

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

# CONTENIDO

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	CAPÍTULO I
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	CAPÍTULO II
VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.	CAPÍTULO III
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	CAPÍTULO IV
IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	CAPÍTULO V
MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	CAPÍTULO VI
PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	CAPÍTULO VII
IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	CAPÍTULO VIII
<hr/>	
ANEXO I. DOCUMENTACIÓN LEGAL	
<hr/>	
ANEXO II. PLANOS	
<hr/>	
ANEXO III. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	
<hr/>	
ANEXO IV. ANEXO FOTOGRÁFICO	
<hr/>	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**CAPITULO I**

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

PREDIO PARTICULAR DENOMINADO ARROYO BLANCO, FRACCIÓN 2, CARRETERA FEDERAL 307 KM 24, MUNICIPIO DE BACALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO HOTEL “VILLAS COBA”

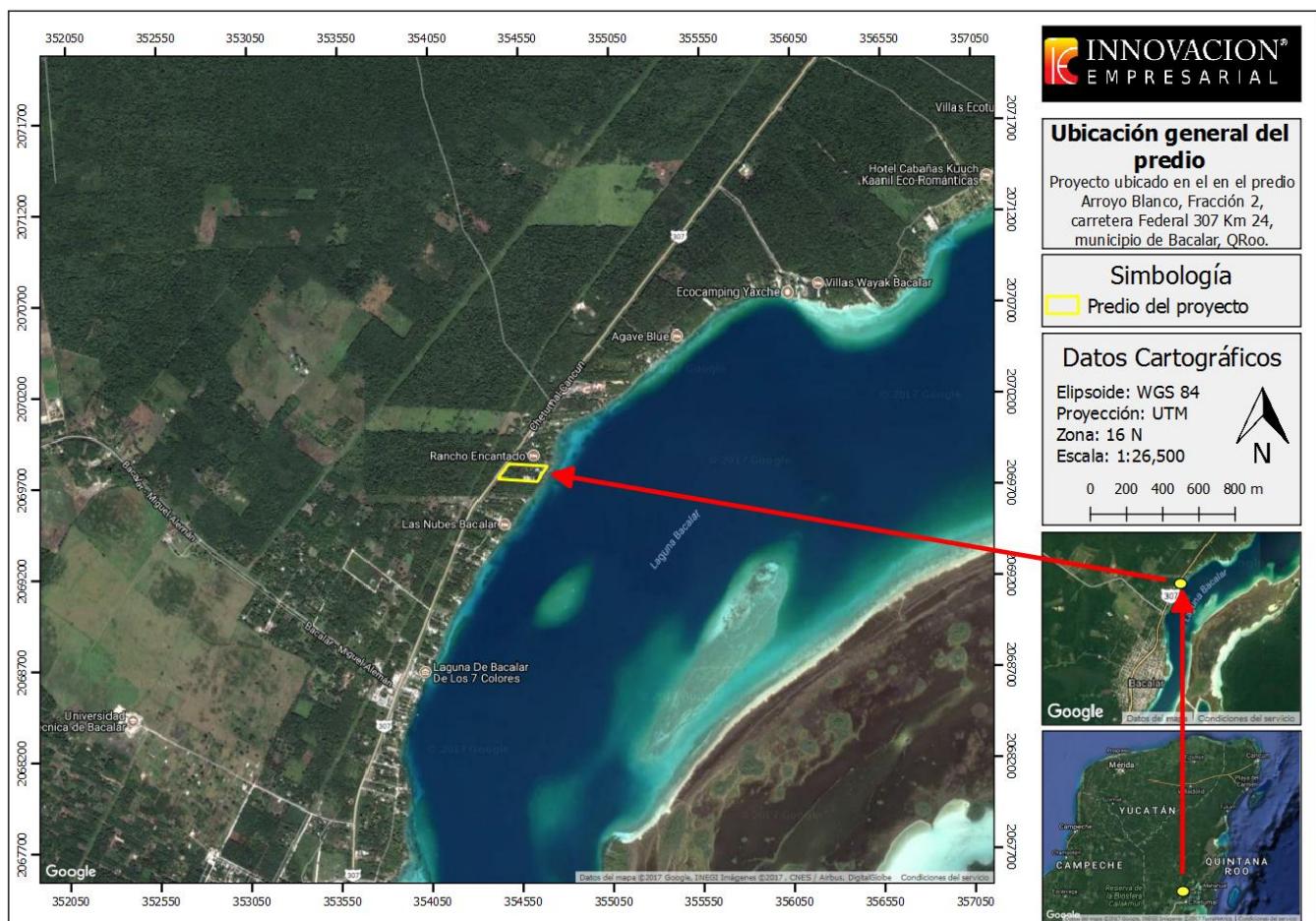
## I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

### I.1.1 Nombre del proyecto

Hotel “Villas Coba”

### I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto Hotel “Villas Coba” se encuentra establecido en el predio particular denominado Arroyo Blanco, Fracción 2, carretera Federal 307 Km 24, en el municipio de Bacalar, Quintana Roo.



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

PREDIO PARTICULAR DENOMINADO ARROYO BLANCO, FRACCIÓN 2, CARRETERA FEDERAL 307 KM 24, MUNICIPIO DE BACALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

Tabla 1.1 Coordenadas en UTM del predio donde se ubica el Hotel Villas Coba.						
LADO		RUMBO	DISTANCIA (m)	VÉRTICE	COORDENADAS (en UTM).	
EST	PV				Y	X
1	2	S 86° 24'01.28" E	213.770	1	2,069,809.1563	354,700.7808
2	3	S 35° 09'05.32" W	99.993	2	2,069,727.3990	354,643.2110
3	4	N 85°44'35.39" W	217.770	3	2,069,743.5635	354,426.0420
4	1	N 37° 47'39.84" E	99.999	4	2,069,822.5845	354,487.3246
ÁREA TOTAL = 20,800 m <sup>2</sup> (2.08 Ha.)						

*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.*

- Escritura Pública de la empresa Inmobiliaria Coba S.A de C.V., referida en la Escritura Pública Número CIENTO TRES, Tomo XLIV, libro III
- Registro Federal de Contribuyentes de Coba Inmobiliaria bajo la homoclave. CIN970509BZ3.
- Poder del Representante legal, referido a la Escritura Pública Número CIENTO TRES. Tomo XLIV, libro III
- Identificación del representante legal, referida a la credencial IFE 016914347746
- Título de propiedad, referido en la Escritura Pública Número 46,307. Volumen MCXXXVI, Tomo CCXXV
- Planos del proyecto.

**I.2. PROMOVENTE**

*I.2.1. Nombre o razón social.*

La empresa promovente del proyecto es *Coba Inmobiliaria S.A. de C.V.* la cual se encuentra constituida legalmente, tal y como se refiere en la Escritura Pública CIENTO TRES, Tomo XLIV, libro III (Ver: Copia simple de la Escritura citada, en el anexo final).

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

*CIN970509BZ3*

**PREDIO PARTICULAR DENOMINADO ARROYO BLANCO, FRACCIÓN 2, CARRETERA FEDERAL 307 KM 24, MUNICIPIO DE BACALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.**

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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

*C.P. Elias Selem Selem, Gerente General de Coba Inmobiliaria S.A. de C.V*

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

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

*I.3.1. Nombre o Razón Social.*

*IA. Isis Osorio Reyna.*

*I.3.2. Número de Cédula Profesional.*

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

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**CAPITULO II**

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

PREDIO PARTICULAR DENOMINADO ARROYO BLANCO, FRACCIÓN 2, CARRETERA FEDERAL 307 KM 24, MUNICIPIO DE BACALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.**

***II.1. Información del proyecto.***

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

El presente proyecto se encuentra dentro de la región Laguna de Bacalar, misma que se conoce como la *Laguna de los Siete Colores*, ya que las distintas profundidades de sus cristalinas aguas permiten que se manifieste toda una gama de tonalidades. Ante esta perspectiva, una de las grandes acciones a realizar en la zona de Bacalar, y en general, en el sur de la Entidad, es contribuir a la mejora de la infraestructura habitacional, hotelera y de servicios que se requieren para satisfacer los requerimientos de los viajeros de todo el mundo y de los propios residentes de la zona.

La promovente INMOBILIARIA COBA S.A de C.V., encontró en Bacalar un sitio ideal para establecer un proyecto turístico que fuera amigable con el medio ambiente y que a su vez ofreciera a los visitantes un destino paradisiaco debido a la belleza natural de la Laguna de Bacalar.

Este proyecto ya contaba con una autorización en materia de impacto ambiental otorgado por esta Secretaría, mediante el oficio No. 04/SGA/0238/14, de fecha 31 de enero de 2014, para desarrollar un proyecto turístico con 14 villas.

No obstante, la PROFEPA levantó el acta de inspección número PFPA/29.3/2C.27.5/014-16, de fecha 13 de abril de 2016, donde se circunstanciaron hechos y omisiones probablemente constitutivos de infracción a la legislación ambiental aplicable, por lo que finalmente se emitió la resolución No. 0228/2016, en donde se describen las obras inspeccionadas NO autorizadas:

- a) Un edificio en dos niveles (autorizado como villa cuádruple) construido con material de concreto en una superficie de desplante de 117.15 metros cuadrados, contando con dos deck de madera en una superficie de 7.50 metros cuadrados cada uno. En el primer nivel cuenta con dos habitaciones con baño cada una, el segundo nivel contiene dos habitaciones con baño cada una, para un total de cuatro habitaciones y 4 baños incluidos; cabe señalar que los deck de madera No se encuentran considerados en el oficio resolutivo.
- b) Un edificio en dos niveles (autorizado como villa cuádruple) construido con material de concreto en una superficie de desplante de 117.15 metros cuadrados, contando con dos deck de madera en una superficie de 7.50 metros cuadrados cada uno. En el primer nivel cuenta con dos habitaciones con baño cada una, el segundo nivel contiene dos habitaciones con baño cada una, para un total de cuatro habitaciones y 4 baños incluidos; cabe señalar que el deck de madera ubicado al norte del edificio se encuentra dentro de la Zona Federal y No se encuentran considerados en el oficio resolutivo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

- c) Un edificio en dos niveles (autorizado como villa cuádruple) construido con material de concreto en una superficie de desplante de 72.18 metros cuadrados, contando con un deck de madera en una superficie de 7.50 metros cuadrados. En el primer nivel cuenta con una habitación con baño, el segundo nivel contiene una habitación con baño, para un total de dos habitaciones y 2 baños incluidos. Cabe señalar que este edificio se autorizó como edificio cuádruple en dos niveles con dos habitaciones por nivel en una superficie de desplante de 147 metros cuadrados y se modificó en dos edificios en dos niveles con una habitación con baño por nivel, en una superficie de desplante de 72.18 metros cuadrados cada uno.
- d) Un edificio contiguo al anteriormente señalado, a una distancia aproximada de 16 metros, construido en dos niveles construido con material de concreto en una superficie de desplante de 72.18 metros cuadrados. En el primer nivel cuenta con una habitación con baño, el segundo nivel contiene una habitación con baño, para un total de dos habitaciones y 2 baños incluidos. Cabe señalar que este edificio se autorizó como edificio cuádruple en dos niveles con dos habitaciones por nivel en una superficie de desplante de 147 metros cuadrados y forma parte de la modificación que se realizó a dos edificios en dos niveles con una habitación con baño por nivel, en una superficie de desplante de 72.18 metros cuadrados cada uno.
- e) Un edificio en dos niveles (autorizado como villa doble) construido con material de concreto en una superficie de desplante de 117.15 metros cuadrados. En el primer nivel cuenta con una habitación con baño; el segundo nivel contiene una habitación con baño, para un total de dos habitaciones y dos baños incluidos. Cabe señalar que la superficie de desplante autorizada para este edificio corresponde a 65 metros cuadrados, lo que discrepa con los 117.15 metros cuadrados observados durante la diligencia.
- f) Un cuarto de ropería construido con material de concreto en una superficie de desplante de 12 metros cuadrados.
- g) Una cocina, bar de servicio y baños hombres-mujeres, construido con material de concreto en una superficie de 79.68 metros cuadrados. Esta construcción NO se encuentra considerada en el oficio resolutivo y colinda con la palapa de servicios múltiples existente, señalada en el mismo oficio resolutivo.
- h) Una planta de tratamiento construida con material de concreto en una superficie de desplante de 262.50 metros cuadrados. Cabe señalar que la superficie autorizada de desplante para esta construcción corresponde a 9 metros cuadrados, lo que discrepa con los 260.50 metros cuadrados observados durante la diligencia.
- i) Una alberca colindando con la zona federal lagunar en una superficie estimada de 143 metros cuadrados. Cabe mencionar que esta construcción NO se encontraba dentro del oficio resolutivo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

- j) Un andador de madera orientado hacia la laguna en una longitud de 11 metros por un ancho de 1.20 metros, contando con deck de madera de 9 metros cuadrados dentro de la laguna. Cabe señalar que esta construcción NO se encuentra considerada dentro del oficio resolutivo e inicia dentro de la Zona Federal Lagunar, frente al edificio tres.
- k) Un andador de madera orientado hacia la laguna en una longitud de 7 metros por un ancho de 1.20 metros, contando con deck de madera de 9 metros cuadrados dentro de la laguna. Cabe señalar que esta construcción NO se encuentra considerada dentro del oficio resolutivo e inicia dentro de la Zona Federal Lagunar, frente al edificio dos.
- l) Un andador de madera orientado hacia la laguna en una longitud de 11.5 metros por un ancho de 1.50 metros, contando con deck de madera de 9 metros cuadrados dentro de la laguna. Cabe señalar que esta construcción NO se encuentra considerada dentro del oficio resolutivo e inicia dentro de la Zona Federal Lagunar, frente al edificio dos.
- m) Un andador de madera orientado hacia la laguna en una longitud de 11.8 metros por un ancho de 1.20 metros, contando con deck de madera de 9 metros cuadrados dentro de la laguna. Cabe señalar que esta construcción NO se encuentra considerada dentro del oficio resolutivo e inicia dentro de la Zona Federal Lagunar, frente al edificio uno.
- n) Un asoleadero de madera dentro de la zona federal lagunar en una superficie de 26.25 metros cuadrados. Dicha construcción NO se encuentra considerada dentro del oficio resolutivo.
- o) Pasillos y camino de acceso en una superficie estimada de 880 metros cuadrados. El visitado manifestó que la caseta del vigilante no se construyó.

Por lo tanto, en la presente manifestación de impacto ambiental, se someten a evaluación las obras modificadas, las obras que no habían sido previamente autorizadas, y las obras nuevas que se pretenden realizar.

**Tabla 2.1.** Naturaleza del proyecto.

<b>NATURALEZA DEL PROYECTO.</b>	<b>MARCA CON UNA CRUZ LA MODALIDAD QUE CORRESPONDA.</b>
Obra nueva	
Ampliación y/o remodelación	
Rehabilitación y/o apertura	
Obra complementaria (Asociada o de servicios)	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

Otras (describir)	Se refiere a un proyecto que ya contaba con una autorización en materia de impacto ambiental número 04/SGA/0238/14, sin embargo, derivado de una visita de inspección 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 obras se encuentran descritas en la resolución número 0228/2016. Por lo tanto, estas obras que no habían sido previamente autorizadas, y las obras nuevas que se pretenden realizar, se someten a evaluación en materia de impacto ambiental en la presente MIA-P
-------------------	---

### ***II.1.2. Selección del sitio.***

El proyecto Hotel “Villas Coba” 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 accesos para los huéspedes, ya que se encuentra ubicado en la fracción 2, Km 24 de la carretera Federal 307 Chetumal-Cancún.

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.

En la zona federal solamente se desarrollarán estructuras temporales, las cuales servirán para el esparcimiento de los huéspedes.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

El predio por su ubicación, cuenta con fácil acceso para los huéspedes, ya que se encuentra ubicado en la fracción 2, Km 24 de la carretera Federal 307 Chetumal-Cancún.

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 “Villas Coba” se ubica en la Fracción 2 del predio denominado Arroyo Blanco, en el km 24 de la carretera Federal 307 Chetumal-Cancún, en el municipio de Bacalar, Quintana Roo.

***II.1.4. Inversión requerida.***

El proyecto Hotel “Villas Coba” requirió para las obras que ya se encuentran construidas una inversión aproximada de **\$5,665,411.97** pesos M.N.; Para las obras nuevas que se contemplan en el proyecto, se estima que se requiere una inversión aproximada de **\$10,000,000.00** pesos M.N.

Así mismo se consideran los siguientes conceptos:

<b>Tabla 2.2. Estimación del costo de las actividades de restauración del terreno forestal.</b>	
<b>CONCEPTO</b>	<b>COSTO</b>
Diseño y ejecución del programa de selección, marcado, colecta y, en su caso, rescate y traslado de flora silvestre y vegetación natural.	\$ 10,000.00
Diseño y ejecución del programa para rescate y traslado de fauna a áreas de protección.	\$ 10,000.00
Diseño y operación un programa de supervisión ambiental durante la preparación y construcción del proyecto, durante los dos primeros años.	\$ 25,000.00
Programa de monitoreo ambiental (flora y fauna silvestre, aguas subterráneas y suelo).	\$ 20,000.00
Mantenimiento de un vivero y compra de plantas nativas propias de la región.	\$ 20,000.00
<b>Costo total de actividades de restauración</b>	<b>\$ 85,000.00</b>

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

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

El proyecto Hotel “Villas Coba” cuenta con una superficie disponible los 20,800.00 m<sup>2</sup> (2.08 ha), que se encuentran amparadas 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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

Además, se cuenta con una superficie de 355.64 m<sup>2</sup> que la empresa Villa Estrella Azul S.A de C.V. arrendó a la promovente (se anexa copia simple del contrato de arrendamiento). Dicha superficie pertenece al predio denominado Arroyo Blanco, fracción uno, ubicado en la colindancia norte del predio del proyecto. En esta superficie arrendada se tiene parte del área de la piscina, ubicada al límite noreste del predio.

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 1,532.50 m<sup>2</sup> (0.153Has), los cuales se describen en la siguiente **Tabla 2.4.**

<b>Tabla 2.4.</b> Superficies autorizadas en el oficio resolutivo 04/SGA/0238/14 para el proyecto Hotel “Villas Coba”.		
Elemento	Superficie de desplante en m <sup>2</sup>	Porcentaje referente al total del área del predio.
Villas cuádruples (3x147m <sup>2</sup> )	441.00	2.12 %
Villa doble	65.00	0.31 %
Palapa de usos múltiples (obra preexistente)	106.50	0.51%
Ropería	23.00	0.11%
Casetas del vigilante	8.00	0.03%
Pasillos	429	2.06 %
Camino de acceso	451	2.16 %
Planta de tratamiento	9	0.04 %
Subtotal de aprovechamiento	<b>1,532.5</b>	<b>7.36 %</b>
Subtotal de áreas verdes	<b>19,267.5</b>	<b>92.63 %</b>
<b>Área total del predio</b>	<b>20,800.00</b>	<b>100%</b>

Sin embargo, derivado de la visita de inspección, la PROFEPA describió que las superficies encontradas en el predio son las siguientes:

<b>Tabla 2.4.</b> Superficies del proyecto Hotel “Villas Coba” descritas en la resolución 0228/2016.		
Elemento	Superficie de desplante en m <sup>2</sup>	Porcentaje referente al total del área del predio.
Villa cuádruple 1	117.15	0.56 %
Decks de madera de villa cuádruple 1	15	0.07 %
Villa cuádruple 2	117.15	0.56 %

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

Decks de madera de villa cuádruple 2	15	0.07 %
Mitad 1 de villa cuádruple 3	72.18	0.34 %
Deck de madera de mitad 1 de villa cuádruple 3	7.50	0.03 %
Mitad 2 de villa cuádruple 3	72.18	0.34 %
Villa doble	117.15	0.56 %
Ropería	12	0.05 %
Cocina, bar de servicio y baños hombres-mujeres	79.68	0.38 %
Planta de tratamiento	262.50	1.26 %
Alberca	143	0.68 %
4 andadores de madera hacia la laguna (en Zona federal)	53.01	0.25
Asoleadero de madera (en zona federal)	26.25	0.12
Pasillos y camino de acceso	880	4.23 %
<b>Subtotal de aprovechamiento</b>	<b>1,989.75</b>	<b>9.56 %</b>
<b>Subtotal de áreas verdes</b>	<b>18,810.25</b>	<b>90.43 %</b>
<b>Área total del predio</b>	<b>20,800.00</b>	<b>100%</b>
<b>Obras en la laguna de bacalar</b>		
4 decks de madera de 9 m <sup>2</sup> (ubicados al final de los andadores de madera)	36	-

Por lo tanto, la promovente pretende en la presente MIA-P regularizar las obras no autorizadas así como realizar modificaciones y ampliaciones a las obras; una vez que se termine la construcción del proyecto tendrá las siguientes áreas:

<b>Tabla 2.5.</b> Superficies del proyecto Hotel “Villas Coba” que se someten a autorización en la presente MIA-P.		
Elemento	Superficie de desplante en m <sup>2</sup>	Porcentaje referente al total del área del predio.
Villa cuádruple 1*	117.15	0.56 %
Deck de madera de villa cuádruple 1** y ***	16	0.08 %
Villa cuádruple 2*	117.15	0.56 %

**Anotaciones de la tabla 2.5:** \*Obras autorizadas en la resolución 04/SGA/0238/14. \*\*Obras NO autorizadas u obras que tienen mayor superficie de desplante que la autorizada descritas la

PREDIO PARTICULAR DENOMINADO ARROYO BLANCO, FRACCIÓN 2, CARRETERA FEDERAL 307 KM 24, MUNICIPIO DE BACALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

Deck de madera de villa cuádruple 2** y ***	16	0.08 %	
Mitad 1 de villa cuádruple 3****	72.18	0.34 %	
Deck de madera de mitad 1 de villa cuádruple 3** y ***	16	0.08 %	
Mitad 2 de villa cuádruple 3****	72.18	0.34 %	
Terraza de cemento de la mitad 2 de villa cuádruple 3***	20	0.09 %	
Villa doble**	117.15	0.56 %	
Ropería*	23	0.11 %	
Planta de tratamiento**	262.5	1.26 %	
Área de la piscina dentro del predio**	85.98	0.41 %	
4 andadores de madera hacia la laguna (en Zona federal)**	53.01	0.25 %	
Asoleadero de madera (en zona federal)**	26.25	0.13 %	
Pasillos y camino de acceso*	880	4.23 %	
Palapa usos múltiples (ahora restaurante y área de cocina, bar de servicio y baños hombres-mujeres)** y ***	416.18	2.00 %	
Módulo de SPA***	Gimnasio	125.37	0.60 %
	Baños hombres	38.20	0.18 %
	Baño mujeres	30.20	0.15 %
	Área hidromasaje	115.25	0.55 %
	Regaderas Hidro	5.56	0.03 %
	Sauna	29.91	0.14 %
	Área de hamacas	116.9	0.56 %
	Área de descanso	90.90	0.44 %
	Área terapeutas	80.38	0.39 %
	Temazcal	14.80	0.07 %
	Módulo inodoro cabinas	3.10	0.02 %
	Cabina individual	24.00	0.12 %
	Cabina master	50.13	0.24 %
	Recepción	86.60	0.42 %
	Regaderas temazcal	6.52	0.03 %
	Baños SPA	34.92	0.17 %
	Espejo de agua	91.12	0.44 %
	Pavimentos/circulaciones	685.56	3.30 %
Subtotal de aprovechamiento	<b>3,940.15</b>	<b>18.94 %</b>	
Subtotal de áreas verdes	<b>16,859.85</b>	<b>81.06 %</b>	
<b>Área total del predio</b>	<b>20,800.00</b>	<b>100 %</b>	
<b>Obras en superficie arrendada</b>			

PREDIO PARTICULAR DENOMINADO ARROYO BLANCO, FRACCIÓN 2, CARRETERA FEDERAL 307 KM 24, MUNICIPIO DE BACALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

Área de la piscina sobre superficie arrendada**	57.02	-
<b>Obras en la laguna de bacalar</b>		
4 decks de madera de 9 m <sup>2</sup> (ubicados al final de los andadores de madera)**	36	-

resolución 0228/2016. \*\*\*Obras nuevas u obras modificadas. \*\*\*\*Corresponden a una obra autorizada como villa cuádruple que fue separada (en dos partes), manteniendo en conjunto la superficie autorizada.

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 el proyecto Hotel “Villas Coba”.		
<b>OBRAS</b>	<b>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</b>	<b>PORCENTAJE CON RELACIÓN AL TOTAL DEL PREDIO</b>
Villas, ropería, piscina, planta de tratamiento, restaurante, caminos internos, decks de madera y módulo de SPA.	3,940.15 m <sup>2</sup>	18.94 %

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 “Villas Coba” se habrá de llevar a cabo en un predio que alcanza una superficie de 20,800.00 m<sup>2</sup> (2.8 Has). Por otra parte, para la fase que refiere la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se requiere de una superficie de aprovechamiento de 3,940.15 m<sup>2</sup> (18.94 % del total del predio). El resumen de la distribución de los usos proyectados se muestra en la **Tabla 2.7.**

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**Tabla 2.7.** Resumen de distribución del proyecto Hotel “Villas Coba”.

