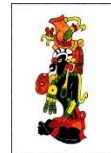
**Duración:** El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

**Especies de difícil regeneración:** Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

**Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

**Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

**Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.



**Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

**Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

**Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran él o los elementos o componentes ambientales que serán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

**Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

**Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

**Medidas de compensación:** Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

**Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

**Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental 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.

**Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

## INMOBILIARIA DEL SURESTE XAMAN EK S.A DE C.V



**Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

**Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

**Vegetación natural:** Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por las obras de infraestructura eléctrica y sus asociadas.



**Tabla 5.4** Valoración de los impactos ambientales generados por el proyecto “Hotel Bacalar 777”.

Impactos identificados			Carácter del impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad	Resultado	Clasificación del impacto
Valoración del impacto generado = IM = $\pm[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]$															
II. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN															
IMPACTO	ATRIBUTO	FACTOR DE INCIDENCIA	CALIFICATIVO												
Despalme y excavaciones	1. Calidad del aire. Gases y humos	Para llevar a cabo las labores de despalme y excavaciones se requerirán del uso de maquinaria ligera, cuya operación generará emisiones a la atmósfera como producto de la combustión interna de los motores. Además, se espera que se genere cierto volumen de partículas de polvo en suspensión. Por tal motivo, se anticipa que las actividades tendrán un impacto de carácter Adverso compatible en la calidad del aire. Por lo que se sugiere la implementación de los criterios de la medida de mitigación <b>2. Emisión de gases y levantamiento de polvo.</b>	-	3	4	1	1	2	4	1	2	1	1	-20	CO
	2. Calidad del aire: Ruido	Para llevar a cabo las labores de despalme y excavaciones en los sitios puntuales donde se establecerán los elementos del proyecto, se requerirá de la operación de maquinaria ligera. Por lo que se elevarán los niveles de ruido por arriba de lo natural. Este impacto deberá ser regulado de tal manera que se mantenga por debajo de los 65 dB durante la noche y 68 dB durante el día, según señala la NOM-080-SEMARNAT-1994. De esta forma, se anticipa sobre el atributo calidad del aire un Impacto de carácter Adverso compatible. A este tipo de acciones le aplica los criterios de la medida de mitigación <b>6. Ruido.</b>	-	3	4	2	1	2	4	1	4	1	2	-24	CO
	3. Topografía. Modificación de las topoformas	En los espacios en los cuales finalmente se habrá de desplantar cada uno de los elementos que integran el proyecto, se deberán llevar a cabo acciones de despalme, cortes, excavaciones, rellenos y nivelaciones, lo cual pudiera tener repercusiones mínimas en la hidrología superficial o causar fenómenos de erosión y transporte de material terrígeno por el agua o viento. Por este tipo de acciones se generará un impacto de tipo Adverso moderado. Por lo que se debe aplicar las medidas de mitigación <b>11. Afectación al factor suelo.</b>	-	6	4	1	4	2	4	1	8	4	4	-38	CO
	4. Suelo	Como se ha referido en el punto anterior, en esta fase se removerá y quedará expuesta la capa superficial del suelo en un área de 1,849.69 m <sup>2</sup> del predio de interés. Esta acción tendrá un impacto en la reducción del medio para el desarrollo de la vegetación y la apertura el dosel arbóreo protector. Por este tipo de acciones se generará un impacto de tipo Adverso moderado. Por lo que se debe aplicar los criterios de la medida de mitigación <b>11. Afectación al factor Suelo.</b>	-	6	4	2	4	2	4	4	8	4	4	-42	M
	5. Hidrología superficial	El despalme y excavaciones para la cimentación de los elementos del proyecto. Pueden promover modificaciones a la hidrología superficial de la zona, ya que éstos quedarán desplantados en una superficie de 1,849.69 m <sup>2</sup> reduciendo así los espacios para la absorción del agua de lluvia. Por estos eventos, se esperan impactos de carácter Adverso moderado. Este calificativo se asigna debido a que se considera que la hidrología superficial se ve favorecida por el sustrato de tipo de origen calcáreo en donde a través de las fisuras de la roca se absorbe rápidamente el agua de lluvia que se precipita. Además, se considera el perfil topográfico que indica que existe un fuerte desnivel desde la porción oriental del predio hacia la Laguna de Bacalar, por lo que el agua de lluvia tiende desplazarse hacia esta sección del predio y en la cual no existirá ninguna obra. Asimismo, es de interés que en la zona se carezca de ríos y corrientes superficiales de agua, lo que refiere que no habrá modificación de importancia. Asimismo, el camino de	-	6	4	2	4	2	4	4	8	4	4	-42	M