CONCEPTO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE RESPECTO AL ÁREA TOTAL
Aprovechamiento	3,940.15	18.94
Conservación	16,859.85	81.06
Producción	0	0
Restauración	0	0
Otros usos	0	0
<b>TOTAL PREDIO</b>	<b>20,800.00</b>	<b>100.0</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.

El predio del proyecto fue destinado para uso ganadero hace más de 45 años como lo constata el C. Margarito Buitrón Hernández, Secretario General del H. Consejo Municipal de Bacalar, a través del oficio MBQR-SG-S/N-VIII-2013 de fecha 22 de agosto de 2013, por lo tanto, antes del inicio de las primeras obras, la vegetación del predio ya se encontraba con afectaciones, encontrándose especies inducidas por antiguos propietarios. Además, el predio colinda con la carretera federal 307, la cual es un factor importante en la fragmentación del ecosistema.

Es importante hacer mención, que este proyecto ya contaba con una autorización de impacto ambiental, y que actualmente se encuentran construidas y en operación las obras descritas en la resolución 0228/2016.

Así mismo, se hace referencia que el proyecto en un principio se sometió a la evaluación del Estudio Técnico Justificativo en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, dando como resultado la resolución número 03/ARRN/0432/15 de fecha 23 de febrero de 2015, donde señalan “Que dentro del área verificada, del predio para el establecimiento del proyecto denominado Hotel Villas Coba, se observó que la superficie solicitada para el proyecto, actualmente carece de vegetación forestal, observándose en su lugar la existencia de áreas jardinadas de mucho años atrás, detectándose que dicha área

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

fue zona agropecuaria, este debido a la presencia de vestigios como pozos, aljibe (almacenamiento de agua en temporada de lluvia), así como especies introducidas entre ellas almendro y palma de coco, pasto San Agustín Anoa, entre otras, situación que ya había sido justificada en los capítulo I y II del Estudio Técnico Justificativo e información complementaria referida en el Resultado VII, con antecedentes históricos de tales obras, a través de información descriptivas existentes en el H Consejo Municipal de Bacalar, imágenes satelitales y fotografías que demuestran el uso agropecuario previo que presentó el área del proyecto” (Se anexa al presente la resolución antes mencionada).

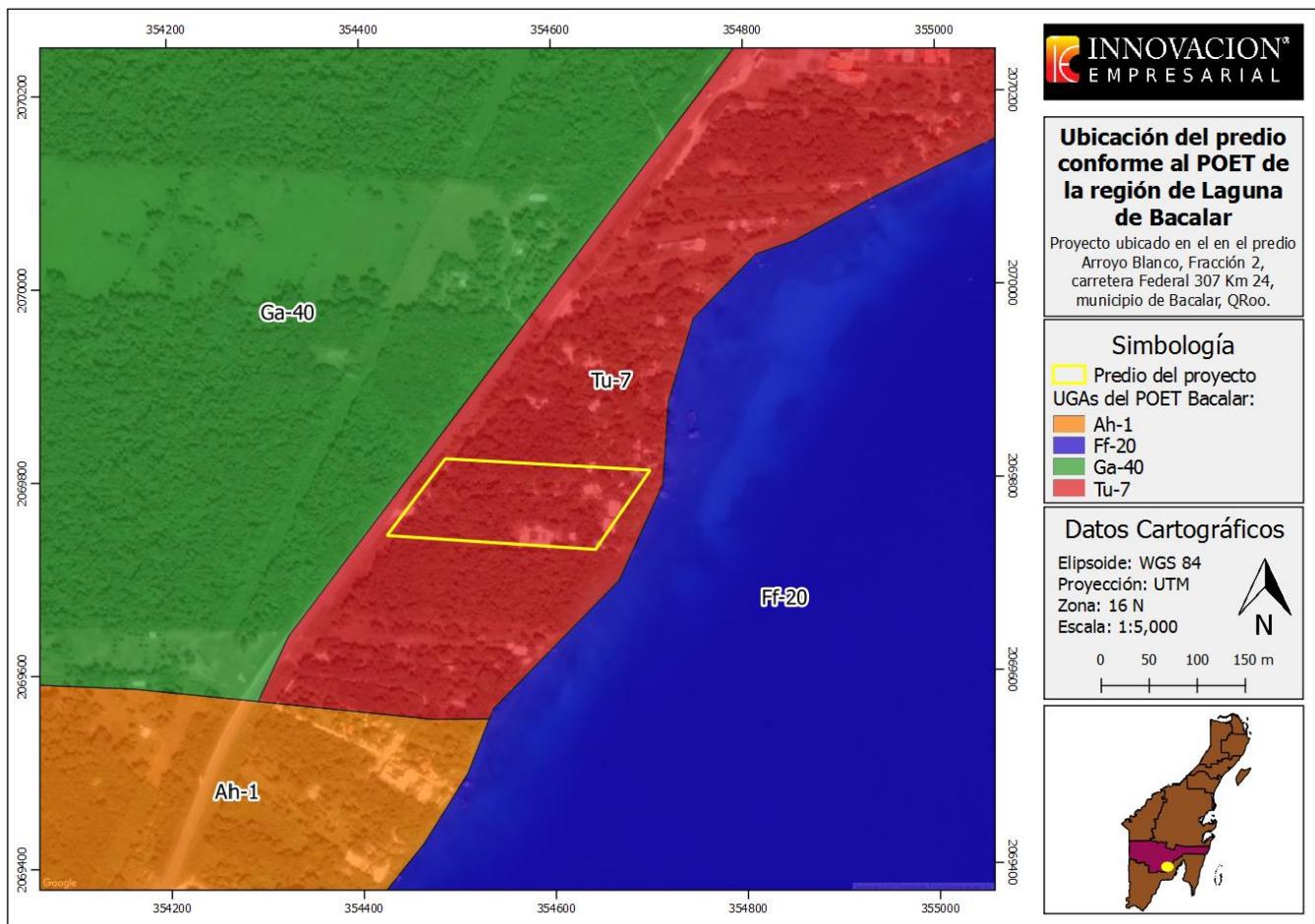
*b) De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico.*

Por su ubicación, el proyecto Hotel “Villas Coba” 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, el sitio es correspondiente con la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Tu-7, misma que se ha denominado Costera Bacalar Norte. En lo que se refiere a la política ambiental y la vocación del uso del suelo, en la **Tabla 2.8**. Donde se señalan las actividades que están permitidas, además de aquellas que son incompatibles y que en ningún caso es recomendable 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 pétreas, Forestal, Ganadería, Industria, Manejo de flora y fauna, Pesca, Silvicultura,

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**



**Figura 2.1.** Ubicación el proyecto en la UGA Tu-7

Asimismo y de acuerdo con lo que ha sido señalado en el Programa de Ordenamiento, es evidente que la zona de interés es apta para llevar a cabo actividades turísticas hoteleras intensivas siempre y cuando éstas se realicen acordes 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 la mayor parte de la superficie del terreno disponible para el proyecto quedará con su cobertura vegetal original (81.06 % del mismo).

*d) Presencia de cuerpos de agua.*

El proyecto se ubica de manera colindante a la Laguna de Bacalar, es por ello el interés de realizar la construcción de las villas 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

**PREDIO PARTICULAR DENOMINADO ARROYO BLANCO, FRACCIÓN 2, CARRETERA FEDERAL 307 KM 24, MUNICIPIO DE BACALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.**

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO HOTEL “VILLAS COBA”

prototipos que alcanzan altas velocidades y su recorrido se extiende hasta la Bahía de Chetumal.

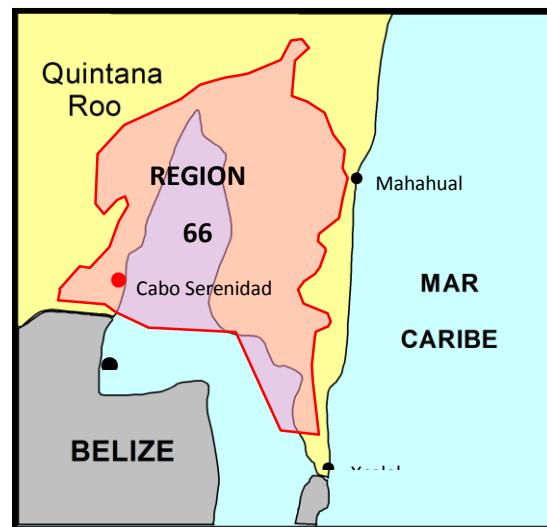
e) Indicar en caso de que el proyecto se localice en alguna condición especial como son las zonas de atención prioritaria.

### Áreas Naturales protegidas.

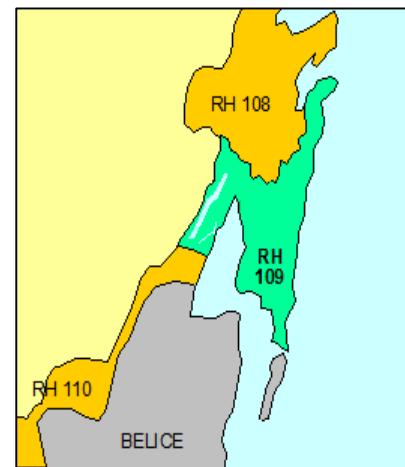
La zona donde se ubica el predio destinado a la construcción del proyecto Villas Coba, no se encuentra incluida dentro de ningún Área Natural Protegida.

### 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.



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

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 de Villas Coba 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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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 es el acceso que se realiza de manera directa desde la Carretera Federal 307 Chetumal-Cancún a la altura del kilómetro 24, además del servicio de energía eléctrica proporcionado por la CFE. Por otra parte existe un camino rústico que permite tener acceso al predio debido a que paralelo a éste se encuentra ubicado el Hotel Rancho Encantado. En el sitio no se tiene el servicio de agua potable, por lo que la dotación se realiza a través de un pozo de abastecimiento, el cual ya había sido autorizado.

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

El proyecto Villas Coba estará integrado por los conceptos que se señalan en la **Tabla 2.9**, el cual tiene una superficie total de construcción de 3,940.15 m<sup>2</sup>, dentro de una superficie total de 20,800.00 m<sup>2</sup>.

<b>Tabla 2.9.</b> Superficies del proyecto Hotel “Villas Coba” que se someten a autorización en la presente MIA-P.		
Elemento	Superficie de desplante en m <sup>2</sup>	Porcentaje referente al total del área del predio.
Villa cuádruple 1*	117.15	0.56 %
Deck de madera de villa cuádruple 1** y ***	16	0.08 %
Villa cuádruple 2*	117.15	0.56 %
Deck de madera de villa cuádruple 2** y ***	16	0.08 %
Mitad 1 de villa cuádruple 3****	72.18	0.34 %
Deck de madera de mitad 1 de villa cuádruple 3** y ***	16	0.08 %
Mitad 2 de villa cuádruple 3****	72.18	0.34 %
Terraza de cemento de la mitad 2 de villa cuádruple 3***	20	0.09 %
Villa doble**	117.15	0.56 %
Ropería*	23	0.11 %

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

Planta de tratamiento**	262.5	1.26 %
Área de la piscina dentro del predio**	85.98	0.41 %
4 andadores de madera hacia la laguna (en Zona federal)**	53.01	0.25 %
Asoleadero de madera (en zona federal)**	26.25	0.13 %
Pasillos y camino de acceso*	880	4.23 %
Palapa usos múltiples (ahora restaurante y área de cocina, bar de servicio y baños hombres-mujeres)** y ***	416.18	2.00 %
Módulo de SPA***	Gimnasio	125.37
	Baños hombres	38.20
	Baño mujeres	30.20
	Área hidromasaje	115.25
	Regaderas Hidro	5.56
	Sauna	29.91
	Área de hamacas	116.9
	Área de descanso	90.90
	Área terapeutas	80.38
	Temazcal	14.80
	Módulo inodoro cabinas	3.10
	Cabina individual	24.00
	Cabina master	50.13
	Recepción	86.60
	Regaderas temazcal	6.52
	Baños SPA	34.92
	Espejo de agua	91.12
	Pavimentos/circulaciones	685.56
Subtotal de aprovechamiento	<b>3,940.15</b>	<b>18.94 %</b>
Subtotal de áreas verdes	<b>16,859.85</b>	<b>81.06 %</b>
<b>Área total del predio</b>	<b>20,800.00</b>	<b>100 %</b>
<b>Obras en superficie arrendada</b>		
Área de la piscina sobre superficie arrendada**	57.02	-
<b>Obras en la laguna de bacalar</b>		
4 decks de madera de 9 m <sup>2</sup> (ubicados al final de los andadores de madera)**	36	-

**Anotaciones de la tabla 2.9:** \*Obras autorizadas en la resolución 04/SGA/0238/14. \*\*Obras NO autorizadas u obras que tienen mayor superficie de desplante que la autorizada descritas en la resolución 0228/2016. \*\*\*Obras nuevas u obras modificadas. \*\*\*\*Corresponden a una obra autorizada como villa cuádruple que fue separada en dos partes, manteniendo en conjunto la superficie autorizada.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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

El proyecto denominado “Villas Coba”, promueve la edificación de 14 villas en un predio con una superficie total de 20,800.00 m<sup>2</sup>, se requiere de parte de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) la autorización en materia de impacto ambiental para el desarrollo de actividades 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 “Construcción y operación de hoteles que pudieran afectar los 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”.

El proyecto consiste en la construcción y operación un hotel, que como ya se ha mencionado, ya contaba con autorización en materia de impacto ambiental. Las obras ya construidas consisten en 5 edificios para villas, 2 de ellos Cuadruples y 3 Dobles, sumando un total de 14 habitaciones en dos niveles (siete en planta Baja y siete en Planta Alta), además de una Palapa restaurante, una Ropería, una planta de tratamiento de aguas residuales, andadores de deck de madera y plataformas de deck de madera dentro de la laguna. Las obras nuevas que serán construidas son un módulo de SPA y la terraza de concreto de una villa, así como la ampliación de los deck de madera de las villas y de la palapa existente.

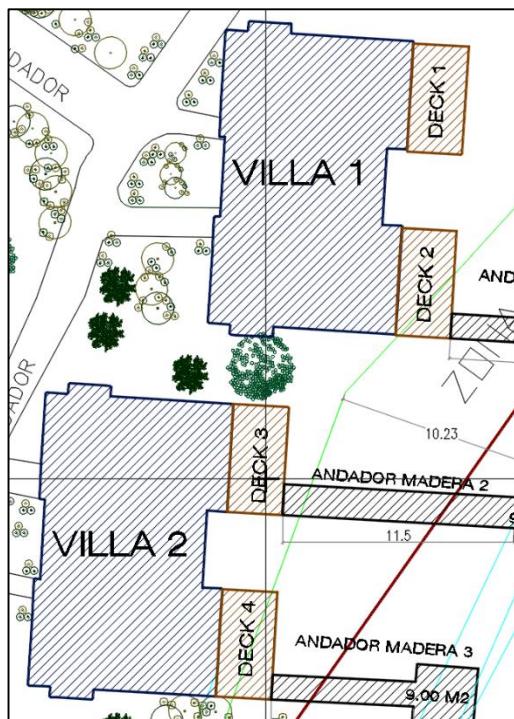
El proyecto en general tiene un estilo Caribe con bordes redondeados y acabados lisos en colores claros, cubierta tipo palapa a base de zacate. Altura promedio sin rebase de la copa de árboles y vegetación existente.

La descripción de los componentes del proyecto es la siguiente:

**Villa Cuádruples en dos niveles (villas cuádruples 1 y 2):** Son dos módulos con cuatro habitaciones independientes (8 unidades). Las Habitaciones de la Planta Baja (4 unidades) cuentan con: vestíbulo, recibidor, recámara, estancia, y baño. Las Habitaciones de la Planta Alta (4 unidades) cuentan con: recibidor, recámara, baño y terraza (apergolada). La superficie de ocupación por módulo es de 117.15 m<sup>2</sup>, sumando un total de 234.3 m<sup>2</sup> por los dos módulos cuádruples.

Estos edificios estaban autorizados en el resolutivo 04/SGA/0238/14 con una superficie de desplante de 147 m<sup>2</sup> cada uno, sin embargo, como se señala en la resolución 0228/2016, la superficie de desplante es de 117.15 m<sup>2</sup> y se describen como las obras con nomenclatura a) y b). Además, cada módulo cuenta con dos deck de madera de 7.5 m<sup>2</sup> cada uno a manera de terraza, no obstante, se pretende la ampliación de los mismos, los cuales finalmente ocuparán una superficie de 16 m<sup>2</sup> cada uno.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**



**Figura 2.4.** Villas cuádruples

**Villas dobles (Villas 3 y 4):** Consiste en dos edificios con dos habitaciones independientes cada una. Las habitaciones de Planta Baja cuentan con vestíbulo, recibidor, recámara, estancia, baño y terraza. Las Habitaciones en Planta Alta cuentan con recibidor, recámara, baño y terraza (apergolada).

Cabe señalar que estos dos edificios se encontraban autorizados en el resolutivo 04/SGA/0238/14 como un solo edificio de villa cuádruple con una superficie de desplante de 147 m<sup>2</sup>, sin embargo, al momento de la construcción fue dividida en dos, tal como se señala en la resolución 0228/2016, donde se describen estas obras con las nomenclaturas c) y d). Ambos edificios cuentan con una superficie de desplante de 72.18 m<sup>2</sup>, por lo que en conjunto suman 144.36 m<sup>2</sup>, la cual se encuentra dentro de lo que estaba autorizado.

La villa doble que se encuentra más cercana a la laguna de Bacalar cuenta con un deck de madera de 7.5 m<sup>2</sup> a manera de terraza, no obstante, se pretende la ampliación del mismo, el cual finalmente ocupará una superficie de 16 m<sup>2</sup>.

A la villa doble que se encuentra más retirada de la laguna de Bacalar se le realizará una terraza de cemento que ocupará un espacio de 20 m<sup>2</sup>.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”



Figura 2.5. Villas dobles.

**Villa doble (Villa 5):** Este edificio se encontraba autorizado como una villa doble con una superficie de desplante de 65 m<sup>2</sup>, no obstante, como se señala en la resolución 0228/2016, al momento de la construcción se amplió dicha obra, teniendo una superficie de desplante real de 147 m<sup>2</sup>.

**Palapa Usos Múltiples (Ahora restaurante):** Anteriormente, ya existía una palapa de usos múltiples con una superficie de 106.5 m<sup>2</sup>, sin embargo, como se señala en la resolución 0228/2016, se adicionó a la palapa un módulo de cocina, bar de servicio, baños hombres-mujeres y oficina, todo esto en una superficie de 79.68 m<sup>2</sup>. Además, se contempla ampliar la palapa en 230 m<sup>2</sup> adicionales; dicha ampliación contará igualmente con techo de zacate y piso de deck de madera, ya que parte de esta ampliación se encuentra en zona federal.

En conjunto, la palapa de usos múltiples, que actualmente tiene la función de restaurante, tendrá una superficie de desplante de 416.18 m<sup>2</sup>.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”

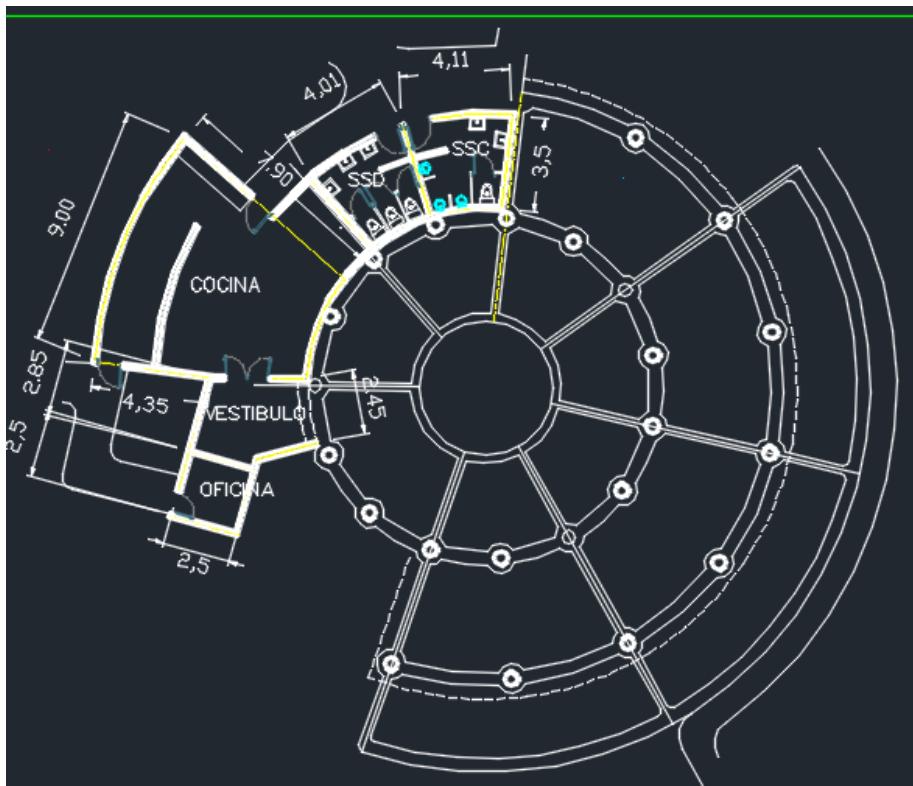


Figura 2.6. Villas dobles.

**Ropería:** área de guardado para artículos varios (blancos). En la resolución 0228/2016 se señala que esta obra tiene una superficie de desplante de 12 m<sup>2</sup>, sin embargo, se espera ocupar la superficie que había sido previamente autorizada, la cual corresponde a 23 m<sup>2</sup>.

**Piscina:** El proyecto cuenta con una piscina ya construida, como se describe en la resolución 0228/2016. Parte de esta piscina (85.98 m<sup>2</sup>) se encuentra dentro del polígono del predio, y la otra parte (57.02 m<sup>2</sup>) se ubica en la superficie del terreno arrendado.

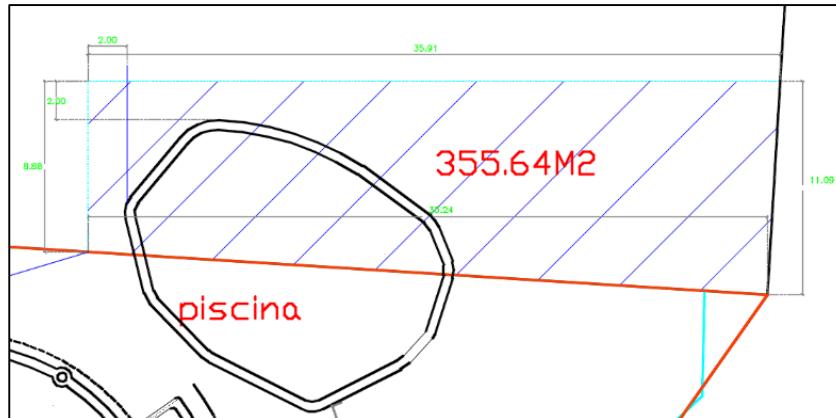


Figura 2.7. Piscina.

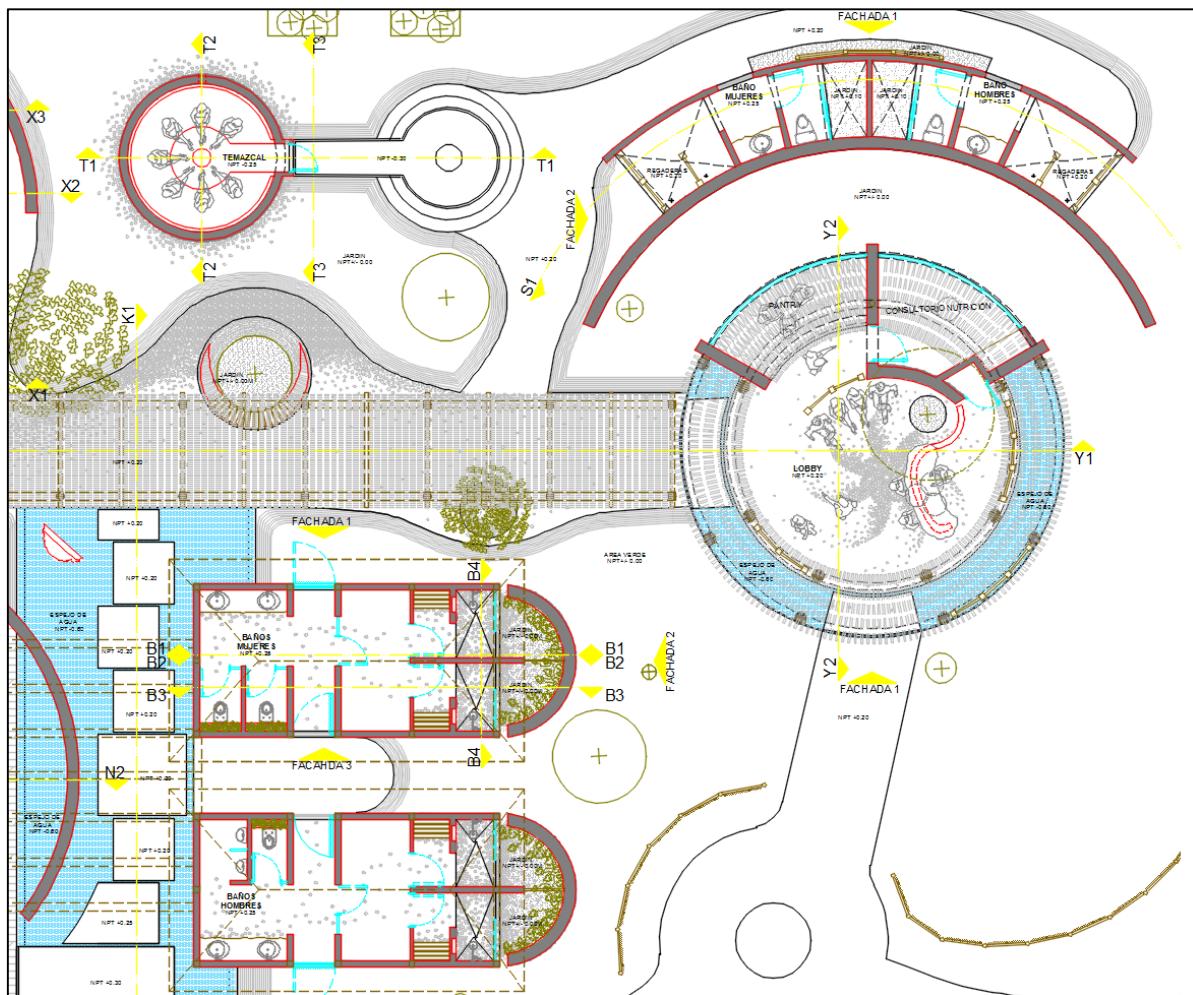
**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**Asoleadero de madera:** En la zona federal laguna se encuentra un asoleadero de madera, el cual es una superficie apergolada y con piso con deck de madera. Esta obra se describe en la resolución 0228/2016 como la obra con nomenclatura n). La superficie de ocupación de esta obra es de 26.25 m<sup>2</sup>.

**Módulo de SPA:** Esta es una obra completamente nueva. El módulo del SPA es un espacio diseñado para brindar a los huéspedes un sitio ideal para la relajación y el descanso, y está conformado por un conjunto de edificios de una sola planta, los cuales incluyen el Gimnasio (125.37 m<sup>2</sup>), Baños de Hombres (38.20), Baño de mujeres (30.20 m<sup>2</sup>), Área hidromasaje (115.25 m<sup>2</sup>), regaderas Hidro (5.56 m<sup>2</sup>), Sauna (29.91 m<sup>2</sup>), área de hamacas (116.9 m<sup>2</sup>), área de descanso (90.90 m<sup>2</sup>), Área de terapeutas (80.38 m<sup>2</sup>), Temazcal (14.80 m<sup>2</sup>), módulos de inodoro de las cabinas (3 módulos de 3.10 m<sup>2</sup> c/u) Cabinas individuales (2 cabinas de 24 m<sup>2</sup> c/u), Cabina Master (50.13 m<sup>2</sup>), Recepción (86.60 m<sup>2</sup>), Regaderas del temazcal (6.52 m<sup>2</sup>), Baños SPA (34.92 m<sup>2</sup>), Espejo de agua (91.12 m<sup>2</sup>) y pavimentos y circulaciones del módulo de SPA (685.56 m<sup>2</sup>). En total, este módulo tendrá una superficie de desplante de 1659.62 m<sup>2</sup>; 508.68 m<sup>2</sup> son áreas techadas, 711.79 m<sup>2</sup> son áreas sin techar y 439.15 m<sup>2</sup> son áreas apergoladas.

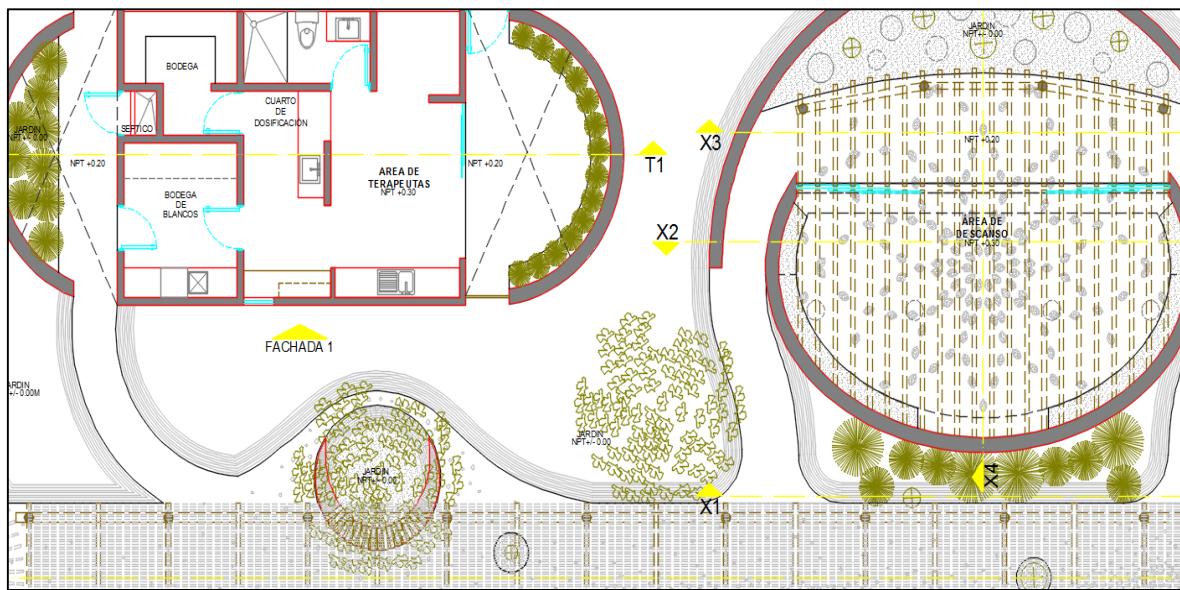
Este módulo aún no se encuentra construido y se somete a autorización de impacto ambiental en la presente MIA-P.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

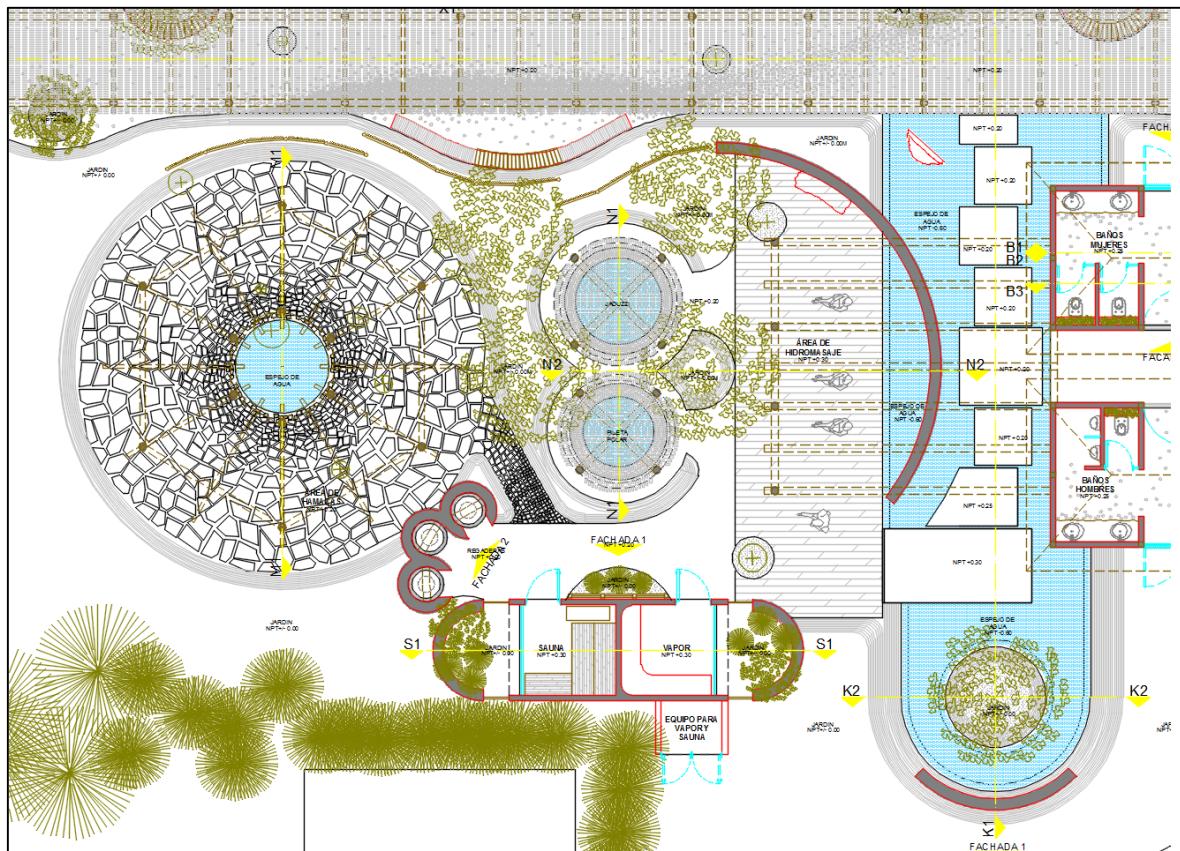


**Figura 2.8.** Planta arquitectónica del Lobby, Temazcal, Baños SPA y regaderas Hidro del módulo de SPA.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**



**Figura 2.9.** Planta arquitectónica del Área de descanso y Área de terapeutas del módulo de SPA.



**Figura 2.10.** Planta arquitectónica del Área de hidromasaje, Área de hamacas y Área de Sauna del módulo de SPA.

PREDIO PARTICULAR DENOMINADO ARROYO BLANCO, FRACCIÓN 2, CARRETERA FEDERAL 307 KM 24, MUNICIPIO DE BACALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”

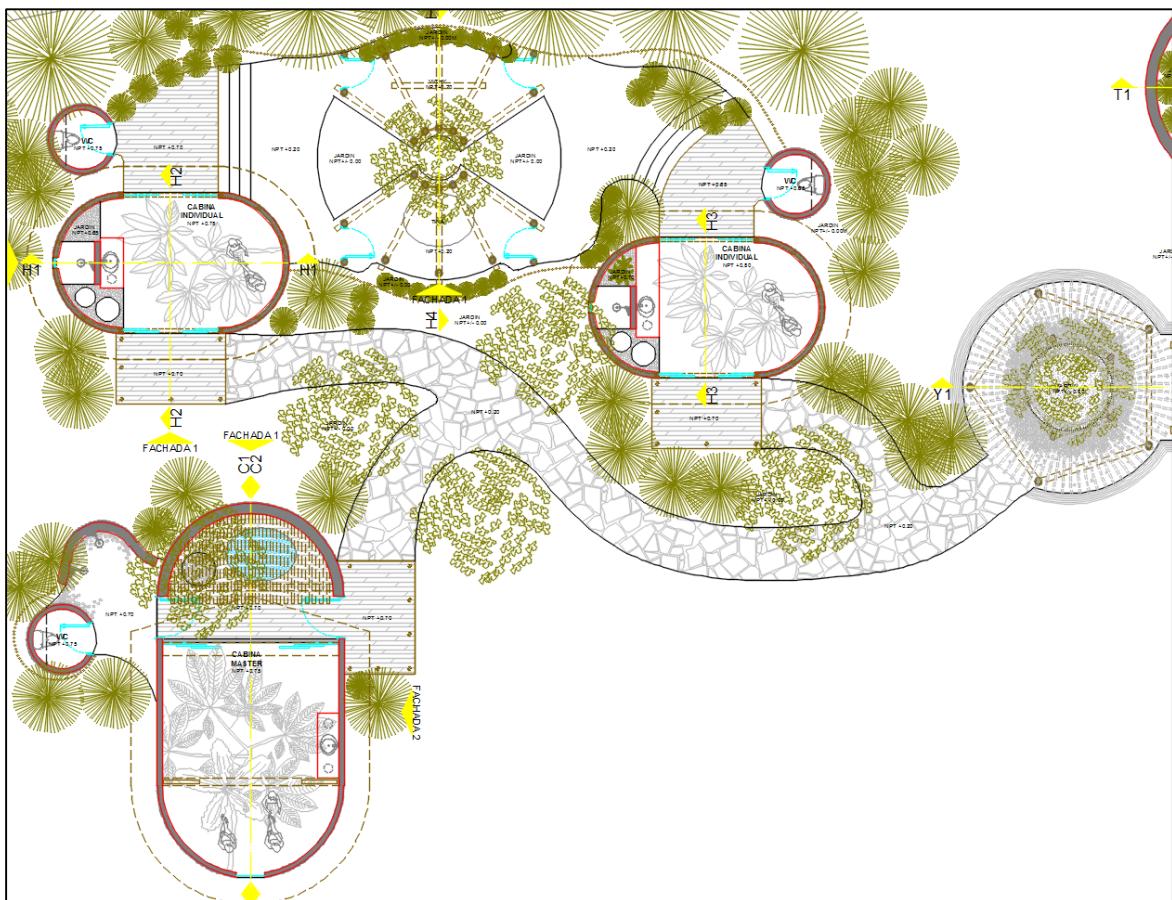
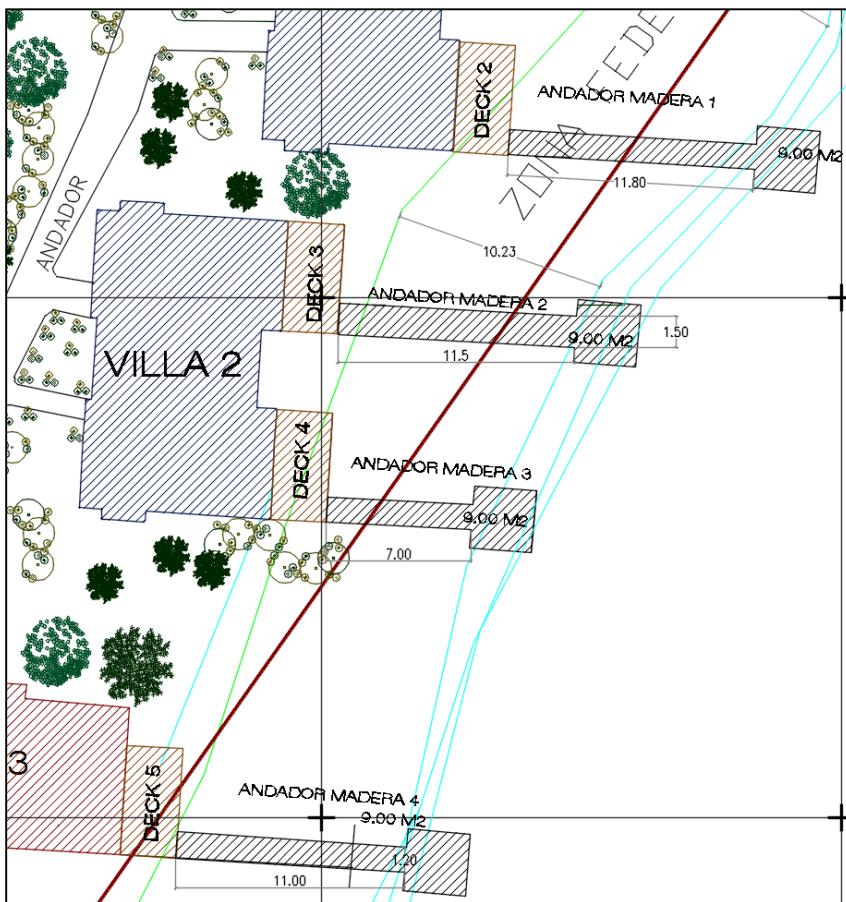


Figura 2.11. Planta arquitectónica de las Cabinas del módulo de SPA.

**Andadores de deck de madera hacia la laguna:** Tal como se describe en la resolución 0228/2016, se cuenta con cuatro andadores de deck de madera en zona federal ubicados de manera colindante con las villas. Cada uno tiene dimensiones diversas y en conjunto ocupan un área de 53.01 m<sup>2</sup> (para detalle de las dimensiones de cada andador consultar en los planos anexos).

**Decks de madera dentro de la laguna:** Tal como se describe en la resolución 0228/2016, al final de los andadores de madera mencionados anteriormente, se encuentran 4 plataformas de deck de madera construidos a base de pilotes. Cada una de las plataformas ocupa un espacio de 9 m<sup>2</sup> y en conjunto suman una superficie de 36 m<sup>2</sup>.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**



**Figura 2.12.** Andadores y plataformas de deck de madera.

**Área de conservación ecológica:** Finalmente, el proyecto habrá de dejar una superficie de 16,859.85 m<sup>2</sup> (81.06 % de la propiedad), destinada para áreas verdes de conservación y reforestación.

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

El proyecto de urbanización está contemplado a realizarse en una sola etapa de trabajo y con una duración aproximada de 24 meses. Por ello las actividades a realizar se resumen en la **Tabla 2.10**.

Tabla 2.10. Programa de trabajo del proyecto Hotel “Villas Coba”		MESES																							
ACTIVIDADES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Limpieza del terreno																									
Desmonte																									

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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	
Despalme																									
Nivelación del terreno																									
Cimentaciones																									
Levantamiento de estructuras.																									
Armado de techos.																									
Instalación de pisos.																									
Instalación eléctrica (accesorios).																									
Instalación hidráulica.																									
Instalación de cancelería.																									
Instalaciones de puertas.																									
Pinturas exteriores e interiores.																									
Acabados.																									
Jardinería.																									
Limpieza de obra																									

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

Durante esta etapa se realizarán los trabajos de limpieza del terreno, desmonte y despalme de los espacios en los que se edificarán las obras nuevas, lo que se comprende las acciones siguientes.

- Se realizará el trazo de los distintos componentes del proyecto de los espacios en donde se establecerán las vialidades y edificios.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

- Se llevará a cabo la limpieza del terreno, por lo que serán retirados todos aquellos residuos sólidos (basura, piedras, hierba seca, restos de materiales de construcción, etc.), que pudieran estar diseminados en todas estas zonas.
- Asimismo y previo a la fase de desmonte del sitio de obra, se rescatarán los individuos de la flora que por sus características pudieran ser reutilizados en los trabajos de jardinería o para su posterior reubicación en las áreas destinadas a áreas verdes.
- Una vez concluidas las acciones anteriores se dará inicio la fase de desmonte del terreno, mediante el cual se retirarán de los sitios de construcción los arbustos, hierbas o cualquier vegetación comprendida dentro de las áreas de desplante de los edificios y de conformidad con las superficies referidas en los planos correspondientes.
- Se recomienda que esta actividad sea realizada de manera manual, además que sea selectiva, por lo que tratará de respetar la mayoría de los árboles de más de 10 cm en diámetro a la altura de pecho (DAP) que estén presentes en la zona (tomando en consideración las características del sitio donde se vaya a construir).
- Toda la materia vegetal proveniente del desmonte se colocará fuera de las zonas destinadas a la construcción, para posteriormente ser retiradas del sitio. De acuerdo con los lineamientos todo el material vegetal deberá ser triturado y se utilizará para la elaboración de composta.
- Finalmente, durante la actividad de despalme se realizará el retiro de material orgánico, es decir, el retiro de la capa superficial del terreno (suelo vegetal) que sea necesaria, incluyendo los pequeños matorrales y hierba, colocando o acamellando dicho material a fuera de las áreas de desplante de las obras, para su posterior retiro o manejo en acciones de jardinería. El tipo de suelo presente en el sitio es bastante uniforme.

*II.2.3.1. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.*

El proyecto no requiere de obras y servicios de apoyo de importancia por ello únicamente se contempla:

- Área de almacenamiento y control de suministro de materiales, insumos y personal involucrado, misma que se ubicará dentro del mismo predio y se construirá a base de madera de pino, con techo de lámina de cartón y contará con vigilancia las 24:00 horas del día.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

- Se acondicionará un terraplén donde se estacionará la maquinaria pesada requerida por el proyecto, sin embargo la maquinaria no permanecerá por un largo período en el predio.
- Adecuación de espacios para la instalación de módulos de baños portátiles a razón de 1 por cada 20 trabajadores de obra.

Además se debe anotar que en todo momento estarán prohibidas las actividades de mantenimiento y reparación de la maquinaria que será utilizada en la construcción. Por lo que en caso de que esto sea necesario, la maquinaria deberá ser retirada del sitio y transportada hasta alguno de los talleres especializados ubicados en la propia localidad de Bacalar, o bien, serán enviados hasta la ciudad de Chetumal.

***II.2.4. Etapa de construcción.***

Como se mostró en puntos anteriores el proyecto contempla un programa de trabajo en el cual se llevarán a cabo la construcción de toda la infraestructura planteada en el proyecto, y tendrá una duración de 24 meses, Las distintas actividades se mencionan a continuación:

<b>Tabla 2.10. Programa de trabajo del proyecto Hotel “Villas Coba”</b>		MESES																							
ACTIVIDADES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Limpieza del terreno																									
Desmonte																									
Despalme																									
Nivelación del terreno																									
Cimentaciones																									
Levantamiento de estructuras.																									
Armado de techos.																									
Instalación de pisos.																									
Instalación eléctrica (accesorios).																									

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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
Instalación hidráulica.																								
Instalación de cancelería.																								
Instalaciones de puertas.																								
Pinturas exteriores e interiores.																								
Acabados.																								
Jardinería.																								
Limpieza de obra																								

#### **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 planta de tratamiento de aguas residuales.

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 ajardinadas.

El tanque de Gas L.P que dé servicio a la cocina deberá llevar un control estricto de supervisión, al menos cada 60 días se deberá verificar que no haya fugas ni óxido en el tanque y sus tuberías, cada 6 meses se le deberá darle mantenimiento con pintura epóxica y con selladores adecuados y al menos cada año se deberá llamar a los técnicos de la empresa para que verifiquen las llaves y válvulas.

Así mismo se deberá revisar las instalaciones hidráulicas, para prevenir y reparar cualquier tipo de fuga.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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

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

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

El proyecto contempla una vida útil de 50 años, sin embargo, se 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:

- *Etapa preparación del sitio.*

En esta etapa se tomarán las medidas necesarias para evitar al máximo un descontrol del manejo de los residuos, sin embargo, se prevé la instalación de tambos de 200 lt en puntos estratégicos de la obra, para que los trabajadores los depositen y al finalizar la jornada se concentren en un área para su almacenamientos temporal y posteriormente ser llevados al sitio de disposición final que marca la autoridad correspondiente.

En cuanto a las emisiones a la atmósfera, se solicitará a la empresa responsable informar sobre el mantenimiento de la maquinaria contratada, para así evitar emisiones a la atmósfera, así mismo, se informará a los trabajadores que queda estrictamente prohibida la quema de ningún tipo de residuos en la obra.

- *Etapa de Construcción.*

Durante esta etapa se dará inicio a las actividades de desmonte, despalme, relleno y nivelación del terreno destinado a las obras contempladas en el proyecto, lo que tendrá un efecto directo en la calidad de suelo, por lo que se recomienda que tales tareas se realicen

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

de manera planificada para no alterar más allá de las áreas que soportarán dichas edificaciones, dejando en su estado actual las áreas verdes aún forestadas.

Como se mencionó en la etapa de preparación del sitio, se mantendrán los tambos de 200 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 estará a su máximo (27 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.

- *Etapa 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 planta de tratamientos de aguas residuales, la cual tratará las aguas provenientes de las habitaciones y demás instalaciones, así evitando la contaminación del manto acuífero.

Contaminantes al Agua:

- *Etapa preparación del sitio.*

Durante esta fase no se esperan afectaciones significativas al factor agua, puesto que no se llevarán a cabo excavaciones, además de que se contará con sanitarios portátiles.

- *Etapa 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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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.

- *Etapa 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 de aguas residuales la cual cumple con la NOM-SEMARNAT-003-97 y NOM-SEMARNAT-001-96.