**Tabla 5.4** Valoración de los impactos ambientales generados por el proyecto “Hotel Bacalar 777”.

Impactos identificados			Carácter del impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad	Resultado	Clasificación del impacto
Valoración del impacto generado = IM = $\pm[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]$															
II. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN															
IMPACTO	ATRIBUTO	FACTOR DE INCIDENCIA	CALIFICATIVO												
		acceso seguirá el perfil de terreno natural. De cualquier manera se debe aplicar los criterios de la medida de mitigación <b>12. Hidrología.</b>													
	6. Vegetación terrestre.	Las labores de despalme, excavaciones, nivelaciones, principalmente no tendrán consecuencias importantes, ya que como se ha mencionado el sitio del proyecto ya no cuenta con vegetación en la mayor parte del predio, sin embargo, la que se encuentran en el perímetro de mantendrá, ya que se encuentran principalmente en el perímetro del predio el cual tendrán una función de barrera natural entre los predios aledaños.													NA
	7. Paisaje.	Como se ha referido, las labores de despalme y excavaciones reducirán los espacios cubiertos de vegetación, esta actividad tendrá como consecuencia la pérdida de la calidad del paisaje. Es importante mencionar la existencia de vegetación secundaria principalmente de monte en el predio y árboles caídos por la intensidad de los vientos ocasionados por los fenómenos naturales. El tipo de impacto que se habrá de generar será de carácter Adverso compatible y dado la naturaleza del proyecto, este tipo de impacto requiere de la aplicación de los criterios de la medida de mitigación <b>10. Afectación al Paisaje.</b>	-	3	4	2	4	2	4	4	2	2	2	-29	M
Construcción de los elementos del proyecto	8. Calidad del aire. Generación de polvo.	Para llevar a cabo las labores de construcción, se requerirá del acopio y almacenamiento de materiales, algunos de los cuales son susceptibles de ser dispersados por el viento; como son: cemento, cal, polvo de piedra. Además del propio material terrígeno. Por lo que se pueden generar emisiones de contaminantes a la atmósfera. Debido a lo anterior, se espera un impacto sobre la calidad del aire que se califica como de carácter Adverso compatible. Por lo que se sugiere la implementación de la medida de mitigación <b>2. Emisiones de gases y generación de polvo.</b>	-	3	2	2	1	2	4	1	1	1	2	-19	CO
	9. Calidad del aire: Ruido	En el mismo sentido, la edificación de los elementos del proyecto, se requerirá de la operación de maquinaria ligera. Por lo que se elevarán los niveles de ruido por arriba de lo natural. De esta forma, se anticipa sobre el atributo calidad del aire un Impacto de carácter Adverso compatible. A este tipo de acciones le aplica los criterios de la medida de mitigación <b>6. Ruido.</b>	-	3	2	2	1	2	4	1	1	1	2	-19	CO
	10. Hidrología subterránea	En la zona donde se ubicará el proyecto no se cuenta con el servicio de agua potable, por lo que se requerirá de la apertura de un pozo artesiano, el cual se ubicará en el lote 78. De esta manera, durante el proceso de extracción de agua por el proyecto se puede generar la presencia de grasas y aceites contaminantes, patógenos, el abatimiento del nivel dinámico, entre otros. Por lo que será necesario implementar un programa de monitoreo de la calidad del agua, determinando contaminantes, PST y el comportamiento de la conductividad. Asimismo, se considerará el monitoreo del nivel estático y comportamiento dinámico del manto freático. No obstante, lo anterior se anticipa un impacto adverso moderado, por lo que a este tipo de acciones le aplica los criterios de la medida de mitigación <b>13. Aprovechamiento hidráulico.</b>	-	6	4	2	4	2	4	4	4	4	4	-38	M