Atmósfera:

- *Etapa preparación del sitio.*

Durante esta etapa, las modificaciones que pudieran afectar la calidad del aire son mínimas, debido a que las actividades a realizar están referidas a tan solo una cuadrilla de trabajadores que llevarán a cabo estudios topográficos, trazo, etc. Por lo anterior, se requiere del uso de uno o dos vehículos para transporte de personal cuya operación generará gases y humos que irremediablemente deben ser dispuestos a la atmósfera. No obstante, el proyecto se ubica de manera colindante con la carretera federal 307, por lo que existe un tráfico frecuente de vehículos aun en altas horas de la noche. De tal manera que el proyecto no contribuirá de manera significativa a modificar de manera sustancial la calidad del aire.

El desarrollo de estas actividades conjuntamente con el movimiento de personal incrementará el nivel de ruido predominante en la zona. No obstante y como en el caso anterior, estas modificaciones serán mínimas y no tendrán efectos negativos en el ambiente.

- *Etapa de Construcción.*

Durante esta etapa se llevarán a cabo la mayor parte de las actividades que pueden afectar el ambiente, misma que darán inicio con el desmonte, despalme, relleno, nivelación,

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

excavaciones, edificaciones para colocar la infraestructura que requiere 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 27 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.

○ *Etapa 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 y a los gases provenientes de la preparación de alimentos, que consisten básicamente en CO<sub>2</sub> y vapor de agua. 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.*

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 relleno sanitario del municipio de Bacalar, el cual se encuentra a aproximadamente 4.7 km lineales del predio; para acceder al relleno sanitario se toma la carretera federal 307, a medio km al norte de la localidad de Bacalar se presenta la flexión al Oeste, con el entronque de la carretera a la comunidad de reforma, se toma esta carretera estatal hasta recorrer 4.0 km, donde se encuentra el acceso, el cual se tiene que recorrer una distancia de 1,200 metros hasta llegar al límite del relleno sanitario tipo D. Dicho relleno sanitario se encuentra a 20 km lineales del predio del proyecto. Así mismo, se plantea realizar la separación de materiales reciclables para ser enviados a centros de acopio autorizados.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

○ *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 es: 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 relleno sanitario municipal, sin embargo, en caso de ser necesario se contará con un vehículo de redillas 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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

- *Aguas residuales durante la etapa de operación.*

Anteriormente se había autorizado la implementación de una planta de tratamiento BIOSeptic, sin embargo, como se señala en la resolución 0228/2016, se implementó otra planta de tratamiento; se trata de una planta de tratamiento semi pasiva para el “Hotel Villas Coba”, siendo por objeto la reducción de equipos electromecánicos, un bajo costo operativo, fácil y mínimo mantenimiento.

Se propuso la división de las Aguas negras y grises, para facilitar y eficientizar el tratamiento de las Aguas residuales de Acuerdo al tipo al tipo de descarga correspondiente.

Para el presente proyecto se consideraron las aguas residuales provenientes de un total de 14 habitaciones, un restaurante con un promedio de 50 comensales al día, así como los demás servicios contemplados en el proyecto.

En total, la PTAR tiene la capacidad de dar tratamiento a 12,000 litros/día.

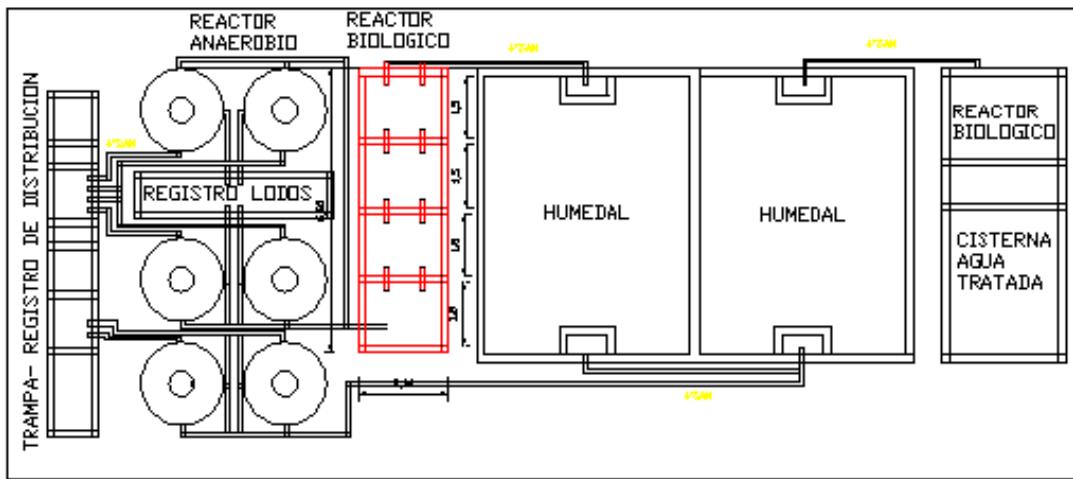
La planta se diseña para eliminar los contaminantes en las descarga de aguas residuales producto del uso del inmueble descrito, garantizando la calidad del agua tratada para ser vertidos al subsuelo sin causar afectación, en cumplimiento con la norma OFICIAL MEXICANA NOM-001-SEMARNAT-1996, QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES.

#### **ETAPAS DEL SISTEMA TRATAMIENTO**

La Planta Tratamiento de agua Residual del tipo semipasiva está diseñada y calculada para tratar las aguas negras y grises en principio de forma separada, para después ser conjuntada y obtener un agua de única calidad, integrado las secciones y operaciones, siguientes:

1. Trampa, para separación de grasa y aceites.
2. Trampa Aceites, Homogeneizado y reguladora de flujo.
3. Etapa Anaerobia a través de Biodigestores
4. Registro Secado de lodos
5. Zona Aerobia a través de Difusores de disco
6. Clarificación por Sedimentación.
7. Humedal Artificial.
8. Zona Aerobia segunda etapa.
9. Cisterna de Desinfección por contacto con cloro

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**



**Figura 2.13.** Esquema general de la planta de tratamiento

**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 de las villas, la palapa de usos múltiples, la ropería y caseta del vigilante. 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 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.

**Tabla 2.11.** 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	12	Pozo

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

Por otra parte, el servicio de agua potable para el proyecto se realiza mediante un pozo de abastecimiento, ya que en la zona no existe ninguna red de agua potable administrada por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA). Dicho pozo ya había sido autorizado con anterioridad.

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

La energía eléctrica que se requiere para el desarrollo del proyecto se obtiene mediante el servicio de energía eléctrica proporcionado por la CFE.

## **CAPITULO III**

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

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**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**

Como ya se mencionó con anterioridad, este proyecto ya contaba con una autorización en materia de impacto ambiental número 04/SGA/0238/14, sin embargo, derivado de una visita de inspección 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 obras se encuentran mencionadas en la Resolución número 0228/2016. Por lo tanto, estas obras ya realizadas y unas nuevas que se pretenden construir se someten a autorización en materia de impacto ambiental en la presente MIA-P

De acuerdo a lo descrito en el capítulo anterior, la propiedad privada en donde se desea realizar el proyecto Hotel “Villas Coba”, se encuentra ubicada sobre el kilómetro 24 de la Carretera Federal 307, Chetumal-Cancún, en el norte de la ciudad de Bacalar, Quintana Roo. Por sus características, este tipo de proyecto queda incluido dentro del sector terciario y una vez concluido contará con 14 habitaciones, restaurante, piscina y módulo de SPA. Además, 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 se considera como de grandes perspectivas para el desarrollo turístico. Asimismo 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 segundo ayuntamiento de más reciente creación de los 11 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 segregando 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

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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 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 inciso no le aplica.

**III.2.2. Programa Director de Desarrollo Urbano.**

El predio donde estará 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.**

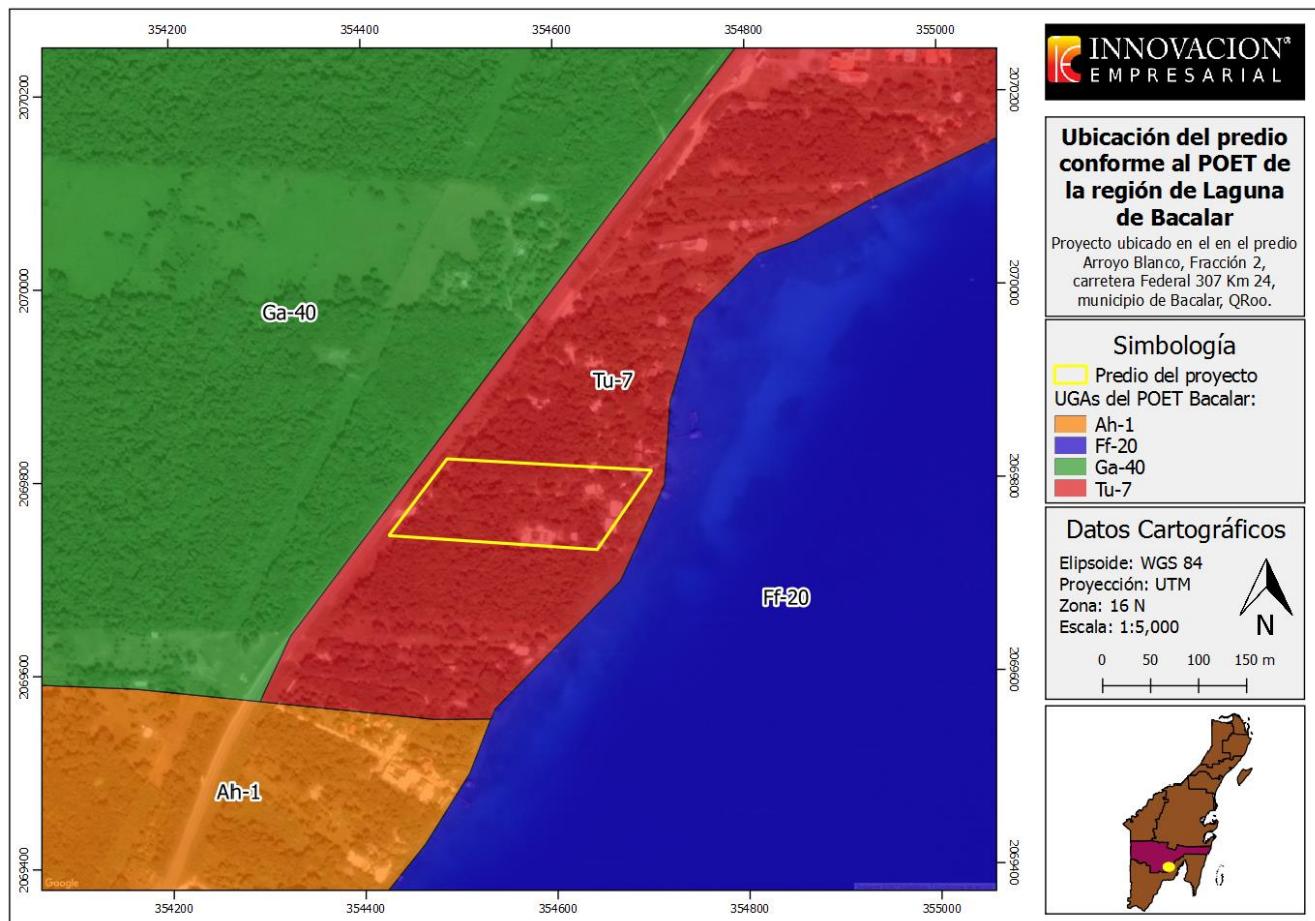
El proyecto Hotel “Villas Coba” se localizará dentro de una zona en donde el uso del suelo se encuentra regulado por el *Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Laguna de Bacalar* (publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo, del correspondiente con la Unidad de 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 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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**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 pétreas, Forestal, Ganadería, Industria, Manejo de flora y fauna, Pescas, Silvicultura,

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



**PREDIO PARTICULAR DENOMINADO ARROYO BLANCO, FRACCIÓN 2, CARRETERA FEDERAL 307 KM 24, MUNICIPIO DE BACALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.**

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**Figura 3.1.** Ubicación del predio conforme 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.

De manera complementaria, en la **Tabla 3.2**, se realiza la vinculación del proyecto con los criterios generales aplicables a todas las UGAs del POET:

<b>Tabla 3.2</b> Criterios de ordenamiento de carácter general aplicables a todas las UGAs.	
<b>CONTENIDO</b>	<b>VINCULACIÓN</b>
1.- No se permite la extracción de flora y fauna acuática en cenotes, excepto para fines de investigación autorizados por la SEMARNAT.	
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.	No aplica, en el predio de interés no existen este tipo de formaciones geológicas
4.- Las actividades recreativas asociadas a cenotes deberán contar con un reglamento que minimice impactos ambientales hacia la flora, fauna y formaciones geológicas.	
5.- Se prohíbe el desmonte, despalme y modificaciones a la topografía en una distancia menor de 50 m alrededor de los cenotes, dolinas o cavernas, así como el dragado, relleno, excavaciones o ampliaciones.	
6.- Se prohíbe la remoción de la vegetación acuática nativa.	Las únicas obras que tiene el proyecto en la zona lagunar son 4 decks de madera ubicados de al final de los andadores de madera. Dichas estructuras están construidas sobre pilotes, por lo tanto no representan un factor de afectación a las escasas colonias de pasto que se encuentran alejadas de la zona de instalación.
7.- Se prohíbe la quema a cielo abierto de residuos sólidos.	Se contempla en todas 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

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

<b>Tabla 3.2 Criterios de ordenamiento de carácter general aplicables a todas las UGAs.</b>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>VINCULACIÓN</b>
	autoridad competente. En ningún momento se quemarán residuos.
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.
9.- La disposición de baterías, acumuladores, plaguicidas y fertilizantes así como sus empaques y envases, deberá cumplir con lo dispuesto en la LGEEPA en materia de residuos peligrosos.	Se dará cumplimiento a este criterio, en caso de generación de este tipo residuos, se contratara a una empresa autorizada por la Secretaria para la recolección de las mismas.
10.- Se prohíbe enterrar los desechos sólidos provenientes de asentamientos humanos.	En ninguna etapa del proyecto se enterrará residuos.
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 dará cumplimiento a estos criterios, es importante hacer mención que por las características del proyecto y por la cantidad de áreas verdes, se realizará en la medida de lo posible el composteo con todos los restos de poda.
13.- Se prohíbe la quema de corral o traspato de desechos sólidos (basuras).	Se hará hincapié a los trabajadores que en ninguna de las etapas del proyecto se podrá realizar la quema del material producto de construcción o poda de áreas ajardinadas.
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 cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales que cuenta con reactores anaerobios y aerobios, la cual da cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996.
15.- Toda emisión de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996.	
16.- No se permite la descarga directa de ningún tipo de drenaje en los cuerpos de agua y humedales.	
17.- En los asentamientos humanos menores de 500 habitantes se deberán dirigir las descargas de aguas residuales hacia sistemas alternativos para su manejo.	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

<b>Tabla 3.2 Criterios de ordenamiento de carácter general aplicables a todas las UGAs.</b>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>VINCULACIÓN</b>
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 cuenta con un pozo de extracción de agua, el cual ya había sido autorizado con anterioridad.
19.- Se promoverá en las áreas urbanas, turísticas o casas habitación la instalación de infraestructura para la captación del agua de lluvia.	Se dará cumplimiento a este criterio.
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 en el Capítulo VII el programa de ahorro de agua, y en el Capítulo VI las medidas de prevención de la contaminación al manto freático.
21.- Se debe dar preferencia a la rehabilitación de terracerías existentes en lugar de construir nuevas.	El sitio del proyecto cuenta con un acceso de terracería, el cual actualmente se le da mantenimiento, toda vez que es acceso al hotel Rancho Encantado.
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.	
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.	Se dará cumplimiento a este criterio; se priorizará el uso del zacate, sin embargo, en caso de requerirse alguna de las palmas mencionadas, estas serán adquiridas en UMAS autorizadas.
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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

<b>Tabla 3.2 Criterios de ordenamiento de carácter general aplicables a todas las UGAs.</b>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>VINCULACIÓN</b>
28.- Los viveros deberán contar con el registro de la SEMARNAT y la anuencia de Sanidad Vegetal.	Se dará cumplimiento a estos criterios.
29.- Se recomienda promover la introducción de variedades de coco resistente al amarillo miento letal.	El proyecto no llevará a cabo el aprovechamiento de la leña.
30.- El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-SEMARNAT-1996.	No aplica.
31.- No se permite el establecimiento de nuevos centros de población, mientras no exista un Programa de Desarrollo Urbano debidamente aprobado.	Se dará cumplimiento a este criterio. Se priorizará el uso de composta orgánica para las áreas verdes del proyecto.
32.- El establecimiento de nuevos centros de población estará sujeto a manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional.	No aplica, no se llevarán a cabo actividades recreativas especializadas.
33.- Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos biodegradables en áreas verdes, jardinadas y campos de cultivo.	Se dará cumplimiento a este criterio, evitando en todo momento hacer uso de las sustancias mencionadas.
34.- Las actividades recreativas especializadas que se realicen, deberán ser supervisadas por un guía certificado (Ver glosario).	En caso de que se presente alguna especie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2001, estas serán completamente respetadas, por lo que no serán extraídas, capturadas o comercializadas.
36.- Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.	En el predio se realiza el aprovechamiento de aguas subterráneas mediante un pozo de abastecimiento, lo cual no implica un riesgo de intrusión salina debido a que el área del proyecto no se encuentra cercana a zonas marinas. Por otra parte, se estima que el volumen de aprovechamiento no rebasa el 15% del volumen de recarga del
37.- El aprovechamiento de aguas subterráneas, no deberá rebasar el 15% del volumen de recarga del acuífero y garantizará la no intrusión salina.	

PREDIO PARTICULAR DENOMINADO ARROYO BLANCO, FRACCIÓN 2, CARRETERA FEDERAL 307 KM 24, MUNICIPIO DE BACALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

<b>Tabla 3.2 Criterios de ordenamiento de carácter general aplicables a todas las UGAs.</b>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>VINCULACIÓN</b>
	acuífero.
38.- En los sitios arqueológicos, solo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración, mantenimiento y uso del sitio.	No aplica, en el área del proyecto no hay sitios arqueológicos.
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 dará cumplimiento a este criterio.
41.- Solo se permite la captura de mamíferos acuáticos para fines de reproducción e investigación, previa autorización especial de SEMARNAT.	No se realizará captura de mamíferos acuáticos ni ningún otro tipo de fauna cuática.
42.- Se prohíbe la desecación, dragado, y relleno de humedales y cuerpos de agua.	En la Laguna de Bacalar no se llevarán a cabo este tipo de actividades.
43.- Las aguas residuales tratadas que vayan a ser reutilizadas en servicios públicos deberán cumplir con las especificaciones de la NOM-003-SEMARNAT-1997.	No aplica, las aguas residuales tratadas son infiltradas a un pozo de absorción.
44.- Los desechos de las construcciones o demoliciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, bloques, losetas, herrería y cancelería, etc.) deberán manejarse apropiadamente y disponerse, en los sitios designados por la autoridad correspondiente.	Se dará cumplimiento a este criterio.
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.	Todos los materiales no permanentes que se utilizaron y utilizarán en el proyecto provienen de fuentes con autorización para su aprovechamiento.
46.- Para las actividades de pesca tanto comercial como deportiva no se permite el uso de redes.	No aplica, no se realizarán actividades de pesca.
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	Se dará cumplimiento a este criterio. Durante el diseño del proyecto se consideraron dichos

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

Tabla 3.2 Criterios de ordenamiento de carácter general aplicables a todas las UGAs.	
CONTENIDO	VINCULACIÓN
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.	factores.
48.- Para la edificación de cualquier infraestructura se deberá dar preferencia a la utilización de materiales de la región.	Se acatará este criterio
49.- La cimentación de las construcciones no debe interrumpir la circulación del agua subterránea.	Las cimentaciones no interrumpirán la circulación del agua subterránea.

A continuación, se realiza la vinculación del proyecto con los criterios específicos aplicables a la UGA Tu-7:

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 reforestación y conservación.
TA-02	Para llevar a cabo actividades recreativas, científicas o de turismo alternativo, deberá elaborarse un programa de manejo.	
<b>MARINAS</b>		
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 aplica, el proyecto no contempla la construcción 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.	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
MA 04	La instalación de marinas deberá garantizar la calidad de agua y el mantenimiento de los procesos de transporte litoral.	
<b>CAMPOS DE GOLF</b>		
CG-02	Se prohíben los campos de golf.	No se implementará ningún campo de golf.
<b>DENSIDADES</b>		
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 donde se encuentra 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 2.08 hectáreas del terreno, se obtiene que el número de cuartos hoteleros permitidos para el proyecto es de 37.44.
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.
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

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
DEN-09	Los desarrollos turísticos establecidos en ésta área no excederán una densidad de 18 cuartos por hectárea.	una autorización en materia de impacto ambiental, sin embargo, derivado de una visita realizada por parte de inspectores de la PROFEPA, se manifestó que habían obras que no coincidían con las autorizadas, por lo tanto, en la presente MIA se someten a valuación las modificaciones del proyecto original. No obstante, las modificaciones propuestas no alteran la densidad original (14 cuartos), por lo que no rebasan los cuartos permitidos correspondientes a las dimensiones del predio (37.44 cuartos).
<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 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 NOM-022-SEMARNAT-2003.	En el predio no se tiene la presencia 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	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
	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.
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, solamente se construirán estructuras temporales de madera, tales como decks y andadores de madera.
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,

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
		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-059-SEMARNAT-2010.
FA-03	Los desarrollos turísticos y habitacionales deberán garantizar la permanencia del hábitat y las poblaciones de cocodrilos ( <i>Crocodylus moreletti</i> y <i>Crocodilus 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 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	Cuando fue autorizado el proyecto se presentó un programa de residuos

PREDIO PARTICULAR DENOMINADO ARROYO BLANCO, FRACCIÓN 2, CARRETERA FEDERAL 307 KM 24, MUNICIPIO DE BACALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
	posteriormente al sitio de disposición final.	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 la planta de tratamiento.
MRL-03	Las plantas de tratamiento de aguas servidas deberán contar con un sistema que considere la estabilización, desinfección y	El sistema de tratamiento de aguas residuales que se implementó tiene un

PREDIO PARTICULAR DENOMINADO ARROYO BLANCO, FRACCIÓN 2, CARRETERA FEDERAL 307 KM 24, MUNICIPIO DE BACALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
	disposición final de lodos de acuerdo con lo dispuesto en la NOM-004-SEMARNAT-2002.	registro de lodos, en donde son secados y estabilizados mediante la radiación solar.
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.	El proyecto cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales.
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 que generen aguas residuales ni aguas de sentinas.

**FLORA**

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.	Como se hace referencia que el proyecto en un principio se sometió a la evaluación del Estudio Técnico Justificativo en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, dando como resultado la resolución número 03/ARRN/0432/15 de fecha 23 de febrero de 2015, donde señalan “Que dentro del área verificada, del predio para el establecimiento del proyecto denominado Hotel Villas Coba, se observó que la superficie solicitada para el proyecto, actualmente carece de vegetación forestal, observándose en su lugar la existencia de áreas jardinadas de mucho años atrás, detectándose que dicha área fue zona agropecuaria, este debido a la presencia de vestigios como pozos, aljibe (almacenamiento
FLO-03	Las áreas donde se mantenga la vegetación nativa dentro de los predios que sean empleados para la creación de desarrollos turísticos, estarán sujetas a conservación, mantenimiento y en su caso restauración, las que serán responsabilidad de los promotores del desarrollo.	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
		de agua en temporada de lluvia), así como especies introducidas entre ellas almendro y palma de coco, pasto San Agustín Anoa, entre otras, situación que ya había sido justificada en los capítulo I y II del Estudio Técnico Justificativo e información complementaria referida en el Resultando VII, con antecedentes históricos de tales obras, a través de información descriptivas existentes en el H Consejo Municipal de Bacalar, imágenes satelitales y fotografías que demuestran el uso agropecuario previo que presentó el área del proyecto”, por lo que la vegetación en el sitio del proyecto generalmente corresponden a árboles frutales los cuales en su mayoría no podrán ser trasplantados, por lo que no se requerirá l instalación de un vivero en el sitio del poryecto.
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, no obstante, se priorizará el uso del zacate.
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	El predio donde se desarrolla el proyecto se encuentra en un

PREDIO PARTICULAR DENOMINADO ARROYO BLANCO, FRACCIÓN 2, CARRETERA FEDERAL 307 KM 24, MUNICIPIO DE BACALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
	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 reficula en todo el predio.	ecosistema segmentado, delimitado por vialidades, bardas y cercas propias y de vecinos, y colinda a su vez con la carretera federal 307, por lo que no existe conectividad ni flujo original; Sin embargo, se pretende restablecer en la medida de lo posible el ecosistema de flora para que a su vez sea atractivo para que la fauna regrese, pero actualmente no se dan las condiciones de una población natural.
FLO-08	Previo al desmonte para la construcción de obras de ingeniería se deberá llevar a cabo el rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados una vez terminadas las obras. Se 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> ).	Se acatará el criterio, como se mencionó en los criterios FLO 02 y 03, del sitio del proyecto cuenta generalmente con árboles frutales y estos ya son de tallas grandes por el tiempo en el que fueron sembrados, por lo que difícilmente podrán ser reubicados, en cuanto a la fauna se reubicaran lo que se encontraran durante los trabajos de construcción.
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 las áreas verdes del proyecto se utilizarán únicamente especies de la región o aquellas que no estén

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
		consideradas como exóticas invasivas.
<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.
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.
<b>INDUSTRIA</b>		
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.	
<b>CARRETERAS Y CAMINOS</b>		
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.
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 derribo de árboles y arbustos.	Ya existe un camino de acceso al sitio del proyecto, por lo no se requerirá el

PREDIO PARTICULAR DENOMINADO ARROYO BLANCO, FRACCIÓN 2, CARRETERA FEDERAL 307 KM 24, MUNICIPIO DE BACALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
		derribe de árboles ni arbustos.
CYC-06	Los taludes y bordes en caminos se deberán estabilizar con vegetación nativa.	Se acatará este criterio.
<b>INFRAESTRUCTURA BÁSICA Y DE SERVICIOS</b>		
IBS-01	Las subestaciones eléctricas deberán situarse fuera de los asentamientos humanos y observar las normas establecidas por la CFE.	No aplica.
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

PREDIO PARTICULAR DENOMINADO ARROYO BLANCO, FRACCIÓN 2, CARRETERA FEDERAL 307 KM 24, MUNICIPIO DE BACALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
		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.	Las obras que se pretenden construir únicamente ocuparán el 18.94 % de la superficie total para que el 81.06 % 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 removese 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 cubiertos por lonas y humedecidos para evitar dispersión de polvos y reducción de la capacidad fotosintética de la vegetación

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
		circundante, así como 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, acahuales 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.
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.	Solamente se desmontarán las áreas de desplante del proyecto.
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	No se extraerá agua para la construcción del proyecto, se

PREDIO PARTICULAR DENOMINADO ARROYO BLANCO, FRACCIÓN 2, CARRETERA FEDERAL 307 KM 24, MUNICIPIO DE BACALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
	caudales subterráneos.	contratarán pipas para el abastecimiento del agua para la etapa de construcción, y para la etapa de operación el agua provendrá de un pozo que se encuentra en el predio, el cual ya había sido previamente autorizado.
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, no se transferirá agua.
<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. En caso de que los huéspedes no cuenten con estos, podrán adquirirlos en la recepción.
<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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
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 batinométrico 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.	No se construirán muelles o atracaderos piloteados. En el proyecto, actualmente ya se cuenta con 4 estructuras de deck de madera construidas sobre pilotes con una superficie de 9 m <sup>2</sup> cada una, tal como se señala en la resolución 0228/2016.
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.
<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.	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 sujetó a todo lo requerido por la Unidad de gestión ambiental.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

Por su parte, los deck de madera que se encuentran en la laguna recaen en la UGA Ff-20, la cual tiene la política ambiental y la vocación del uso del suelo mencionado 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 encuentran los deck de madera dentro de la laguna.**

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

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

Criterios Específicos		Vinculación
TA-02	Para llevar a cabo actividades recreativas, científicas o de turismo alternativo, deberá elaborarse un programa de manejo.	Dentro de las actividades propias del proyecto no se contempla la oferta de actividades recreativas, de turismo alternativo o científicas.
Pe-01	Se permite la pesca deportiva.	En las actividades del proyecto no se prevé la pesca deportiva, principalmente cuando en la Laguna no es factible realizar este tipo de pesca exitosamente.
Pe-02	Todas las actividades pesqueras estarán sujetas a lo establecido en la Ley Federal de Pesca y su reglamento vigente.	No se practicarán actividades pesqueras.
Ma-01	No se permite la instalación de marinas.	No se contempla la instalación de marinas en el sitio del proyecto.
BM-04	No se permite la extracción de arenas y materiales calizos no consolidados.	No se realizará la extracción de arenas y/o materiales no consolidados.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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

Criterios Específicos		Vinculación
Man-04	Se permite el uso ecoturístico del manglar y los humedales para la contemplación de la naturaleza, paseos fotográficos y senderismo.	En el predio no hay humedales ni manglar.
Man-05	En ningún caso se permitirá la disposición de aguas tratadas en el manglar.	En el frente del predio no hay presencia de manglar.
Fa-01	Se prohíbe la extracción o captura de especies de flora y fauna silvestre, salvo autorización expresa de la SEMARNAT para pie de cría o investigación.	En ningún momento se promoverá, facilitará o realizarán acciones de captura o extracción de especímenes de flora y/o fauna.
Fa-06	Sólo se permite la caza y comercio de fauna silvestre dentro de unidades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAS).	No se promoverá, facilitará o realizarán acciones de captura o extracción de especímenes de fauna silvestre.
MRL-04	Se prohíbe la descarga de drenaje sanitario y desechos sólidos sin tratamiento en los cuerpos de aguas y zonas inundables.	En ningún momento se descargarán el drenaje sanitario o desechos sólidos directamente al ambiente. Las aguas residuales que se generen durante la operación del proyecto serán tratadas en la planta de tratamiento de aguas residuales que se encuentra en el proyecto.
Flo-12	Se prohíbe la introducción de especies exóticas.	No se introducirá fauna y/o flora exótica.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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

Criterios Específicos		Vinculación
IBS-04	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: Glosario de Términos del Decreto del POET del Sistema Lagunar Bacalar) 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 las obras en la laguna consisten exclusivamente en unas plataformas de deck de madera construidos sobre pilotes.
Cons-01	Se prohíbe el uso de explosivos.	En ninguna etapa del proyecto se emplearán explosivos.
AA-01	Se prohíbe la extracción de agua de cenotes y afloramientos de caudales subterráneos	En el predio no existen cenotes.
AA-03	Para el aprovechamiento no extractivo de los cuerpos de agua, se deberá obtener una autorización en materia de impacto ambiental.	En el presente estudio se está solicitando la autorización en Materia de Impacto Ambiental para los usos y aprovechamientos no extractivos que se pretende realizar en el cuerpo de agua de la Laguna de Bacalar, los cuales son únicamente los tendientes a actividades de esparcimiento sin infraestructura, vehículos o grandes embarcaciones.
AA-04	Se prohíbe el aprovechamiento extractivo del acuífero sea superficial o subterráneo	No se realizarán aprovechamientos extractivos en el cuerpo de agua.
AA-05	No se permite captación de agua subterránea para la transferencia de esta unidad a otra.	No se realizarán explotaciones del acuífero subterráneo en esta área.
CoCo-02	Los canales de navegación estarán sujetos a un monitoreo que permita evaluar la calidad del agua y establecer medidas que eviten la contaminación hacia humedales, manglares y zonas adyacentes.	No se prevé la creación de canales de navegación en ninguna etapa.

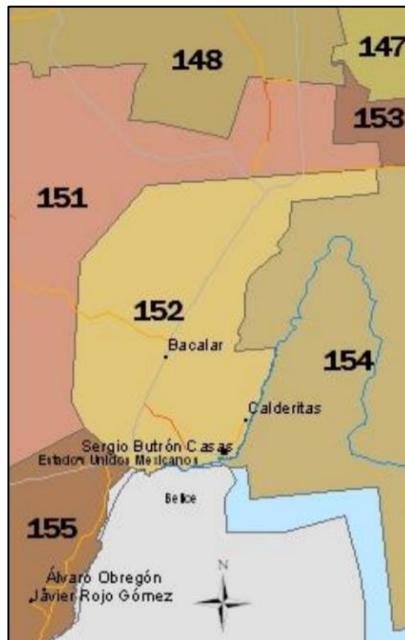
**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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

Criterios Específicos		Vinculación
CoCo-03	Sólo se permite el uso de bronceadores y bloqueadores solares de tipo biodegradable.	Los huéspedes del hotel, cuando realicen actividades de esparcimiento en la laguna, solamente utilizarán bloqueadores solares y bronceadores biodegradables. En caso de que no cuenten con estos, podrán adquirirlos en la recepción.
ZLC-01	Las acciones tendientes a establecer medidas para el control de la erosión en la zona costera estarán sujetas a autorización en materia de impacto ambiental.	No se realizarán acciones para controlar la erosión en la franja lagunar.
ZLC-04	No se permitirá la remoción de la vegetación acuática de lagunas, ríos y zona federal marítima terrestre.	No se removerá ningún tipo de vegetación acuática.
ZLC-05	En los cuerpos de agua interiores se prohíbe la instalación o construcción de plataformas flotantes no ligadas a tierra, fijas o móviles, para atracaderos, restaurantes, etcétera.	En el área de la laguna únicamente se cuenta con decks de madera, los cuales no entran en éste criterio debido a que estos se encontrarán ligados a tierra.
AN-01	Se prohíbe el uso de motores fuera de borda tipo "pata larga" en las lagunas, con excepción de las actividades pesqueras permitidas, el tránsito y las actividades de vigilancia y emergencia.	No se permitirá la utilización de este tipo de motores en la laguna.
AN-03	Para todas las actividades náuticas, los promotores deberán elaborar reglamentos de operación que minimicen los impactos ambientales. Dichos reglamentos serán sancionados por la SEDUMA.	No aplica.
UMAS-01	Se permite la constitución de unidades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAS), con fines de repoblación, recreación o uso cinegético.	El proyecto no contempla la creación de unidades de manejo ambiental.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

La zona del proyecto Hotel “Villas Coba” 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

<b>Tabla 3.6. Acciones específicos aplicables a la UGA 152.</b>							
<b>Acción</b>	<b>Aplicación</b>	<b>Acción</b>	<b>Aplicación</b>	<b>Acción</b>	<b>Aplicación</b>	<b>Acción</b>	<b>Aplicación</b>
A-001	<b>APLICA</b>	A-027	<b>APLICA</b>	A-053	<b>APLICA</b>	A-079	NA
A-002	<b>APLICA</b>	A-028	<b>APLICA</b>	A-054	<b>APLICA</b>	A-080	NA
A-003	<b>APLICA</b>	A-029	<b>APLICA</b>	A-055	<b>APLICA</b>	A-081	NA
A-004	NA	A-030	<b>APLICA</b>	A-056	<b>APLICA</b>	A-082	NA
A-005	<b>APLICA</b>	A-031	<b>APLICA</b>	A-057	<b>APLICA</b>	A-083	NA
A-006	<b>APLICA</b>	A-032	<b>APLICA</b>	A-058	<b>APLICA</b>	A-084	NA
A-007	<b>APLICA</b>	A-033	<b>APLICA</b>	A-059	<b>APLICA</b>	A-085	NA
A-008	NA	A-034	NA	A-060	<b>APLICA</b>	A-086	NA
A-009	NA	A-035	NA	A-061	<b>APLICA</b>	A-087	NA
A-010	NA	A-036	NA	A-062	<b>APLICA</b>	A-088	NA
A-011	<b>APLICA</b>	A-037	<b>APLICA</b>	A-063	<b>APLICA</b>	A-089	NA
A-012	<b>APLICA</b>	A-038	<b>APLICA</b>	A-064	<b>APLICA</b>	A-090	NA
A-013	<b>APLICA</b>	A-039	<b>APLICA</b>	A-065	<b>APLICA</b>	A-091	NA

PREDIO PARTICULAR DENOMINADO ARROYO BLANCO, FRACCIÓN 2, CARRETERA FEDERAL 307 KM 24, MUNICIPIO DE BACALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

A-014	<b>APLICA</b>	A-040	<b>APLICA</b>	A-066	<b>APLICA</b>	A-092	NA
A-015	<b>APLICA</b>	A-041	NA	A-067	<b>APLICA</b>	A-093	NA
A-016	<b>APLICA</b>	A-042	NA	A-068	<b>APLICA</b>	A-094	NA
A-017	<b>APLICA</b>	A-043	<b>APLICA</b>	A-069	<b>APLICA</b>	A-095	NA
A-018	<b>APLICA</b>	A-044	<b>APLICA</b>	A-070	<b>APLICA</b>	A-096	NA
A-019	<b>APLICA</b>	A-045	<b>APLICA</b>	A-071	<b>APLICA</b>	A-097	NA
A-020	<b>APLICA</b>	A-046	<b>APLICA</b>	A-072	<b>APLICA</b>	A-098	NA
A-021	<b>APLICA</b>	A-047	NA	A-073	NA	A-099	NA
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 un pozo de extracción. Se implementarán las prácticas de ahorro de agua descritas en el capítulo VII.
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.	No se realizarán a cabo actividades que impliquen una generación significante de gases de efecto invernadero.
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el	No aplica, estas son acciones que le

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**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
	establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	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 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, más que la obtención de agua de pozo, lo cual es completamente necesario, puesto que en la zona

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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

<b>Acción</b>	<b>Contenido</b>	<b>Vinculación</b>
		no hay el servicio de agua potable.
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 carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	Como parte de las acciones de reforestación, se destinará el 81.06 % del total de terreno para conservar la vegetación existente y para realizar la 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, sino de servicios.
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.	El proyecto se dotará de energía eléctrica mediante el servicio proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad, por lo que no se generará energía eléctrica en el sitio del proyecto. No obstante, se promoverá el ahorro de energía mediante el uso de buenas prácticas y aparatos electrónicos de alta eficiencia como la tecnología LED, Inverter, etc., así como calentadores solares.
G028	Promover el uso de energías renovables.	El proyecto se dotará de energía eléctrica mediante el servicio proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad, por lo que no se generará energía eléctrica en el sitio del proyecto. No obstante, se promoverá el ahorro de energía mediante el uso de buenas prácticas y aparatos electrónicos de alta eficiencia como la tecnología LED, Inverter, etc., así como calentadores solares.
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. Igualmente se hará uso de calentadores solares.
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. Igualmente se hará uso de calentadores solares.
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos	El proyecto se dotará de energía eléctrica mediante el servicio proporcionado por la

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**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
	contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	Comisión Federal de Electricidad, por lo que no se generará energía eléctrica en el sitio del proyecto. No obstante, se promoverá el ahorro de energía mediante el uso de buenas prácticas y aparatos electrónicos de alta eficiencia como la tecnología LED, Inverter, etc., así como calentadores solares. En la cocina se utilizará gas LP, la cual se considera como un combustible limpio.
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 agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G038	Evaluación la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	Se conservará el 81.06 % de los suelos del terreno, los cuales son 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	El proyecto no implica actividades pesqueras.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**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
	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.	
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 huéspedes del hotel serán instruidos para 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 la infiltración mediante un pozo de absorción.
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	No se llevará a cabo el aprovechamiento de recursos maderables.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**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
	General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	En caso de generarse residuos peligrosos, estos serán separados, para posteriormente ser entregados a empresas autorizadas para dar disposición final a este tipo de residuos.
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	El proyecto no se encuentra dentro de ningún ANP.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	Los deck de madera que se encuentran en la laguna están construidos a base de pilotes, por lo que no representan un factor de alteración para las escasas colonias de pasto que se encuentran en la laguna de Bacalar.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	Los deck que se encuentran en la laguna están construidos con maderas sin tratamiento, con la finalidad de evitar contaminar el ambiente acuático con barnices y pinturas.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	El proyecto no implica llevar a cabo actividades agropecuarias.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	Los caminos internos del proyecto respetarán la pendiente natural del terreno, con el fin de no obstruir la escorrentía superficial que se forma durante las lluvias.
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:

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**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.	El abastecimiento de agua del proyecto se realizará mediante un pozo artesiano. 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, para posteriormente ser infiltradas mediante un pozo de absorción.
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 vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	En el área del proyecto no se cuenta con dunas costeras.
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	Durante ninguna etapa se llevarán a cabo actividades marítimas ni pesqueras.
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	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	Esto le corresponde a instancias gubernamentales.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**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
	dentro del ASO.	
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 períodos 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 tratarse únicamente de un hotel, no se encuentra dentro del listado de actividades riesgosas.
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	El proyecto no implica realizar actividades industriales. En cuanto a los vehículos, estos deben de cumplir con la normatividad aplicable.
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	El proyecto no forma parte del sector industrial.
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	El proyecto no forma parte del sector industrial.
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	No existen playas en la zona del proyecto.
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar	No se tienen dunas en el área del proyecto.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**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
	efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	
A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	En el predio no se cuenta con zona de costa propiamente, sino que se tiene la franja lagunar, cuyo perfil no será modificado.
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	En los predios 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 proyecto se dotará de energía eléctrica mediante el servicio proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad, por lo que no se generará energía eléctrica en el sitio del proyecto. No obstante, se promoverá el ahorro de energía mediante el uso de buenas prácticas y aparatos electrónicos de alta eficiencia como la tecnología LED, Inverter, etc., así como calentadores solares
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	El proyecto se dotará de energía eléctrica mediante el servicio proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad, por lo que no se generará energía eléctrica en el sitio del proyecto. No obstante, se promoverá el ahorro de energía mediante el uso de buenas prácticas y aparatos electrónicos de alta eficiencia como la tecnología LED, Inverter, etc., así como calentadores solares
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 CICOPЛАFEST.
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.

PREDIO PARTICULAR DENOMINADO ARROYO BLANCO, FRACCIÓN 2, CARRETERA FEDERAL 307 KM 24, MUNICIPIO DE BACALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**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
A043	Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.	En el proyecto no se desarrollarán actividades pesqueras.
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	En el proyecto no se desarrollarán actividades pesqueras.
A045	Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales.	El proyecto no contempla este tipo de actividades productivas.
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	El proyecto no tiene zonas costeras marinas u oceánicas.
A048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	En el proyecto no se desarrollarán actividades pesqueras.
A049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	Estas son acciones que les 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.
A502	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 sinéricamente 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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**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
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 eventos hidrometeorológicos extremos.	Estas son acciones que les corresponden a 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.	Las aguas residuales que se generen durante la operación del proyecto serán tratadas en una planta de tratamiento de aguas residuales que tiene reactores aerobios y anaerobios. Esta planta cuenta con tratamiento terciario mediante una cámara de desinfección de contacto con cloro.
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	En el proyecto, las aguas pluviales disminuirán 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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**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
A072	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.
A074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	Estas son acciones que les corresponde a instancias gubernamentales.

### ***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

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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 2005 -2011.***

El Programa Sectorial de Desarrollo Forestal constituye el instrumento por excelencia con el 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

PREDIO PARTICULAR DENOMINADO ARROYO BLANCO, FRACCIÓN 2, CARRETERA FEDERAL 307 KM 24, MUNICIPIO DE BACALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

- 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;

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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:

*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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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 cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales que tiene una capacidad de tratamiento de hasta 12,000 L/día, por lo tanto se debe de cumplir con la siguiente normatividad:

NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

- *Extracción de agua.*

Al no contar con una red pública de abastecimiento de agua potable, este servicio se efectúa mediante un pozo para la extracción de agua, el cual ya se encuentra en el sitio debido a que ya contaba con autorización en materia de impacto ambiental, en consecuencia, se debe de cumplir con la siguiente normatividad:

NOM-004-CNA-1996, Requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua y para el cierre de pozos en general.

- *Flora y fauna.*

Se debe de cumplir con la siguiente norma en caso de encontrarse alguna especie en el predio que se encuentre listada. Cabe resaltar que durante el estudio de caracterización en el predio no se encontró ninguna especie con alguna categoría de riesgo.

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

- *Residuos peligrosos.*

Dentro de este concepto aplican las normas:

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

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

- *Seguridad e higiene industrial.*

En cuanto a las precauciones que se deberán tomar tanto para la etapa de construcción y operación 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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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.

NOM-026-STPS-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 DEL PROYECTO.**

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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

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

Para la delimitación del área influencia del proyecto “Villas Coba”, 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 “Villas Coba”, corresponde al predio denominado Arrollo Blanco, ubicado en la Carretera Federal 307 Chetumal-Cancún Km 24, en el municipio de Bacalar, Quintana Roo. Asimismo, dicho predio tienen como colindancias: al Sur con la Fracción 1 de Rafael Buitrón Sánchez y al Norte con la Fracción 3 de Alejandra Cuellar; al Oeste con la carretera federal 307; mientras que al Este se encuentra la Laguna de Bacalar.

El proyecto tiene las siguientes medidas y colindancias:

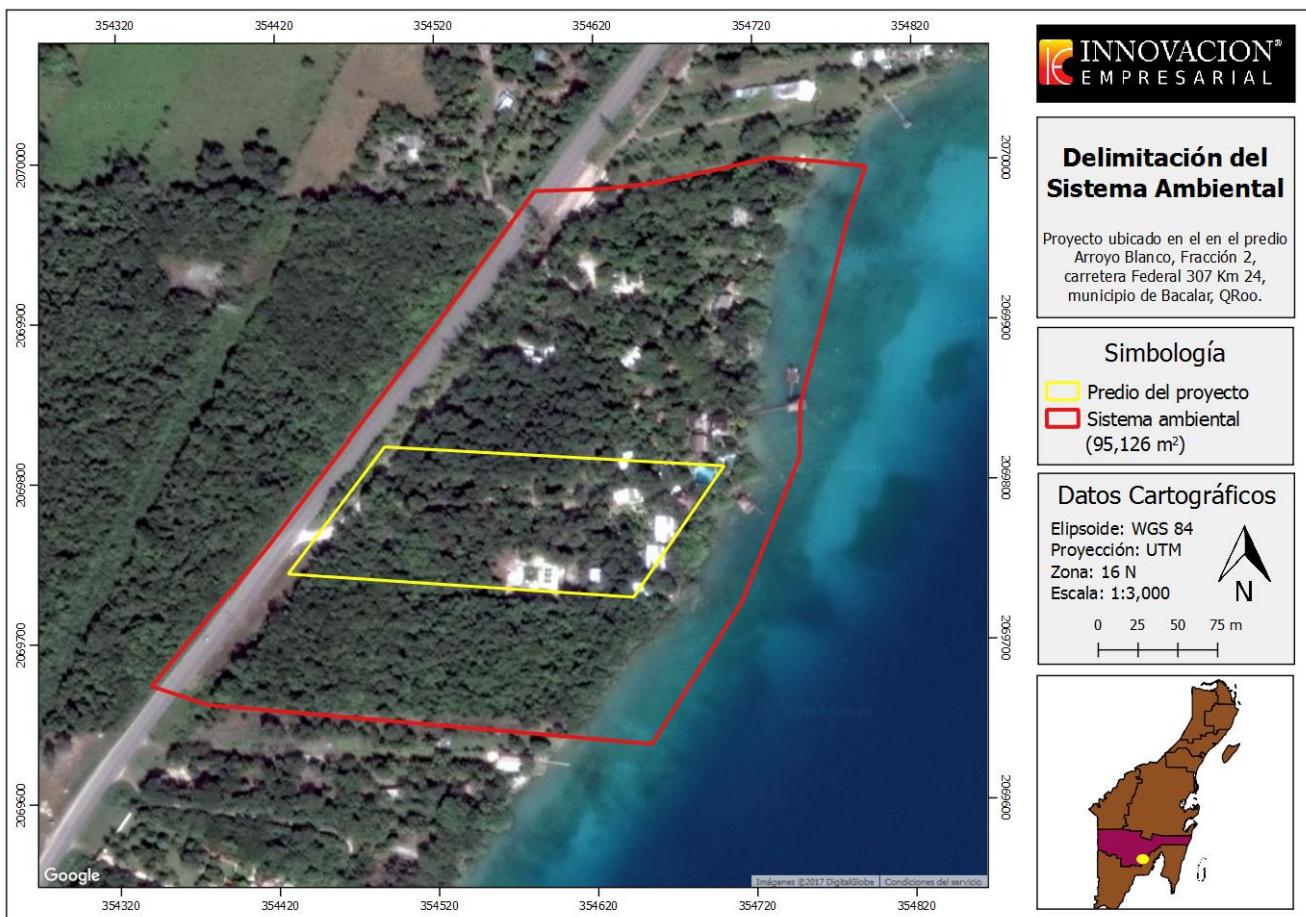
<b>Tabla 4.1. Colindancias del lote 152.</b>	
<b>COLINDANCIAS</b>	
Norte	265.00 mts. con Fracción Cuarta
Sur	250.00 mts. con Fracción Dos
Este	100.00 mts. con Zona Federal Lagunar (Laguna de Bacalar)
Oeste	100.00 mts. con Derecho de vía carretera Chetumal-Felipe Carrillo Puerto
Superficie: 20,800.00 m <sup>2</sup>	

### **IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL**

Para la delimitación del Sistema Ambiental dentro de la cual se esboza la realización del proyecto denominado Hotel “Villas Coba”, se tomó en consideración un polígono envolvente que abarca una superficie aproximada de 95,126 m<sup>2</sup> y un perímetro de 1,309 m, siendo que dicha superficie se distribuye principalmente dentro del ecosistema terrestre que envuelve al predio del proyecto y parte de la Laguna de Bacalar. Los límites de dicho sistema se trazaron considerando la vinculación de los sistemas ecológicos o naturales y los físicos articulares. Además de que se citan algunas de las actividades

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

económicas y los procesos sociales que se desarrollan de manera cercana al sitio de interés.