**Tabla 5.4** Valoración de los impactos ambientales generados por el proyecto “Hotel Bacalar 777”.

Impactos identificados			Carácter del impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad	Resultado	Clasificación del impacto
Valoración del impacto generado = IM = ±[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]															
II. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN															
IMPACTO	ATRIBUTO	FACTOR DE INCIDENCIA	CALIFICATIVO												
	11. Hidrologia subterránea	Derivado de la colocación de los pilotes, habrá una remoción de los sedimentos, lo que ocasionara que el agua del sitio de colocación se vea turbia, por lo que se obtiene un impacto de tipo Adverso con carácter compatible y la medida de mitigación es <b>12. Hidrología superficial y subterránea.</b>	-	2	2	2	1	2	4	1	4	1	2	-21	<b>CO</b>
	12. Vegetación acuática.	Mediante la construcción del muelle en la colocación de los pilotes, existe una colonia de pastos presentes en la laguna, los cuales podrán tener una afectación por los trabajos que se requieran realizar, por lo que el tipo de impacto que se habrá de generar sobre la vegetación acuática será de carácter Adverso moderado. No obstante, dada la naturaleza del proyecto, este tipo de impacto requiere de la aplicación de la medida de mitigación <b>7. Afectación a la Vegetación acuática.</b>	-	6	2	2	4	2	4	4	8	4	4	-40	<b>M</b>
	13. Fauna acuática	En la instalación del muelle, la presencia de los trabajadores hará que la fauna acuática en el sitio sea temporalmente desplazada, así como los individuos de caracol que estén en el actual muelle deberán ser reubicados, por lo que el impacto es de tipo Adverso de carácter moderado, por lo que le corresponde la medida de mitigación <b>9. Fauna acuática.</b>	-	4	2	2	4	2	4	4	4	2	4	-32	<b>M</b>
	14. Suelo: lecho acuático arenoso	Como parte de los trabajos de la colocación de los pilotes, se removerá el lecho arenoso en el sitio, por lo que a este impacto es de carácter Adverso de carácter moderado, para el cual le corresponde la medida de mitigación <b>1. Suelo.</b>	-	4	4	2	4	2	4	4	4	1	1	-30	<b>M</b>
	15. Suelo: topoformas	Durante el proceso de perforación de los pozos de agua y de absorción, la estructura del suelo sufrirá una ruptura, por lo que este impacto será de tipo Adverso de carácter moderado, le corresponde la medida de mitigación <b>13. Aprovechamiento Hidráulico.</b>	-	8	4	4	2	2	4	4	4	2	4	-38	<b>M</b>