**Figura 4.1.** Sistema ambiental del proyecto.

La primera consideración indica que el sitio donde se llevará a cabo la construcción del proyecto “Villas Coba”, corresponde al predio denominado Arrollo Blanco, ubicado en la Carretera Federal 307 Chetumal-Cancún Km 24, en el municipio de Bacalar, Quintana Roo. Asimismo, dicho predio tiene las siguientes colindancias:

al Sur con la Fracción 1 de Rafael Buitrón Sánchez y al Norte con la Fracción 3 de Alejandra Cuellar; al Oeste con la carretera federal 307; mientras que al Este se encuentra la Laguna de Bacalar.

El predio forma parte de una amplia zona con características urbanas, puesto que se encuentra en el límite norte de la ciudad de Bacalar, específicamente, a 5.8 km lineales del centro de dicha ciudad, donde resulta evidente la presión que ejerce el crecimiento de las actividades turísticas y habitacionales que se llevan a cabo en los alrededores del

**PREDIO PARTICULAR DENOMINADO ARROYO BLANCO, FRACCIÓN 2, CARRETERA FEDERAL 307 KM 24, MUNICIPIO DE BACALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.**

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

municipio de Bacalar, por lo que de manera cercana, así como a lo largo del Boulevard Aarón Merino Fernández, existen diversas edificaciones, como casas habitación principalmente, casas de descanso, establecimientos turísticos, cabañas, palapas, y lotes sin construcciones pero sin vegetación original, 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 y la zona de influencia del proyecto.

**a) Límites establecidos para el área de influencia de acuerdo a instrumentos de planeación.**

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

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, por lo que la mayor parte de la superficie del terreno del terreno destinado para el proyecto quedara con su cobertura vegetal original.

Por otro lado, se reconoce que el establecimiento y operación del proyecto quedará 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 estos conceptos. 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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**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 24. Esta es la principal y más rápida vía de comunicación en la región, por lo que cuenta con un solo cuerpo de concreto hidráulico la cual divide físicamente al territorio en zona Sureste y Noroeste. 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.

La estructura del ecosistema selvático se encuentra modificada, por lo que en ambos lados de la carretera prevalece una vegetación con desarrollo secundario y en algunas zonas acahuales derivados de la modificación natural y humana de la selva mediana. Además de que al derecho de vía se le mantiene bajo un programa permanente de mantenimiento. Por lo que se puede decir que la situación anterior si ha afectado la distribución natural de la fauna silvestre, para la cual la carretera federal se ha convertido en una barrera física difícil de salvar. Además, de que el ruido generado contribuye alejamiento de la fauna mayor, sobre todo por la noche que es cuando circula el mayor número de vehículos pesados. 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 modificaciones a 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.

De acuerdo a lo antes citado, se considera que la Carretera Federal 307 es un límite físico para el desarrollo del proyecto y lo acota de manera por demás evidente. Ante esta situación, se puede considerar que el proyecto habrá de tener un área de influencia de tipo local.

Por estos motivos, la carretera federal 307 se eligió como el límite oeste del sistema ambiental.

**Desarrollos establecidos en la zona.**

En la zona donde se desea establecer el proyecto existen algunos desarrollos en operación como es el *Condominio Cabo Serenidad*, la *Clínica de Rehabilitación de la PREDIO PARTICULAR DENOMINADO ARROYO BLANCO, FRACCIÓN 2, CARRETERA FEDERAL 307 KM 24, MUNICIPIO DE BACALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.*

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

*Fundación Zazil-Be y el Hotel Rancho Encantado*, este último ubicado de manera directa en la colindancia norte del predio de interés. Es por ello que esta infraestructura es también un límite físico de importancia para el establecimiento del proyecto Hotel “Villas Coba”. En este sentido y dado que el desarrollo esta flanqueados 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.

Los límites norte y sur del sistema ambiental, son predios que se encuentran casi totalmente ausentes de vegetación.

**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 grado 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 las zonas 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

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

considerar que la actividad primordial del proyecto consiste en la construcción de un hotel, por lo que la laguna representa un límite físico importante para el desarrollo de la actividad que se propone.

No se tendrán grandes afectaciones a la laguna de Bacalar, en primer lugar, debido a que se respetarán los criterios establecidos para la UGA Tu-7. En segundo lugar, las edificaciones a realizar y los materiales que se emplearán no son factores de alteración, ni generación de subproductos que pudieran generar la modificación de la calidad de aire, agua, suelo y subsuelo. Además, se debe considerar que no existen ríos o corrientes superficiales que acarreen 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 Othón 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 anterior, los argumentos y criterios que se tomaron en consideración para la delimitación del área de influencia son lo que se mencionan a continuación:

PREDIO PARTICULAR DENOMINADO ARROYO BLANCO, FRACCIÓN 2, CARRETERA FEDERAL 307 KM 24, MUNICIPIO DE BACALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

- El predio donde se desea llevar a cabo la construcción se localiza en la zona Norte de la localidad de Bacalar, municipio Bacalar, Quintana Roo (a 4 km del centro de la localidad de Bacalar).
- 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.
- En la zona existe un Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio y que ubica al sitio de referencia dentro del área en la que aplica una política de Conservación y un uso predominante propio para promover el desarrollo turístico.
- 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. Esta carretera es un factor importante en el fraccionamiento del ecosistema natural.
- 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 accredita en la presente Manifestación de Impacto Ambiental y que cuenta con una superficie de 20,800.00 m<sup>2</sup> (2.8 Has).
- Que el área donde se habrán de establecer los elementos del proyecto incluye una superficie de 3,940.15 m<sup>2</sup> (0.394 Has), espacio suficiente para el desarrollo del proyecto.
- Que el ambiente terrestre dentro de la zona donde se construirá la obra, comprende un área cubierta primordialmente con vegetación de selva mediana con fuerte desarrollo secundario, sin embargo, el predio de interés, así como muchos otros dentro del sistema ambiental, actualmente se encuentran desprovistos de vegetación original o con afectaciones a esta, derivado de las actividades antropogénicas en estos sitios.
- 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

**UNIDADES PAISAJÍSTICAS.**

Se entiende como unidad paisajista a una porción del territorio caracterizado por una combinación específica de componentes paisajísticos de naturaleza ambiental, cultural, perceptiva y simbólica, así como de dinámicas claramente reconocibles que le confieren una idiosincrasia diferente del resto del territorio. Dentro del Sistema Ambiental definido

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

para el proyecto Hotel “Villas Coba” se identificaron varios elementos que se englobaron en cuatro grandes unidades paisajísticas, mismas que se describen a continuación:

**Vías terrestres.**

El Sistema Ambiental trazado para el proyecto Hotel “Villas Coba” engloba una porción de la Carretera Federal 307, que es la principal vía terrestre del estado de Quintana Roo y en la cual el predio del proyecto tiene el derecho de vía. Esta vialidad ocupa una superficie total aproximada de 5,565 m<sup>2</sup> dentro del sistema ambiental.

**Predios con afectaciones.**

Se puede observar que los predios circunvecinos englobados dentro del trazo del Sistema Ambiental, en su mayoría, carecen de vegetación original, misma que pertenecía a la clasificación de Selva mediana subperennifolia, y que actualmente únicamente se encuentran individuos dispersos de especies frutales en estrato arbóreo, mismos que fueron claramente plantados por los propietarios de los distintos predios, encontrándose por tanto, una gran superficie cubierta de pasto (inducido) y especies ruderales oportunistas. Esta situación es consecuencia de la creciente urbanización en la zona. Además, estos predios fueron utilizados con fines agrícolas y ganaderos.

La superficie total aproximada del sistema ambiental que tiene afectaciones a la vegetación es de 72,271 m<sup>2</sup>, siendo esta la unidad paisajística predominante.

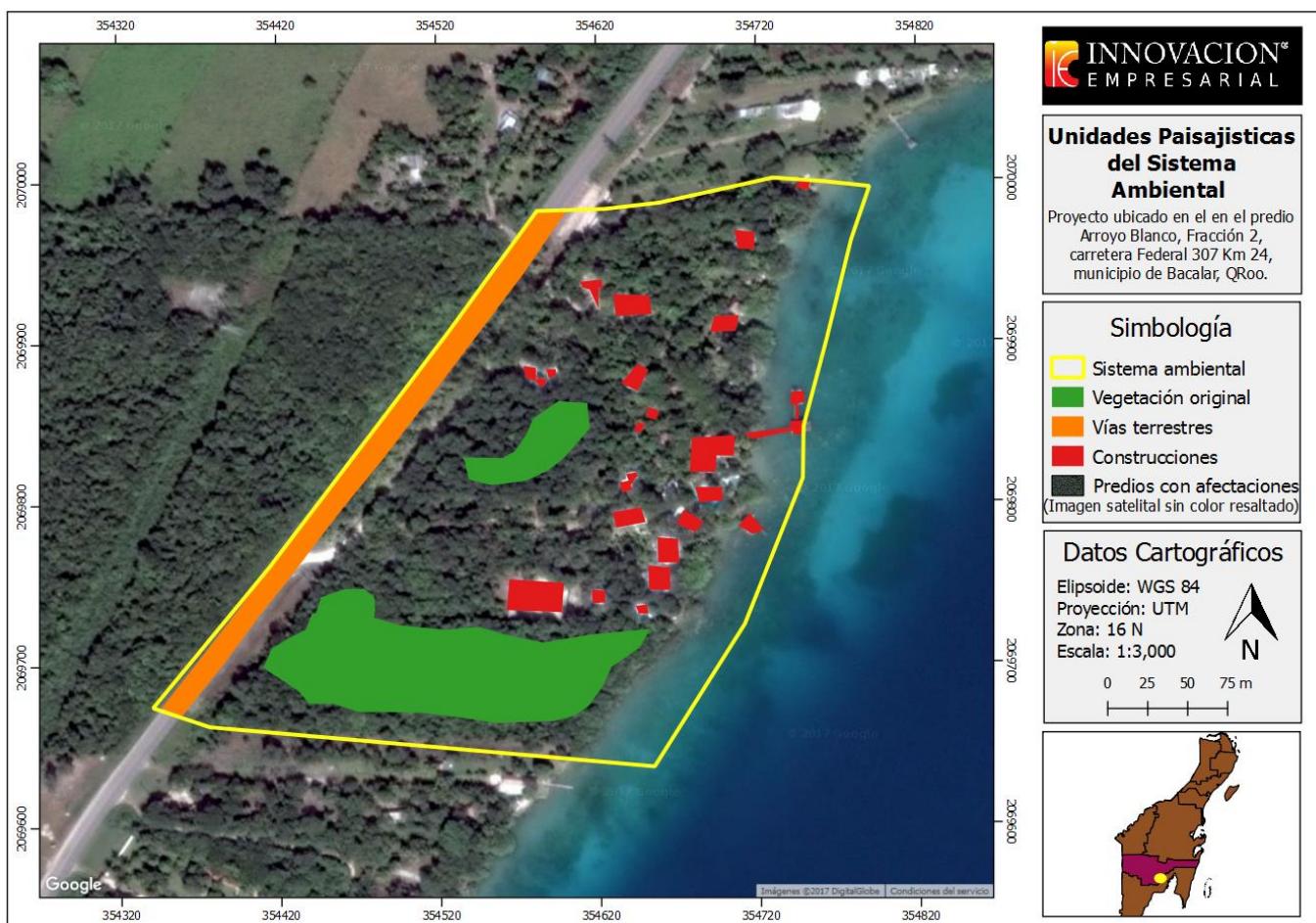
**Vegetación Original de Selva mediana subperennifolia.**

La condición prevaleciente de vegetación original encontrada en el Sistema Ambiental definido para el proyecto Hotel “Villas Coba” corresponde a vegetación secundaria arbustiva de selva mediana, según la clasificación del INEGI, misma que presenta un grado bajo de conservación. El área total aproximada con vegetación en condiciones cercanas a las originales es de 13,609 m<sup>2</sup>.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO HOTEL “VILLAS COBA”

### **Construcciones.**

Dentro del sistema ambiental del proyecto, se observaron diversas construcciones, en su mayoría pertenecientes a las del hotel Rancho Encantado y a las propias del predio, las cuales tienen el objetivo de brindar servicios turísticos. En total, las construcciones dentro del sistema ambiental abarcan una superficie aproximada de 3,681 m<sup>2</sup>.



**Figura 4.2. Unidades paisajísticas del Sistema Ambiental del Proyecto.**

En conjunto, las cuatro unidades paisajísticas previamente definidas, más la parte que se contempla de la laguna de Bacalar, abarcan la totalidad del polígono trazado para el Sistema Ambiental del proyecto Hotel “Villas Coba”. El paisaje que domina esta región corresponde a una zona con características urbanas, con afectaciones a la vegetación original y con la belleza singular brindada por la laguna.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

## **IV.2 ASPECTOS ABIÓTICOS**

### **IV.2.1 Medio Físico**

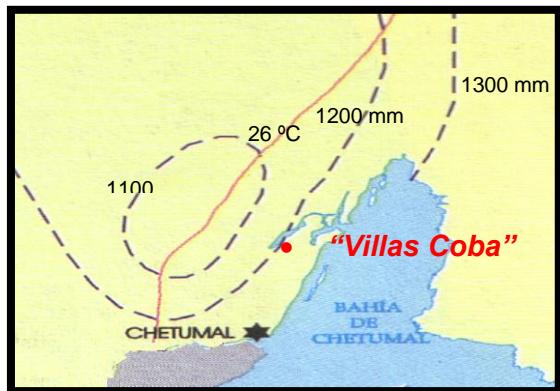
El estado de Quintana Roo, se encuentra ubicado en la parte oriental de la Península de Yucatán, sus límites geoestadísticos se encuentran entre los paralelos 17°54' y 21°36' de latitud norte y 86°45', 89°10' de longitud oeste, limita al norte con el estado de Yucatán y Golfo de México, al sur con Belice y Bahía de Chetumal, al este con el Mar Caribe y al oeste con los estados de Campeche y Yucatán. El estado comprende dos Regiones Hidrológicas: la Yucatán Norte y la Yucatán Este. La primera, como su nombre lo infiere, se ubica hacia la porción del extremo norte del territorio estatal, ahí se encuentra la Cuenca Quintana Roo con aproximadamente la tercera parte de la superficie estatal, y los cuerpos de agua L. Nichupté, L. Chakmochuck y L. Conil; también en esta Región se localiza la cuenca Yucatán en pequeñas porciones del Estado. La segunda Región denominada Yucatán Este, le corresponden también en Quintana Roo dos Cuencas que ocupan poco menos del 70% de la entidad; llamadas Bahía de Chetumal, y otras donde se aprecian las corrientes superficiales Hondo, Azul, Escondido y Ucum, además de los cuerpos de agua L. Bacalar, L. San Felipe, L. Mosquitero, L. Chile Verde, L. Nohbec y L. La Virtud; mientras que en la Cuenca Cuencas Cerradas se tienen únicamente cuerpos de agua y son L. Chunyaxché, L. Chichancanab, L. Campeche, L. Boca Paila, L. Paytoro, L. Ocom y L. Esmeralda. (INEGI, 2005).

#### **IV.2.1.1 Clima**

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.

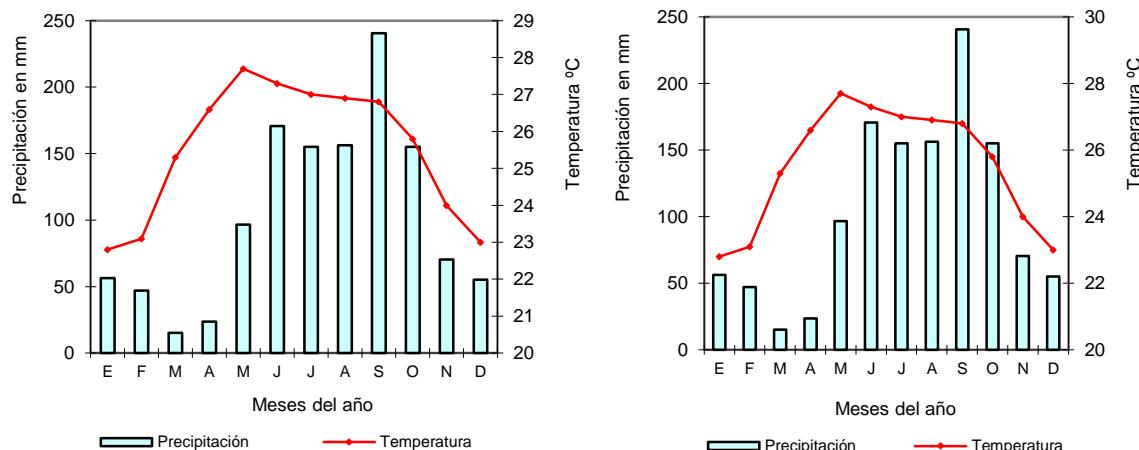
De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, modificado para México por García (1978), el clima prevaleciente en Bacalar se clasifica como Aw0x' clima cálido subhúmedo (el menos húmedo de los climas subhúmedos que se registran en Quintana Roo), con régimen de lluvias en verano e invierno". Por 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).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**



**Figura 4.3** Isotermas e isoyetas en la zona del proyecto “Villas Coba”

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 4.2 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;

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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.

<b>Tabla 4.2 Temperatura promedio mensual y anual en Grados Centígrados de la Estación Meteorológica Bacalar.</b>			
<b>MESES DEL AÑO</b>	<b>MÁXIMA</b>	<b>MEDIA</b>	<b>MÍNIMA</b>
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.

<b>Tabla 4.3 Precipitación registrada en las Estaciones Meteorológicas de la zona.</b>		
<b>MESES</b>	<b>MEDIA MENSUAL en mm</b>	
	<b>BACALAR</b>	<b>LOS POZOS</b>
Enero	44.7	56.4
Febrero	56.9	47.1
Marzo	32.9	15.2

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

MESES	MEDIA MENSUAL en mm	
	BACALAR	LOS POZOS
Abril	38.5	23.7
Mayo	62.1	96.6
Junio	122.5	170.7
Julio	142.1	155
Agosto	119.3	156.3
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 2001.

**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).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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 %.

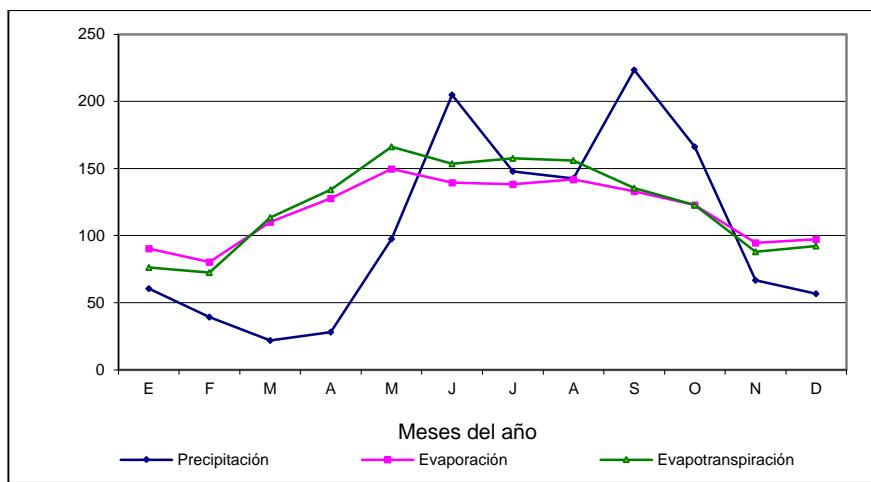
A continuación (**Tabla 4.4**) se anotan los máximos y mínimos de humedad para la Estación señalada, encontrándose que prácticamente todos los meses del año se alcanza una humedad relativa del 100 % producto de la cercanía que se tiene con importantes cuerpos de agua como son la Bahía de Chetumal y el mar Caribe; mientras que mayo es el mes en que la humedad puede caer hasta un 33.0 %.

<b>Tabla 4.4</b> Humedad relativa máxima, media y mínima en la Estación Chetumal.			
<b>MESES</b>	<b>MÁXIMA</b>	<b>MEDIA</b>	<b>MÍNIMA</b>
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**.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**



**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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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.
- 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**.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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	
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. 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

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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	
					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 4.6 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)
2012	Atlántico	Ernesto	Huracán 2	Mahahual	7-Ago	140
2011	Atlántico	Rina	Tormenta Tropical	Oeste de Cozumel	27-oct	95
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

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**Tabla 4.6 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)
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.

#### **V.2.1.2 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

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO HOTEL “VILLAS COBA”

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 Río Hondo, única corriente superficial permanente de la entidad.

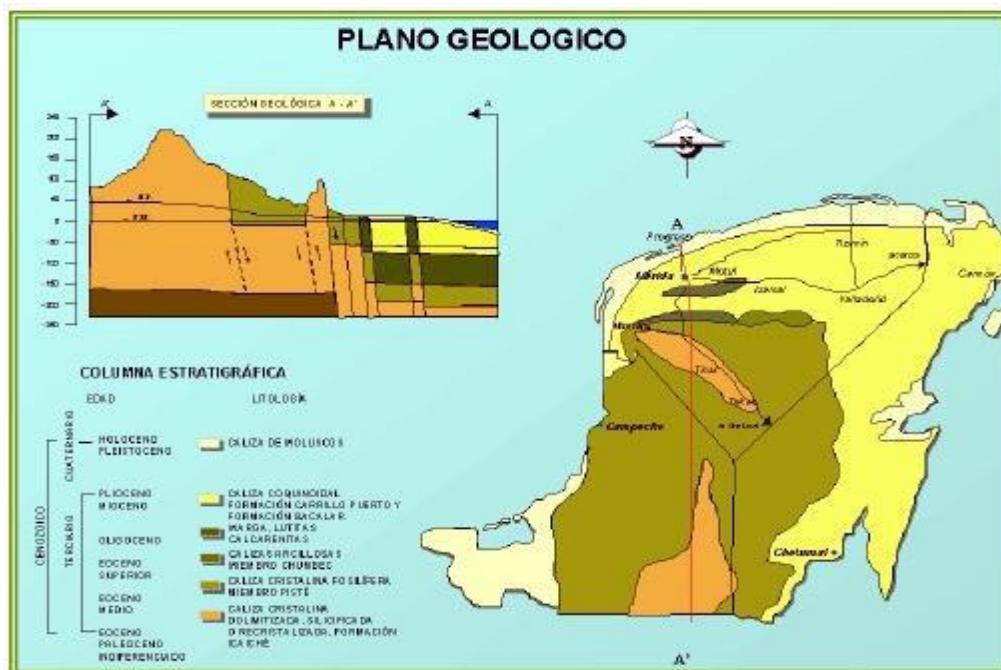


Figura 4.3. Geología de la Península de Yucatán

### 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

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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 platafórmico 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

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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 llenaron 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 arenoso-arcilloso 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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**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	Miembro Chumbec; caliza blanca, cristalina, masiva, sacaroide	Centro-Norte
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	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**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.

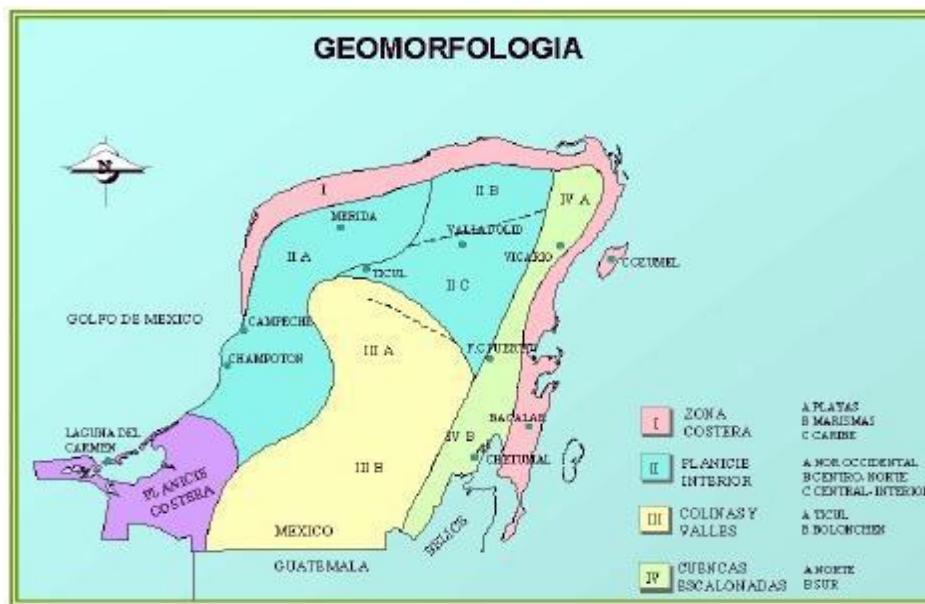
La serie de elevaciones y hondonadas presentan generalmente uniformidad en la estratigrafía de los materiales litológicos de naturaleza calcárea. Esta estratigrafía está constituida de capas horizontales de margas calizas, algunas veces de solo unos cuantos centímetros. Estas capas presentan grietas 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 rellenados 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 amorfio, 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.

# **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO HOTEL “VILLAS COBA”**



**Figura 4.4.** 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.

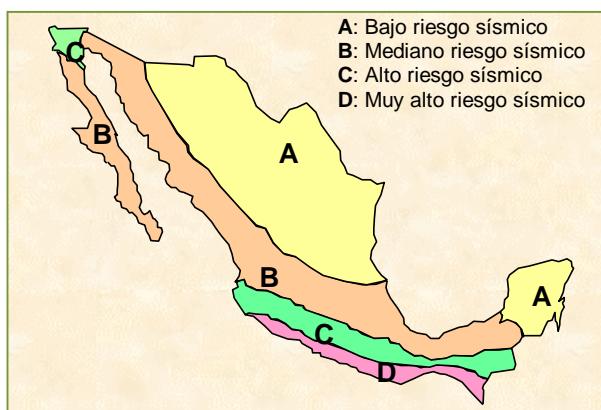
## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO HOTEL “VILLAS COBA”

**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 4.5)



**Figura 4.5** Mapa de regionalización sísmica de la República Mexicana.

### **Deslizamientos.**

Confirmado 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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**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 (histórico), 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 mólico, úmbrico, ócrico o petrocálcico.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**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, azuladas 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 histórico, un horizonte B cámbrico y un horizonte cárlico.

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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**Luvisol (LV)**

Del lat. Luere, lavar, “lessiver”; connotativo de acumulación de arcilla. Nombre equivalente de la clasificación maya: K'ankab. Este tipo de suelos tienen un horizonte arcilloso que hace evidente un proceso continuo de lavado de bases. Tienen un horizonte argílico B con una saturación de bases mayor del 50%, capacidad de intercambio catiónico igual o superior a 24 cmol (+) Kg-1, saturación de bases por amonio acetato del 50% o más en la totalidad del horizonte B. Carecen de horizonte A mólico. 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 mólico situado inmediatamente encima de un horizonte B cámbrico con un grado de saturación (por NH<sub>4</sub>Oac) 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 cárlico 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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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 réndzico
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 mólico y eútrico
Chac-Lu'um	Tierra roja	Cambisol crómico
Huntunich	Tierra que proviene de piedras	Regosol calcárico



**Figura 4.6.** 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.**

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**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**.

Tabla 4.9 Tipo de textura del suelo en el predio de interés.				
TIPO DE SUELO	TEXTURA			TIPO
	ARENA	ARCILLA	LIMO	
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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**Tabla 4.10** Valores de salinidad y sodicidad en los suelos.

TIPO DE SUELO	C.E. MMHOS/CM	% SATURACIÓN DE NA	DEFINICIÓN
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.

**Nutrientos.**

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

**Tabla 4.11** 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 “Villas Coba”, 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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

Esta subcuenca comprende el 43.6 % de la superficie combinada de los municipios de Bacalar y Othón P. Blanco. En lo referente a la zona de captación de esta subcuenca los registros indican que presenta una amplitud que se extiende más allá de los límites con el vecino estado de Campeche (Figura 4.7).



Figura 4.7 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

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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 “Villas Coba” 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.

**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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

## **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 sujetas 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

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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.

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

ECOSISTEMAS	ASOCIACIONES TÍPICAS
Vegetación Acuática Estricta	a) Seibadal. b) Vegetación en cuerpos de agua dulce

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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

ECOSISTEMAS	ASOCIACIONES TÍPICAS
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 plumieri</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>Coccocloba 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 bartletii</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.
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> .

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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

ECOSISTEMAS	ASOCIACIONES TÍPICAS
Áreas Deforestadas	a) Sascaberas, caminos, zonas urbanas, etc
Zonas Productivas	a) Actividades agropecuarias

**Descripción fisonómica de la vegetación identificada.**

Se presenta un denso estrato herbáceo-arbustivo de 1-2 m de altura, mismo que está integrado por numerosos individuos de: *Malvaviscus arboreus* (tulipancillo), *Psychotria nervosa*, *Randia aculeata*, *Malenthra nivea* y *Viguiera dentata* (tajonal); las cuales cubren amplios manchones entre otras. Este estrato se ve afectado en su desarrollo por la abundancia de individuos de hábitos trepadores en donde sobre salen especies como *Arrabidea* sp. *Ipomoea indica*, *Syzophyllum riparium* (sak ak), entre otras.

Entre las especies arbóreas se pueden mencionar a: *Cecropia peltata* (guarumbo), *Cocos nucifera* (coco), *Carica papaya* (papaya), *Coccoloba uvifera L.* (uva de mar), *Manilkara zapota* (chicozapote) *Guazuma ulmifolia* (guácima), *Bursera simaruba* (chaka roja), *Sabal yapa* (huano), *Lysiloma latisiliqua* (tzalam), *Piscidia piscipula* (habin) entre otras.

Una característica importante dentro de esta vegetación es la presencia de una topografía ligeramente ondulada y muy pronunciada hacia la porción Este del predio de interés. No obstante, esta situación no refiere diferencia alguna en la estructura de la vegetación.

Los efectos de los distintos fenómenos hidrometeorológicos que han afectado la región son realmente evidentes, por el número de individuos que presentan ramas caídas y pérdida del tamaño de copa e incluso la presencia de gran número de árboles derribados. No obstante, se considera que la vegetación se encuentra en franca fase de recuperación de su estructura, aunque hasta ahora se desconoce el tiempo que se requiere para lograr una recuperación total.

Además, desde hace muchos años se ha tenido el uso escénico de la zona por la cual en el frente con el litoral de la Laguna de Bacalar, por lo que se socolea la vegetación para que permita la vista del cuerpo lagunar.

**Tabla 4.13** Lista de especies de la vegetación de selva mediana subperennifolia en el predio de interés.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Apocynaceae	<i>Thevetia gaumeri</i>	Akitz
Arecaceae	<i>Sabal yapa</i>	Huano
Asteraceae	<i>Eupatorium campechianum</i>	
	<i>Melanthera nivea</i>	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**Tabla 4.13** Lista de especies de la vegetación de selva mediana subperennifolia en el predio de interés.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
	<i>Viguiera dentata</i>	Tajonal
Bignoniaceae	<i>Arrabidaea</i> sp.	Sak ak
	<i>Sryzophyllum riparium</i>	Sak ak
Boraginaceae	<i>Cordia dodecandra</i>	Circote
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Chaka roja
Caricacea	<i>Carica papaya</i>	Papaya
Commelinaceae	<i>Rhoeo dicolor</i>	Maguey morado
Convolvulaceae	<i>Ipomoea indica</i>	
	<i>Merremia aegyptia</i>	
Ebenaceae	<i>Diospyros verae crucis</i>	Silil
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hypericifolia</i>	
Fabaceae	<i>Acacia collinsii</i>	Subin
	<i>Acacia glomerosa</i>	Hupich
	<i>Acacia dolichostachya</i>	Subin
	<i>Bauhinia divaricata</i> .	Pata de vaca
	<i>Centrosema virginianum</i>	
	<i>Leucaena leucocephala</i>	Waxim
	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Kanasin
	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Tzalam
	<i>Piscidia piscipula</i>	Habin
	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	
Flacourtiaceae	<i>Casearia corymbosa</i>	Isinche
Lauraceae	<i>Nectandra coriacea</i>	Laurel
Loganiaceae	<i>Spigelia anthelmia</i>	
Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra</i>	Sipche
Malvaceae	<i>Hampea trilobata</i>	Mahahua
	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Tulipancillo
Menispermaceae	<i>Cissampelos pareira</i>	
Moraceae	<i>Cecropia peltata</i> .	Guarumbo
Nyctaginaceae	<i>Pisonia aculeata</i>	Uña de gato
Orchidaceae	<i>Vanilla planifolia</i>	
Poaceae	<i>Lasiacis divaricada</i>	
	<i>Ichnanthus lanceolatus</i>	
	<i>Panicum maximum</i>	
	<i>Paspalum</i> sp.	
	<i>Rhynchelytrum repens</i>	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**Tabla 4.13** Lista de especies de la vegetación de selva mediana subperennifolia en el predio de interés.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Polygonaceae	<i>Coccoloba diverifolia</i>	
	<i>Coccoloba spicata</i>	Bob
	<i>Gymnopodium floribundum var antigenoides</i>	Tzitzilche
Ranunculaceae	<i>Clematis dioica</i>	Barba de viejo
Rhamnaceae	<i>Gouania lupuloides</i>	
	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	
Rubiaceae	<i>Bourreria verticillata</i>	
	<i>Chiococca alba</i>	
	<i>Hamelia patens</i>	Xcanan
Rubiaceae	<i>Guettarda combsii</i>	Tastab
	<i>Morinda royoc</i>	Piñuela
	<i>Psychotria nervosa</i>	
Sapindaceae	<i>Randia aculeata</i>	Cruceta
	<i>Serjana adiantoides</i>	
Sapindaceae	<i>Serjania yucatanensis</i>	
	<i>Thounia paucidentata</i>	Kanchunup
	<i>Manilkara zapota</i>	Chicozapote
Smilacaceae	<i>Pouteria campechiana</i>	Kaniste
	<i>Smilax spinosas</i>	Cocolmeca
Solanaceae	<i>Solanum erianthum</i>	
	<i>Solanum hirtum</i>	
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Trompillo
Verbenaceae	<i>Callicarpa acuminata</i>	Xpukin
	<i>Cornutia pyramidata</i>	

Así mismo, se hace referencia que el proyecto en un principio se sometió a la evaluación del Estudio Técnico Justificativo en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, dando como resultado la resolución número 03/ARRN/0432/15 de fecha 23 de febrero de 2015, donde señalan “Que dentro del área verificada, del predio para el establecimiento del proyecto denominado Hotel Villas Coba, se observó que la superficie solicitada para el proyecto, actualmente carece de vegetación forestal, observándose en su lugar la existencia de áreas jardinadas de mucho años atrás, detectándose que dicha área fue zona agropecuaria, este debido a la presencia de vestigios como pozos, aljibe (almacenamiento de agua en temporada de lluvia), así como especies introducidas entre ellas almendro y palma de coco, pasto San Agustín Anoa, entre otras, situación que ya había sido justificada en los capítulo I y II del Estudio Técnico Justificativo e información complementaria referida en el Resultando VII, con antecedentes históricos de tales obras,

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

a través de información descriptivas existentes en el H Consejo Municipal de Bacalar, imágenes satelitales y fotografías que demuestran el uso agropecuario previo que presentó el área del proyecto” (Se anexa al presente la resolución antes mencionada).

- Vegetación acuática.

**Tipos de flora bentónica:**

En el frente de la propiedad privada no se distribuye la vegetación acuática. No obstante que para la laguna de Bacalar se ha registrado su presencia, aunque siempre 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 bético y las acuáticas emergentes.

**Vegetación acuática del fondo bético.**

Esquivel (1991) describe que la vegetación del fondo bético en la laguna de Bacalar se encuentra integrada por distintas especies de algas de los géneros *Basicladia* 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. No obstante lo anterior, de manera precisa para el frente del predio de interés con la Laguna de Bacalar, están ausentes las especies de flora acuática bentónica.

**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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

#### **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 preferentemente insectos, algunos anfibios, reptiles y aves; dado que está se ubica en una zona cercana al tránsito de vehículos automotores y otras fuentes de disturbio como es el Hotel Rancho Encantado.

##### **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 julia moderata</i>
	<i>Helconius vazquezae</i>
Hesperidae	<i>Urbanus simplicius</i>
Nymphalidae	<i>Anartia fatima</i>
	<i>Anthanassa ardis subota</i>
	<i>Biblis hyperia aganissa</i>
	<i>Cynthia cardui</i>
	<i>Danamine milita</i>
	<i>Hamadryas guatemalena</i>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

<b>Tabla 4.14</b> Mariposas reportadas para la zona de la Laguna de Bacalar, Quintana Roo.	
<b>FAMILIA</b>	<b>ESPECIE</b>
	<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 *Sceloporus chrysostictus*. Todas ellas son especies típicas de las zonas cercanas a cuerpos de agua. En el caso de los reptiles como la iguana gris (*Ctenosaura similis*), no se cuenta con registros que indiquen el estado de la población y solamente se realizan estimaciones de acuerdo al número de individuos observados en la zona. Del resto de las especies se desconoce prácticamente todos los aspectos de su biología y situación poblacional.

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

Respecto a los Mamíferos, en el 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 bентicos 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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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 “Villas Coba” 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 morofuncionales. Para este caso se puede decir que pertenece a la zona turística de la Rivera 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 14 villas, una palapa de usos múltiples, una ropería y una caseta del vigilante, cuyo principal objetivo es

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

interactuar con la naturaleza aprovechando los recursos naturales de una manera sostenible.

**La visibilidad.**

Para la zona de interés la 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 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.

**La calidad paisajística.**

La particularidad del paisaje en la región es alta, ya que en términos de elementos naturales, la calidad paisajística es deplorable, 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 2007. Después de este evento, se observa 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

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

ello, se debe implementar y apoyar programas que limiten el uso de las zonas de vegetación afectadas y fomentar actividades.

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 el Hotel Rancho Encantado 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 ecosistemas 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 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. Ya que cuenta con un muelle de

En el caso de la superficie terrestre, se presenta un denso estrato herbáceo-arbustivo de 1-2 m de altura, mismo que está integrado por numerosos individuos de: *Malvaviscus arboreus* (tulipancillo), *Psychotria nervosa*, *Randia aculeata*, *Malenthera nivea* y *Viguiera dentata* (tajonal); las cuales cubren amplios manchones entre otras. Este estrato se ve afectado en su desarrollo por la abundancia de individuos de hábitos trepadores en donde sobre salen especies como *Arrabidea* sp., *Ipomoea indica*, *Syzophyllum riparium* (sak ak), entre otras.

Entre las especies arbóreas se pueden mencionar a: *Cecropia peltata* (guarumbo), *Cocos nucifera* (coco), *Carica papaya* (papaya), *Coccoloba uvifera L.* (uva de mar), *Manilkara zapota* (chicozapote) *Guazuma ulmifolia* (guácima), *Bursera simaruba* (chaka roja), *Sabal yapa* (huano), *Lysiloma latisiliqua* (tzalam), *Piscidia piscipula* (habin) entre otras.

### **Calidad visual**

Por su arquitectura proyecto Hotel “Villas Coba” 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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

### **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 proporcionan 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 de 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.

Sin embargo, al asumir el proyecto como un sistema territorial compuesto por elementos naturales, antrópicos y los resultantes antropo-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 “Villas Coba”, se realizará dentro del territorio del recientemente creado del municipio de Bacalar y cuyo decreto data del pasado 2 de febrero de 2011. Con referencia a su constitución territorial, se debe citar que ésta fue segregada del ahora municipio vecino Othón P. Blanco.

De esta manera, se confirma que no existen registros estadísticos propios para Bacalar, por lo que en la mayoría de los casos éstos aún están englobados dentro de los datos de Othón P. Banco. Por ello, la información de este apartado en algunas de las situaciones hará referencia precisamente a esta zona por ahora denominada intermunicipal. Además, se debe referir que en el sitio preciso donde se ubica el predio de interés no hay una población asentada, por lo que no hay registros socioeconómicos, por ello se hará referencia a la cabecera municipal que es la ciudad de Bacalar.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

<b>Tabla 4.15</b> Número de habitantes y crecimiento de la población de Bacalar.			
<b>LOCALIDAD</b>	<b>AÑO</b>	<b>HABITANTES</b>	<b>PORCENTAJE DE CRECIMIENTO</b>
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 registro una tasa de 3.2 por ciento.

### **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

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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

Respecto del lugar de residencia hace cinco años, 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 “Villas Coba”, no se da ningún tipo de uso a los recursos naturales.

**Nivel de aceptación del proyecto.**

Como se ha referido, en las proximidades del sitio donde se desarrollará el proyecto Hotel “Villas Coba” se encuentran el Hotel Rancho Encantado, 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

PREDIO PARTICULAR DENOMINADO ARROYO BLANCO, FRACCIÓN 2, CARRETERA FEDERAL 307 KM 24, MUNICIPIO DE BACALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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.

**Aéreo.**

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

**Teléfono.**

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

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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.

**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 la promovente.

**Relleno sanitario.**

En el municipio de Bacalar se cuenta con un relleno sanitario ubicado en la carretera Reforma a la altura del Kilómetro 4, la cual cuenta con Celda tipo D además de una laguna de lixiviados. Dicho relleno sanitario se encuentra a aproximadamente 4.7 km lineales del predio

**Agua potable.**

En la localidad de Bacalar existe el suministro de agua potable que otorga la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, por lo que aproximadamente el 87 % de las viviendas se

PREDIO PARTICULAR DENOMINADO ARROYO BLANCO, FRACCIÓN 2, CARRETERA FEDERAL 307 KM 24, MUNICIPIO DE BACALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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 este servicio.

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

**Energéticos (combustibles).**

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

**Electricidad.**

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

**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

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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 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.

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.

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 un hotel con 14 cuartos, los cuales tendrán un impacto de baja densidad.

No obstante lo anterior, se refiere algunos aspectos relevantes que surgen como consecuencia del desarrollo de cualquier proyecto. Entre ellos se debe mencionar, por

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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.

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, ya que se conservará la mayor parte del predio con condiciones naturales.

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

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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 y en donde se han manifestado cambios debido al embate de eventos climáticos.

Por otra parte, dadas las condiciones del predio de interés, la fauna silvestre está bien representada aunque aparentemente se encuentra ausentes organismos de fauna mayor (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 preparación del sitio y construcción se habrá de tomar en cuenta a la gente que habita en la localidad para que participe en la instalación de algunos de los componentes del proyecto, lo que conlleva un beneficio directo a la comunidad por medio de la oferta de empleo temporal y permanente.

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

ES=Estado de conservación,

F=Fragilidad,

CR=Capacidad de Regeneración,

Valoración: A=Alto, M= Medio, B=Bajo.

**Tabla 4.18.** Diagnóstico ambiental del sistema ambiental del proyecto.

Factor Ambiental	Elemento Indicador	Descripción de la situación actual	ES	F	CR
Atmósfera	Calidad del aire	En la zona no existen emisiones por industria o actividades extractivas, se limita a los gases de combustión que emiten los vehículos sobre la carretera federal. Por ser una zona donde corre el viento continuamente los gases se dispersan de forma inmediata.  Sin embargo este elemento se ve afectado por el aumento de partículas y polvos provenientes de los escombros, quema de árboles muertos e incremento de maquinaria empleada en la construcción de los sitios cercanos, así como por las emisiones de fuentes móviles consistentes en los vehículos que transitan por la carretera federal, siendo esta la principal vía de	A	B	A

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**Tabla 4.18.** Diagnóstico ambiental del sistema ambiental del proyecto.

Factor Ambiental	Elemento Indicador	Descripción de la situación actual	ES	F	CR
Hidrología		transporte terrestre del estado.			
	Nivel de ruido	El ruido proviene del movimiento de la vegetación, y principalmente del constante tránsito de los vehículos y actividades en la carretera federal (principal vía de comunicación terrestre del estado), es el típico ruido generado en zonas urbanizadas pequeñas.	A	B	A
	Microclima	El clima y microclima es cálido-subhúmedo y se ha modificado por la transformación de la cobertura vegetal original y la exposición del suelo.	M	A	B
Suelo	Subterránea	Al no contar en la zona con el servicio de agua potable, la extracción de agua subterránea es la principal fuente de agua. Por otra parte, el acuífero pudiera verse contaminado por las viviendas y establecimientos que ahí se encuentran; pues algunos de estos son bastante antiguos, por lo que sus fosas sépticas pudieran no estar en las mejores condiciones. El proyecto en sí cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales.	M	A	M
	Escorrentía Superficial	Existe un aumento gradual en el nivel del agua que presenta la rivera lagunar de la Laguna de Bacalar. En algunas partes puede existir una sobre saturación del suelo en la Zona Federal Lagunar, siendo este fenómeno estacional y exclusivo de las temporadas de lluvias. Independientemente de lo antes descrito, dentro del predio no se cuenta con cuerpos de agua superficiales o escorrentías superficiales de ningún tipo.	A	M	M
Suelo	Calidad del Suelo	La calidad física del suelo se ha modificado de forma moderada, por lo que no conserva sus características originales. Aunado a esto, se hace evidente el hecho de que la vegetación de la zona se encuentra afectada, siendo que varios especímenes que ahí se encuentran fueron inducidos por la mano del hombre.	M	A	B
	Erosión	Se presenta erosión estacional en el margen de la laguna cuando el agua invade el límite de la zona federal lagunar pero es de carácter temporal y totalmente natural, principalmente se debe a escorrentimientos en la época de lluvias.	A	M	A

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**Tabla 4.18.** Diagnóstico ambiental del sistema ambiental del proyecto.

Factor Ambiental	Elemento Indicador	Descripción de la situación actual	ES	F	CR
Vegetación	Vegetación	La cobertura vegetal original fue sustituida de manera gradual, a lo largo de los años por el constante aprovechamiento antropogénico ocasionando la fragmentación del ecosistema en toda la zona. En el sitio existen evidencias de la inducción de especímenes por parte del hombre, asimismo se presenta un estado de vegetación secundaria oportunista que dista de ser la vegetación original que en algún momento cubría la zona federal lagunar. Además, por la urbanización de la zona, gran parte del sistema ambiental carece completamente de vegetación.	B	M	M
Fauna	Anfibios, reptiles, aves, mamíferos	En las visitas realizadas a campo para la elaboración del presente estudio, no se observó la presencia de fauna de interés a lo largo de todo el predio, hecho atribuible a la falta de cobertura vegetal original a lo largo del mismo.	B	A	M
Paisaje	Naturalidad, fragilidad y calidad paisajística	Los elementos que se han descrito antes generan un paisaje de naturalidad baja, que se percibe desde cualquier punto del predio, por lo que la calidad paisajística ha sido considerablemente impactada, la fragilidad del paisaje es alta ya que de modificarse cualquiera de los componentes naturales se afecta irremediablemente esta percepción de naturalidad. Sin embargo, el paisaje original, de la zona fue modificado tiempo atrás por el crecimiento de las actividades turísticas y de esparcimiento así como las casas habitación dispersas en la zona.	B	A	M

#### IV.3.6. Síntesis del inventario.

Límite del sistema ambiental y área de influencia: El área de influencia del proyecto se circunscribe a la UGA Tu-7 que refiere el Uso preponderante como Turismo Hotelero Intenso. Además de que el proyecto quedará acotado entre la Carretera federal 307 y el litoral de la Laguna de Bacalar.

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<sub>0</sub>x'. A este tipo de manifestación de la atmósfera, se le denomina como un “clima cálido subhúmedo (el menos húmedo de los climas subhúmedos que se registran en Quintana Roo), con régimen de lluvias en verano e invierno”. Por otra parte, presenta una oscilación térmica entre los 5 y 7 °C.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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-Rendzinias. 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.

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

**Flora:** El predio de interés se encuentra cubierto de una vegetación de selva mediana subperennifolia con fuerte desarrollo secundario. El principal factor de modificación corresponde con los fenómenos hidrometeorológicos y desmontes furtivos.

**Fauna:** No se apreciaron especies terrestres de fauna mayor. Sin embargo, se pueden encontrar las asociadas a este tipo de vegetación 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:** En las colindancias del predio denominado Arrollo Blanco, ubicado en la Carretera Federal 307 Chetumal-Cancún Km 24, en el municipio de Bacalar, Quintana Roo se encuentran el Hotel Rancho Encantado, así como algunos predios particulares con viviendas, sin embargo los beneficios del proyecto se extienden hacia las ciudades de Bacalar y se pueden extender hasta Chetumal, cabecera del municipio Othón P. Blanco.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

De esta manera, el proyecto refiere la ampliación en la oferta habitacional, misma que creará fuentes de empleo, se mejorarán los servicios que se ofrecen a la comunidad. De esta forma, la aplicación del proyecto podrá mejorar el nivel de vida de sus habitantes.

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 establecimiento existentes en la zona.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

## **CAPITULO V**

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

PREDIO PARTICULAR DENOMINADO ARROYO BLANCO, FRACCIÓN 2, CARRETERA  
FEDERAL 307 KM 24, MUNICIPIO DE BACALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

## **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 las diferentes etapas de construcción del proyecto Hotel “Villas Coba”, el cual se encuentra en una etapa de regularización toda vez que cuenta con un resolutivo por parte de la PROFEPA número 0228/2016. 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

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

significativos para el hombre y su ambiente, adquieren la connotación de impactos ambientales.