**Tabla 5.4** Valoración de los impactos ambientales generados por el proyecto “Hotel Bacalar 777”.

Impactos identificados			Carácter del impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad	Resultado	Clasificación del impacto
Valoración del impacto generado = IM = ±[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]															
II. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN															
IMPACTO	ATRIBUTO	FACTOR DE INCIDENCIA	CALIFICATIVO												
	16. Fauna silvestre.	La construcción de los elementos del proyecto hotelero continuará promoviendo las condiciones para el desplazamiento temporal de la fauna silvestre, debido a la presencia de trabajadores y el uso de maquinaria ligera en el predio. No obstante, se espera afectar tan solo el 37.04% de la superficie total. Por lo anterior, las afectaciones se seguirán manifestando en los organismos que utilizan la vegetación como zonas de anidación, refugio o para la búsqueda de alimento. No obstante, se espera que las distintas especies puedan desplazarse hacia las zonas aledañas mejor conservadas. De esta manera, se espera que las condiciones para el desarrollo de la fauna silvestre no se modifiquen de manera sustancial. Por lo que por este concepto se generará un Impacto de carácter Adverso moderado. Por ello se debe vigilar la aplicación de los criterios de la medida de mitigación <b>5. Afectación a la fauna silvestre.</b>	-	6	4	2	2	2	4	1	4	2	1	-28	CO
	17. Paisaje.	El <i>proyecto Hotel Bacalar 777</i> incluye la construcción de Recepción, administración, tienda de suvenirs, caseta de vigilancia, ropería o lavandería, mantenimiento, almacén, cuarto de máquinas, 2 suits, jacuzzi, bar del jacuzzi y caminos internos. Por otra parte, el diseño de las edificaciones será acorde al paisaje que prevalece en la zona costera de la ciudad de Bacalar. Por lo que se ha contemplado el uso de materiales de alta calidad como son: muros de mampostería, paredes de block y techos de vigueta y bovedilla todos ellos con acabado fino. Por este concepto, se espera un impacto de carácter Adverso moderado en el factor paisaje. Por ello se deberá vigilar la aplicación de los criterios de la medida de mitigación <b>10. Afectación al Paisaje.</b>	-	6	4	2	4	2	4	4	8	4	4	-42	M
Transporte de materiales de construcción	18. Calidad de aire.	De acuerdo con las necesidades, el acarreo y transporte de materiales se efectuará mediante camiones de 3 toneladas y más grandes, los cuales como resultado de su operación continuarán generando emisiones de polvo, humos a la atmósfera producto de la combustión interna de los motores. No obstante, las necesidades de transporte hacia el interior de la obra son mínimas, en virtud de que el proyecto se ubica aledaño al carretera federal 307. El impacto ocasionado sobre la calidad del aire se califica como de carácter Adverso compatible. Por lo que se sugiere continuar con la aplicación de la medida de mitigación <b>2. Emisión de gases y generación de polvo.</b>	-	3	2	1	1	2	4	1	4	1	1	-20	CO
	19. Calidad del aire. Ruido.	Debido al transporte de materiales se elevarán los niveles de ruido por arriba de lo natural, debido a la circulación de vehículos pesados. En este sentido, el impacto ocasionado deberá ser regulado de tal manera que se mantenga por debajo de los 65 dB durante la noche y 68 dB durante el día, según señala la NOM-080-SEMARNAT-1994. De esta forma, se anticipa sobre el atributo calidad del aire un Impacto de carácter Adverso compatible. A este tipo de acciones le aplican los criterios de la medida de mitigación <b>6. Ruido.</b>	-	3	2	2	1	2	4	1	4	1	1	-21	CO

**Tabla 5.4** Valoración de los impactos ambientales generados por el proyecto “Hotel Bacalar 777”.

Impactos identificados			Carácter del impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad	Resultado	Clasificación del impacto
Valoración del impacto generado = IM = $\pm[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]$															
II. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN															
IMPACTO	ATRIBUTO	FACTOR DE INCIDENCIA	CALIFICATIVO												
	20. Vegetación terrestre.	El transporte y descarga de materiales de construcción puede afectar los espacios con poca vegetación secundaria, por lo que no contribuye a la pérdida de la diversidad florística de la zona. Sin embargo, el tipo de impacto que se habrá de generar será de carácter Adverso compatible. No obstante, dada la naturaleza del proyecto, este tipo de impacto requiere de la aplicación de la medida de mitigación <b>7. Afectación a la Vegetación y Flora.</b>	-	3	2	2	2	2	4	1	4	1	1	-22	CO
	21. Fauna silvestre.	El transporte de materiales de construcción puede ser causa de afectación a fauna silvestre, ya sea de aquellas de lento desplazamiento o de aquella que en la búsqueda de refugio pudiera ser atropellada por vehículos en movimiento. Por lo que por este concepto, se generará un Impacto de carácter Adverso compatible. Por ello se debe vigilar la aplicación de la medida de mitigación <b>5. Afectación a la fauna silvestre.</b>	-	3	2	1	1	2	4	1	4	1	1	-20	CO
Generación y disposición final de residuos sólidos.	22. Suelo y características edáficas	Como consecuencia de las actividades constructivas, se generarán ciertas cantidades de residuos sólidos como son: pequeñas cantidades de agregados, clavos, trozos de madera, alambre, etc. Además se generan residuos producto del transporte de alimentos que son consumidos por los trabajadores y que se pueden dispersar fácilmente por la zona. Por lo que se deberá proceder a su recolección, selección y transporte hasta el lugar que la autoridad indique (además de valorar su separación y llevar a cabo su reciclamiento), En este sentido, se debe mencionar que el vertedero de Bacalar se ubica a 300 m al noroeste. Por ello, se espera que los procedimientos para realizar la adecuada disposición de los residuos generados, permitan que no se afecten atributos ambientales; tales como: características fisicoquímicas del agua, suelo y subsuelo. De esta manera, se considera que en la zona habrá un impacto de carácter Adverso compatible. De cualquier manera, se debe continuar con la aplicación de las medidas de Mitigación <b>3. Residuos sólidos.</b>	-	3	2	2	1	2	4	2	4	1	1	-22	CO
	23. Hidrología: Contaminación del agua.	La acumulación de desechos y su inadecuada disposición puede generar lixiviados, lo cual se puede reflejar en la contaminación del suelo, encharcamientos de aguas putrefactas y la contaminación de agua subterránea de la zona. Por esta razón a este tipo de impacto se le califica como carácter Adverso compatible. Por ello se debe continuar con la aplicación de la medida de mitigación <b>12. Hidrología superficial y subterránea.</b>	-	3	2	2	2	2	4	4	4	2	2	-27	M
	24. Fauna silvestre	En el mismo sentido, mediante el buen manejo de los residuos sólidos evitará la proliferación de fauna nociva como son: ratas, cucarachas, mosquitos, etc. Por ello se puede generar un impacto de carácter Adverso compatible. En este caso se deberá implementar la medida de mitigación <b>3. Residuos sólidos.</b>	-	3	2	2	1	2	4	4	4	1	2	-25	CO
Generación y disposición final de residuos sanitarios.	25. Suelo	Debido al incremento de la presencia humana y la necesidad de permanecer en el sitio durante toda una jornada laboral, en la zona de interés se habrá de generar un volumen relativamente importante de desechos sanitarios. Es por ello que se deberá contar ya sea con una fosa séptica sellada, o bien, sanitarios portátiles para el manejo adecuado de estos residuos y evitar así el fecalismo y micción al cielo abierto. De esta manera, se considera que en la zona no habrá un impacto	-	6	2	2	1	2	4	4	4	1	2	-28	M

**Tabla 5.4** Valoración de los impactos ambientales generados por el proyecto “Hotel Bacalar 777”.

Impactos identificados			Carácter del impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad	Resultado	Clasificación del impacto
Valoración del impacto generado = IM = $\pm[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]$															
II. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN															
IMPACTO	ATRIBUTO	FACTOR DE INCIDENCIA	CALIFICATIVO												
		generalizado por este tipo de acciones y que se pudiera reflejar en la calidad del suelo, el agua y el ambiente en general. Por esta razón, a este tipo de impacto se le califica como de <i>carácter Adverso compatible</i> . No obstante, se le deben aplicar los criterios de la medida de mitigación <b>4. Residuos sanitarios</b>													
	26. Hidrología: Calidad del agua.	Como se ha referido, durante esta fase se habrán de generar residuos sanitarios, por ello se deberá disponer de una fosa séptica sellada, o bien, de sanitarios portátiles tipo “Sanirent”. En éstos se Captarán los residuos y posteriormente se efectuará su limpieza por medio de la contratación de una empresa especializada en el servicio. De esta manera, se evitará la afectación de la calidad de agua subterránea, ya que la mala disposición de estos residuos puede ser motivo de contaminación del manto freático. Por lo que en todas las situaciones se deberá prohibir la defecación al aire libre. A este tipo de impactos se le califica como de carácter Adverso compatible. No obstante, se deberá aplicar la medida de mitigación <b>12. Hidrología superficial y subterránea.</b>	-	3	2	2	2	2	4	1	4	2	2	-24	<b>CO</b>
	27. Paisaje.	El adecuado manejo de los desechos sanitarios tendrá efectos en la calidad del paisaje, por lo que se deberá mantener la buena imagen del proyecto mediante la aplicación de las medidas correctivas que sean necesarias. Se deben aplicar la medida de mitigación <b>10. Afectación del paisaje.</b>	-	3	2	2	1	2	4	4	4	1	2	-25	<b>CO</b>
	28. Social: Salud pública.	En el mismo sentido, mediante el buen manejo de los residuos sanitarios se evitará la proliferación de enfermedades, ya que el fecalismo al aire libre puede ser vector de microorganismos que afectan la salud humana. Además de generar fauna nociva como ratas, cucarachas, moscas, etc. Por ello se puede generar un impacto de carácter Adverso compatible. En este caso se deberá implementar las medidas de mitigación <b>14. Salud pública.</b>	-	6	4	2	1	2	4	1	4	1	2	-27	<b>M</b>
Requerimientos de agua cruda y potable.	29. Hidrología local.	Los requerimientos de agua necesarios para la implementación de la infraestructura del proyecto hotelero, están referidos a la que se requieran para la preparación de mezclas de concreto para la instalación de cimientos, paredes, techos, etc. El agua necesaria se obtendrá con los proveedores de la zona con quienes se habrá de efectuar un contrato. En lo que respecta al agua potable, en la zona no existe ninguna fuente de abasto de este líquido, por lo que será necesario el transporte desde Bacalar. En consecuencia, el impacto ambiental ocasionado por la actividad no tendrá un efecto directo sobre la Hidrología superficial o subterránea del predio en cuestión. Por lo cual este impacto se le califica como de carácter Adverso compatible, ya que no afectará los recursos naturales de la zona. No obstante, se le puede aplicar los criterios de la medida de mitigación <b>12. Hidrología superficial y subterránea.</b>	-	3	2	1	1	2	4	1	4	1	1	-20	<b>CO</b>

**Tabla 5.4** Valoración de los impactos ambientales generados por el proyecto “Hotel Bacalar 777”.

Impactos identificados			Carácter del impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad	Resultado	Clasificación del impacto
Valoración del impacto generado = IM = $\pm[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]$															
II. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN															
IMPACTO	ATRIBUTO	FACTOR DE INCIDENCIA	CALIFICATIVO												
Acabados de las construcciones	30. Paisaje.	Esta actividad está vinculada con el revestimiento de los interiores y exteriores de cada uno de los elementos a realizar, lo cual tiene que ver con los pisos de concreto acabado escobillado en exteriores y piso de mosaico vitrificado en interiores, en los baños lambrín en muros de azulejo, pintura vinílica y de esmalte para el buen estado de conservación de paredes; barniz que se aplicará en todas las obras realizadas en madera, lo cual incluye: puertas y ventanas exteriores. En tal sentido, se considera que el proyecto ocasionará un impacto de carácter Adverso compatible sobre el atributo paisaje. Se deben aplicar la medida de mitigación <b>10. Afectación al paisaje.</b>	-	6	4	1	1	2	4	4	4	1	2	-29	<b>M</b>
Jardinería	31. Suelo Estabilidad del suelo	Como se ha referido, el sitio del proyecto ya se encuentra desprovisto de vegetación, sin embargo, se prevé la restauración con la implementación de áreas ajardinadas con plantas de la región. Por lo que al término de la misma, se deberá ornamentar todos espacios exteriores. De esta manera, se evitara los procesos de erosión y arrastre del suelo. Es por ello que por estas acciones se generará un impacto de carácter Benéfico compatible. No obstante, se deberán contemplar los criterios de la medida de mitigación <b>11. Afectación al factor suelo.</b>	+	6	4	2	2	2	4	4	4	4	4	+36	<b>M</b>
	32. Vegetación terrestre	El proyecto considera la ornamentación de áreas verdes, respetando la naturaleza del terreno existente. De cualquier manera, se espera que se aplique un programa de restauración de las áreas afectadas. En este sentido, los impactos que se ocasionarán se consideran de carácter Benéfico moderado, ya que se tratará de recuperar la cubierta vegetal en la mayor parte del terreno que sea posible. No obstante aplican los criterios de la medida de mitigación <b>8. Afectación a la Vegetación silvestre</b>	+	6	4	2	2	2	2	4	4	2	4	+32	<b>M</b>
	33. Fauna silvestre.	Estas actividades de jardinería tendrán un efecto positivo en la fauna silvestre, la cual podrá recuperar el hábitat cercano a lo natural y de alguna manera repoblar nuevamente la zona. Como en el caso anterior se tendrá un impacto Benéfico compatible en la fauna silvestre.	+	3	2	2	2	2	2	4	2	2	4	+26	<b>M</b>
Generación de empleos	34. Economía regional.	El proyecto se ubicará en una zona turística de reciente creación y está destinado a las actividades habitacionales y hoteleras en baja densidad, lo cual finalmente da sentido a la promoción del municipio de Bacalar como polo de desarrollo. Por ello la infraestructura que se considera instalar debe garantizar el servicio eficiente. De esta manera, durante la etapa de construcción la obra habrá de ser supervisada por personal capacitado (Ingenieros, Arquitectos, Maestro albañil, etc.). Con base a lo anterior, la generación de empleos se considera como un impacto de tipo Benéfico moderado. A este tipo de acciones no se requiere del diseño de medidas de mitigación.	+	6	4	2	4	2	2	4	8	4	4	+40	<b>M</b>



**Tabla 5.4** Valoración de los impactos ambientales generados por el proyecto *Hotel Bacalar 777*.

Impactos identificados			Carácter del impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad	Resultado	Clasificación del impacto
Valoración del impacto generado = IM = ±[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]															
III. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO															
IMPACTO	ATRIBUTO	FACTOR DE INCIDENCIA	CALIFICATIVO												
Recreación y entretenimiento.	35. Calidad del agua.	El <i>proyecto Hotel Bacalar 777</i> se ubicará frente al litoral con la Laguna de Bacalar, por lo que en este caso las fuentes generadoras de impactos se pueden referir a la introducción de elementos extraños a la zona lagunar (basura doméstica). En este sentido, las diversas actividades en la zona pueden generar impactos que afectan la calidad de agua, por lo que todas estas se deberán realizar atendiendo a las regulaciones existentes, para evitar daños a los ecosistemas de la zona. De esta manera, el impacto que se anticipa es de carácter Adverso compatible. A estos impactos se le deben aplicar las medidas de mitigación <b>3. Residuos sólidos</b> .	-	3	2	2	2	2	4	1	4	4	2	-26	<b>M</b>
	36. Calidad del agua: de la laguna	Derivado de la instalación del muelle, se atracaran lancha, motos acuáticas, etc., lo que podría existir posibles derrames de combustible o aceites, por lo que este impacto es de carácter Adverso compatible, le corresponden la medida de mitigación <b>12. Hidrología superficial y subterránea</b> .	-	3	4	2	2	2	3	2	2	2	1	-23	<b>CO</b>
	37. Fauna acuática.	Como se ha referido, el proyecto se ubica frente al litoral con la Laguna de Bacalar, por lo que se pueden generar impactos negativos a través de actividades deportivas o turísticas como el buceo autónomo y que se puede vincular con la depredación de la fauna acuática en general. Estas actividades, se deberán realizar atendiendo a las regulaciones relativas existentes, para evitar daños a los ecosistemas de la zona. Dentro de estas se considera importante mencionar que el proyecto no contempla la instalación de muelles. De esta manera, el impacto esperado de carácter Adverso compatible, por lo que a estos impactos se le debe aplicar las medidas de prevención <b>15. Actividades turísticas y recreación</b> .	-	3	2	2	1	2	4	1	4	1	2	-22	<b>CO</b>
	38. Paisaje.	Entre los atractivos que se pudiera promover por el presente proyecto, se encuentran las diferentes actividades acuáticas deportivas. La realización de estas actividades, se efectuará aprovechando las condiciones naturales del lugar, entre las cuales se debe destacar la cercanía con el litoral. Debido a que el proyecto no contempla la instalación de muelles, no se esperan impactos significativos por este concepto en el paisaje natural. Se deben aplicar los criterios de la medida de mitigación <b>10. Afectación al paisaje</b> .	-	3	2	2	1	2	4	1	4	1	2	-22	<b>CO</b>

**Tabla 5.4** Valoración de los impactos ambientales generados por el proyecto *Hotel Bacalar 777*.

Impactos identificados			Carácter del impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad	Resultado	Clasificación del impacto
Valoración del impacto generado = IM = ±[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]															
III. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO															
IMPACTO	ATRIBUTO	FACTOR DE INCIDENCIA	CALIFICATIVO												
Residuos Sólidos Domésticos.	39. Calidad del suelo y agua.	Las cantidades de residuos sólidos generados por el proyecto, variarán de acuerdo al número de turistas hospedados y se distinguen principalmente las siguientes categorías: 1. Residuos sólidos biodegradables, los cuales se dispondrán en recipientes de basura hasta que ocurra la recolección municipal, con la alternativa del desarrollo de generar composta para el uso de las áreas ajardinadas. 2. Residuos sólidos no biodegradables. Estos serán depositados en recipientes de basura seca hasta que suceda su envío al vertedero de Bacalar o donde la autoridad competente indique. 3. Llevar a cabo el reciclamiento de los desechos susceptibles. En este sentido, la cantidad de residuos sólidos se habrán de generar durante la operación del proyecto, se considera como un impacto de carácter Adverso compatible, que pudieran afectar de manera puntual los recursos suelo y agua de la localidad. Para evitar el deterioro de las condiciones naturales, se requiere la Continuidad de aplicación de las medidas de mitigación <b>3. Residuos sólidos.</b>	-	3	2	2	2	2	4	4	4	1	2	-26	M
Mantenimiento de las instalaciones	40. Calidad de aire.	El mantenimiento general de los elementos que integran el proyecto, es una de las actividades que permitirán la vigencia de las instalaciones. En este sentido, se deberá prestar especial atención a los programas de mantenimiento preventivo y correctivo, además de las contingencias que se puedan presentar para su adecuación. De esta manera, la calidad del aire puede ver afectada por el uso de insecticidas, barnices, solventes volátiles, etc. Por lo que se pueden generar un impacto de carácter Adverso compatible. Por ello se debe aplicar las medidas de mitigación <b>16. Manejo de plaguicidas y solventes.</b>	-	3	2	1	1	2	4	1	4	1	2	-21	CO
	41. Calidad del suelo.	Las acciones de mantenimiento también implican la generación de residuos con diferentes características, entre los que destacan materiales para construcción, instalaciones electromecánicas, posibles derrames accidentales de combustibles, grasas y aceites, lo que representará un impacto de tipo Adverso compatible, por lo que se debe tener en cuenta la medida de mitigación <b>17. Mantenimiento de instalaciones.</b>	-	3	2	1	1	2	4	1	4	1	1	-20	CO
	42. Paisaje local.	Se deberán aplicar de la debida forma los programas y calendarios preparados para las actividades de mantenimiento de la infraestructura que se ha construido, de esta manera, las acciones se puede considerar como impactos de carácter Benéfico, lo cual habrá de repercutir en la mejora de la calidad de paisaje ahora modificado. A estas acciones, se les puede aplicar los criterios de las medidas de mitigación <b>10. Afectación al paisaje.</b>	+	3	2	1	1	2	4	1	4	1	1	+20	CO



**Tabla 5.4** Valoración de los impactos ambientales generados por el proyecto *Hotel Bacalar 777*.

Impactos identificados			Carácter del impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad	Resultado	Clasificación del impacto
Valoración del impacto generado = IM = ±[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]															
III. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO															
IMPACTO	ATRIBUTO	FACTOR DE INCIDENCIA	CALIFICATIVO												
Economía de la zona.	43. Generación de Empleos	La operación y mantenimiento de los elementos que constituyen el <i>proyecto “Hotel Bacalar 777”</i> generará la creación de empleos directos en la zona norte de la ciudad de Bacalar. Así, se considera que se deberá contratar personal a de mantenimiento (albañiles, electricistas carpinteros, etc.). El personal deberá ser transportado desde el centro de la ciudad. De esta manera, el impacto generado por la presente actividad, mismo que se reflejará en la economía de la zona, se le califica como de carácter Benéfico moderado; a este tipo de impacto no le aplican medidas de mitigación.	+	6	2	1	2	2	4	4	4	4	4	+33	M