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

Para 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**.

**Tabla 5.1 Componentes del medio seleccionados como indicadores de impacto.**

COMPONENTE	INDICADOR
<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 impactos se presentan en la **Tabla 5.2** (Parte de estas obras ya fueron construidas y contaban con autorización de impacto ambiental, sin embargo, se consideran en este estudio de impacto ambiental).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**Tabla 5.2** Lista de actividades generales del proyecto.

ETAPA	ACTIVIDAD
<b>Preparación del sitio</b>	Desmonte del terreno.
	Despalme del sitio.
	Relleno y Nivelación del terreno.
<b>Construcción</b>	Construcción de villas
	Construcción de restaurante
	Construcción de ropería
	Construcción del módulo de SPA
	Andadores y caminos de Deck de madera
	Construcción de asoleadero
	Construcción de piscina
	Andadores y caminos internos
<b>Operación y Mantenimiento</b>	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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**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-2010 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 maquinas.

**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,

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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 incommensurables a valores commensurables de calidad ambiental y suma ponderada de ellos para obtener el impacto ambiental total. Una vez identificadas las acciones y los factores ambientales que presumiblemente serán impactados por el proceso de edificación de proyecto, a través de las matrices creadas en el presente trabajo se podrá obtener una valoración cualitativa de los impactos ambientales generados.

Se procederá a evaluar los impactos identificados, por medio de matrices, de acuerdo con los criterios de evaluación carácter, magnitud, significado, grado de certidumbre, plazo en que aparece, duración, extensión, reversibilidad, tipo, etc. De esta forma, se emplean los siguientes criterios para la evaluación de los impactos:

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

**Intensidad del impacto (I):** representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.

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

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

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

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

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

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**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
<b>(CI) Carácter del impacto.</b> Se refiere al efecto benéfico o perjudicial de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores ambientales considerados.	+	POSITIVO	Difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas.
	-	NEGATIVO	
	X	PREVISTO	
<b>(I) Intensidad del impacto.</b> (Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	(1)	Baja.	
	(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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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

DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN	IMPACTO
	(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 continua 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 posibilidad de retomar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana.	(1)	Recuperable de inmediato.	El efecto puede recuperarse parcialmente.
	(2)	Recuperable a mediano plazo.	
	(4)	Mitigable.	
	(8)	Irrecuperable.	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.
<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 dificulta 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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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

DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN	IMPACTO
<b>VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO</b>			
(IM) Importancia del efecto. Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente.		$IM = \square [3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]$	
(CLI) Clasificación del impacto. Partiendo del análisis del rango de la variación del mencionado importancia del efecto (IM).	(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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

## **CAPITULO V.2**

# ***ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS***

PREDIO PARTICULAR DENOMINADO ARROYO BLANCO, FRACCIÓN 2, CARRETERA FEDERAL 307 KM 24, MUNICIPIO DE BACALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

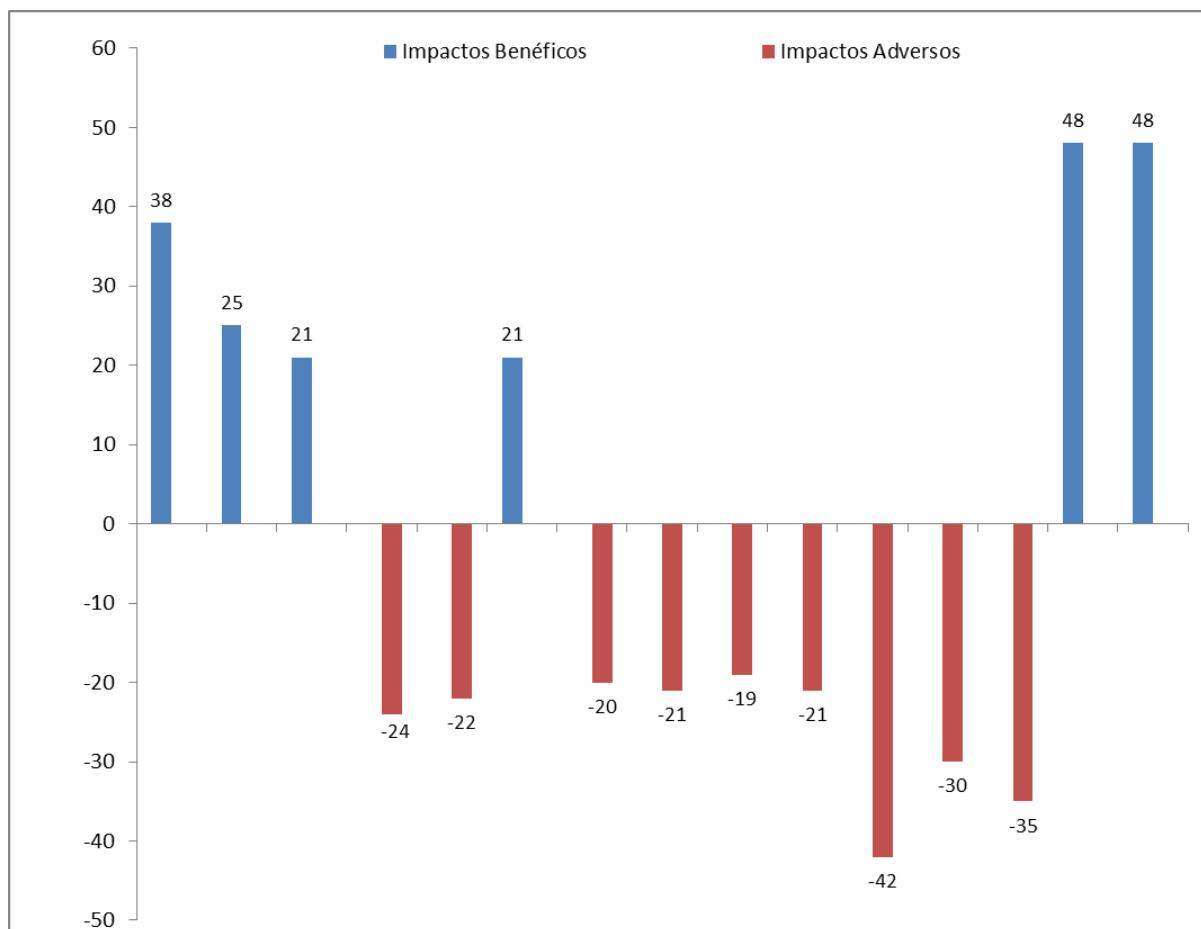
**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**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:

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

De esta manera y de acuerdo con los resultados de la **Tabla 5.4**, durante la etapa de Preparación del sitio se estima que se tienen 15 impactos sobre los atributos más relevantes del ambiente, mismos que han sido representados en la **gráfica 5.1**



**Gráfica 5.1** Valoración de los impactos generados durante la preparación del sitio.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

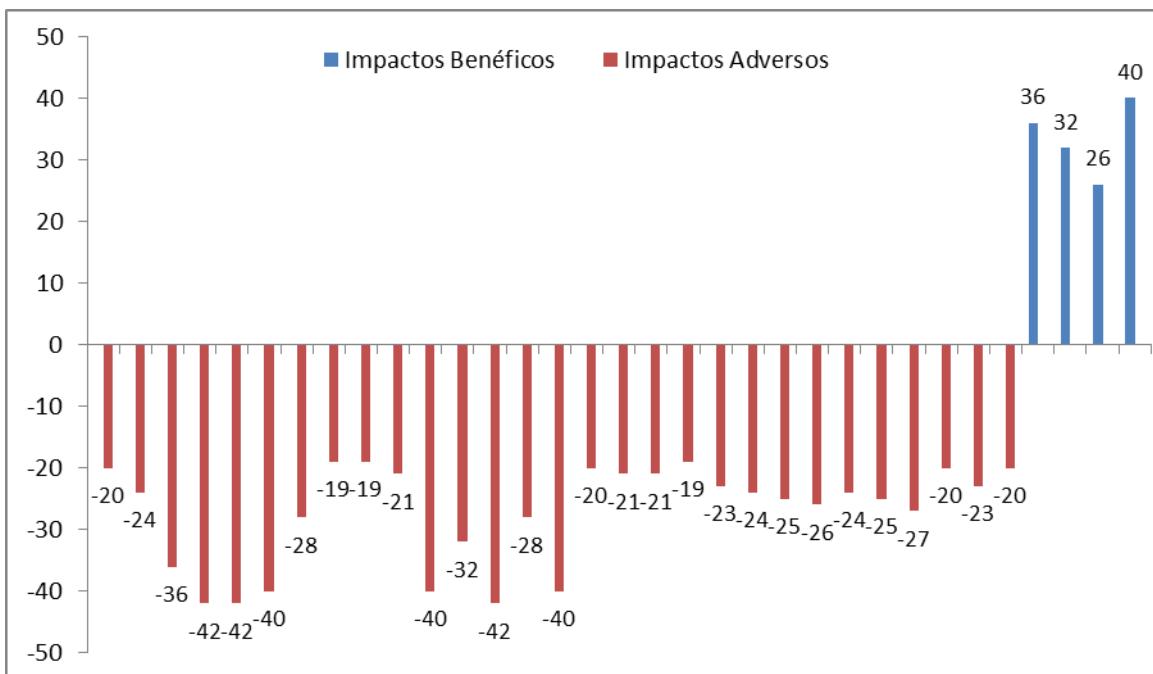
De la figura anterior, se deben resaltar 6 impactos de carácter Benéfico, los cuales están representados por el aprovechamiento del Uso del suelo con fines habitacionales, el mejoramiento del paisaje mediante acciones de limpieza realizadas en el predio, así como por la inversión para la edificación de la obra. Lo que además se refiere al impulso de las actividades comerciales que se desarrollan en el municipio y que están representadas por medio de establecimientos y centros proveedores de suministros, algunos de los cuales se encuentran ubicados en sitios muy distantes al del desarrollo del proyecto.

También, se han encontrado 6 impactos considerados bajo el rubro de adversos compatibles y que finalmente están relacionados con modificaciones poco significativas en los atributos ambientales y que se compensan grandemente por la inversión económica que se pretende realizar. Por otra parte se cuenta con 3 impactos bajo el rubro moderado, y están referidos principalmente a la pérdida vegetación y paisaje. No obstante, estas afecciones no son muy representativas, lo cual es consecuencia de que tanto la vegetación como el paisaje local se encuentran fuertemente modificados puesto que se trata de una zona contemplada para el uso turístico, aunado a que dicho predio ha sufrido el embate de fenómenos hidrometeorológicos.

Por otra parte, es importante señalar que el proyecto se justifica debido a que los distintos programas de planeación ubican a la zona como apta para el desarrollo de actividades turísticas, situación que se cumple cabalmente mediante la adecuación del proyecto a los lineamientos del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Laguna de Bacalar, mismo que regula el desarrollo a la largo de la zona de interés.

Durante la etapa de construcción se tienen 33 posibles impactos sobre los atributos del ambiente (grafica 5.2). De éstos, 4 son considerados como positivos 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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**



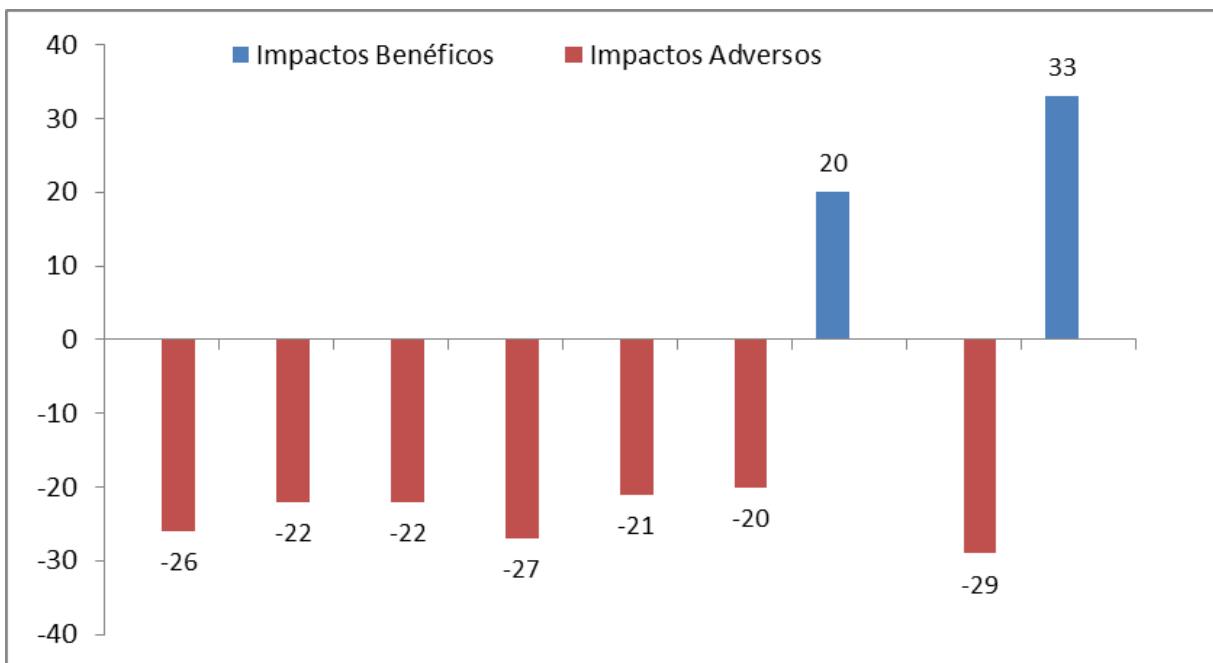
**Gráfica 5.2** Valoración de los impactos generados durante la construcción del proyecto.

En referencia a los impactos Adversos compatibles se han encontrado la manifestación de 17 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 12 impactos bajo el rubro de “Adversos Moderados”, que refieren efectos sobre los cambios puntuales en la topoforma 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, tales como partículas suspendidas y gases provenientes del uso de la maquinaria, 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 una planta de tratamiento de aguas residuales.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**



**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 relacionado con 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 “Villas Coba” se justifican de la siguiente manera:

**Tabla 5.5 Impactos Adversos Residuales por el proyecto Hotel “Villas Coba”**

IMPACTO	ACCIONES
Pérdida de cobertura vegetal.	El predio del proyecto fue destinado para uso ganadero hace más de 45 años como lo constata el C. Margarito Buitrón Hernández, Secretario General del H. Consejo Municipal de Bacalar, a través del oficio MBQR-SG-S/N-VIII-2013 de fecha 22 de agosto de 2013, por lo tanto,

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**Tabla 5.5 Impactos Adversos Residuales por el proyecto Hotel “Villas Coba”**

IMPACTO	ACCIONES
	<p>antes del inicio de las primeras obras, la vegetación del predio ya se encontraba con afectaciones, encontrándose especies inducidas por antiguos propietarios. Además, el predio colinda con la carretera federal 307, la cual es un factor importante en la fragmentación del ecosistema.</p> <p>Es importante hacer mención, que este proyecto ya contaba con una autorización de impacto ambiental, y que actualmente se encuentran construidas y en operación las obras descritas en la resolución 0228/2016.</p> <p>Así mismo, se hace referencia que el proyecto en un principio se sometió a la evaluación del Estudio Técnico Justificativo en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, dando como resultado la resolución número 03/ARRN/0432/15 de fecha 23 de febrero de 2015, donde señalan “<i>Que dentro del área verificada, del predio para el establecimiento del proyecto denominado Hotel Villas Coba, se observó que la superficie solicitada para el proyecto, actualmente carece de vegetación forestal, observándose en su lugar la existencia de áreas jardinadas de mucho años atrás, detectándose que dicha área fue zona agropecuaria, este debido a la presencia de vestigios como pozos, aljibe (almacenamiento de agua en temporada de lluvia), así como especies introducidas entre ellas almendro y palma de coco, pasto San Agustín Anoa, entre otras, situación que ya había sido justificada en los capítulo I y II del Estudio Técnico Justificativo e información complementaria referida en el Resultando VII, con antecedentes históricos de tales obras, a través de información descriptivas existentes en el H Consejo Municipal de Bacalar, imágenes satelitales y fotografías que demuestran el uso agropecuario previo que presentó el área del proyecto</i>” (Se anexa al presente la resolución antes mencionada).</p>
Modificación de las topoformas (relieves y pendientes)	Se ha contemplado llevar a cabo la recolección de la capa fértil del suelo para su uso en la composta, regeneración de suelos en áreas verdes y recolección de agua con el fin de evitar que se provoque erosión. Así mismo, la cimentación del proyecto no modificará los relieves o

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

<b>Tabla 5.5 Impactos Adversos Residuales por el proyecto Hotel “Villas Coba”</b>	
<b>IMPACTO</b>	<b>ACCIONES</b>
	pendientes del predio, más bien se adaptará a las existentes en el predio.
Alteración de las características fisicoquímicas del suelo, exposición a la intemperie.	Esto solo ocurrirá en la superficie de desplante, que es el 18.94 % del terreno. Se crearán de áreas verdes que favorezcan la infiltración y captación de agua.
Cambios en procesos infiltración y escorrentías	Se crearán áreas verdes que favorezcan la infiltración y captación de agua en el 81.06 % del terreno.
Modificación en la composición vegetal (Abundancia y Diversidad)	<p>Como se ha mencionado anteriormente, el proyecto se encuentra en un proceso de regularización.</p> <p>Así mismo, se hace referencia que el proyecto en un principio se sometió a la evaluación del Estudio Técnico Justificativo en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, dando como resultado la resolución número 03/ARRN/0432/15 de fecha 23 de febrero de 2015, donde señalan “<i>Que dentro del área verificada, del predio para el establecimiento del proyecto denominado Hotel Villas Coba, se observó que la superficie solicitada para el proyecto, actualmente carece de vegetación forestal, observándose en su lugar la existencia de áreas jardinadas de mucho años atrás, detectándose que dicha área fue zona agropecuaria, este debido a la presencia de vestigios como pozos, aljibe (almacenamiento de agua en temporada de lluvia), así como especies introducidas entre ellas almendro y palma de coco, pasto San Agustín Anoa, entre otras, situación que ya había sido justificada en los capítulo I y II del Estudio Técnico Justificativo e información complementaria referida en el Resultando VII, con antecedentes históricos de tales obras, a través de información descriptivas existentes en el H Consejo Municipal de Bacalar, imágenes satelitales y fotografías que demuestran el uso agropecuario previo que presentó el área del proyecto</i>” (Se anexa al presente la resolución antes mencionada).</p> <p>Específicamente para el predio, el área sin vegetación será de 3,940.15 m<sup>2</sup>, y se realizarán labores de reforestación y jardinería con especies de la región en los 16,859.85 m<sup>2</sup> restantes.</p>
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 encuentra impactado por las mismas actividades de

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

<b>Tabla 5.5 Impactos Adversos Residuales por el proyecto Hotel “Villas Coba”</b>	
<b>IMPACTO</b>	<b>ACCIONES</b>
	urbanización, de igual manera los predios colindantes se encuentran en la misma situación y en muchos de los caso los predios ya cuentan con construcciones como casas habitación y hoteles.
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.

**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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**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 “Villas Coba”, el cual se ubica en el predio denominado Arrollo Blanco, Fracción 2, Carretera Federal 307 km 24, municipio de Bacalar, estado de 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: Preparación del sitio (P), 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
P	C	O	
<b>1. USO DE SUELO. DESLINDE DEL TERRENO Y LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.</b>			
¥			Se deberán respetar los linderos de las colindancias con las fracciones 1 y 2 del predio denominado Arrollo Blanco, así como de la carretera Federal 307. De esta manera, se evitarán afectaciones a las propiedades aledañas. En este sentido, se debe garantizar que las actividades a realizar se circunscribirán exclusivamente a la superficie de 20,800 m <sup>2</sup> (2.08 ha) que corresponden con la poligonal que ampara el título de propiedad a nombre de la promovente.
¥			De ser necesario se deberán colocar balizas, estacas, y en dado caso, un tapial en todo su derredor de los sitios donde se llevarán a cabo las edificaciones del proyecto, para que sirvan de guía a los trabajadores que realizarán las distintas actividades.
	¥		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.
<b>2. EMISIÓN DE GASES Y LEVANTAMIENTO DE POLVOS.</b>			
¥	¥		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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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

ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
P	C	O	
	¥		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 el vehículo cuando se encuentran 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.
¥	¥	¥	Dentro del camino 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.
¥	¥	¥	Los niveles máximos permisibles en fuentes móviles como automóviles, camiones y similares, deberán ajustarse a la NOM-080-SEMARNAT-1994.
		¥	Se evitara generar energía eléctrica mediante el uso de combustibles fósiles, por ello la energía del proyecto provendrá del servicio proporcionado por la CFE. Igualmente, los equipos eléctricos utilizarán tecnologías de alta eficiencia para disminuir el consumo eléctrico (LED, Tecnología Inverter, calentadores eléctricos etc.).
<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 y reforestación, 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 evitar dispersar estos residuos y así mantener en buen estado las áreas por conservar.
	¥		Los residuos propios de la construcción como son cascojo, sobrantes de cemento, etc., deberán ser retirados de la zona de construcciones para ser depositados posteriormente en el lugar que la autoridad competente indique o serán trasladados al relleno sanitario municipal de Bacalar ubicado a aproximadamente 4.7 km lineales al suroeste 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 basurero municipal o donde la autoridad competente indique. 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, vaciado y estar construidos 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 donde se almacene temporalmente la basura para posteriormente ser trasladada hacia el basurero municipal o al sitio que la autoridad correspondiente indique.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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

ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
P	C	O	
<b>4. MEDIDAS APLICABLES A LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SANITARIOS.</b>			
¥	¥		Desde la fase de preparación del sitio 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 portátiles por medio de la colocación de señalamientos en sitios adecuados.
¥	¥	¥	Cada sanitario portátil deberá 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 trasmisión de enfermedades.
		¥	En la etapa de operación, todas las aguas residuales serán transportadas mediante el drenaje hacia a un sistema de tratamiento de aguas residuales para evitar la contaminación del suelo, del acuífero y de la laguna de Bacalar.
<b>5. AFECTACIÓN A LA FAUNA SILVESTRE.</b>			
¥	¥		En el caso de encontrarse 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 se planteen los señalamientos de evitar molestar a las especies de fauna silvestre que puedan deambular por la zona.
	¥		Al término de la obra se deberán desmantelar todas las instalaciones provisionales y efectuar la limpieza del sitio, evitando almacenar 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 que pudiera encontrarse en el predio no se vea afectada drásticamente y se permita su desplazamiento a los predios aledaños.
¥	¥	¥	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 huéspedes 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. RUIDO POR EL USO DE MAQUINARIA PESADA, TRÁFICO DE VEHÍCULOS, ETC.</b>			
¥	¥		Se deberá verificar que los vehículos y camiones tengan su mantenimiento preventivo, lo cuales estarán operando en la construcción del hotel.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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

ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
P	C	O	
¥	¥		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 en horarios diurnos, 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. AFECTACION A LA VEGETACIÓN ACUÁTICA</b>			
		¥	Durante la operación, será necesario instruir a los huéspedes que hagan uso de la laguna para actividades de esparcimiento con letreros alusivos a fin de evitar la remoción o afectación de la flora acuática presente en el sitio.
¥	¥	¥	Se evitará realizar acciones que provoquen el levantamiento de los sedimentos dentro de la laguna.
	¥	¥	No se barnizarán ni pintarán las obras de madera que se encuentran en la laguna, con el fin de evitar la disolución de estas sustancias en el agua, lo que podría ocasionar afectaciones a la vegetación acuática.
<b>8. AFECTACIONES A 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 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.
		¥	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 y que podrían generar alteraciones al ecosistema. 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 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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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

ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
P	C	O	
¥	¥	¥	Se promoverá entre los huéspedes del hotel y los trabajadores, la conservación de las especies de flora de los espacios designados como áreas verdes y de la zona federal lagunar mediante la instalación de carteles, letreros y señalamientos que fomenten su cuidado.
<b>9. AFECTACION A LA FAUNA ACUÁTICA</b>			
¥	¥		En caso de ser necesario 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.
	¥		Las obras en la laguna son construidas a base de pilotes, con el fin de no constituir una barrera física que impida el movimiento natural de peces y demás fauna acuática.
		¥	Será necesario instruir a los huéspedes y visitantes mediante letreros alusivos a fin de evitar extraer o molestar la fauna acuática presente en el sitio.
<b>10. AFECTACIONES AL PAISAJE</b>			
¥	¥		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 residencial y limitar el transporte de polvos por el viento y escorrentía.
	¥	¥	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 ajardinadas 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.
	¥		Las construcciones utilizarán materiales de la región como la madera, con el fin de generar un menor impacto visual.
<b>11. AFECTACIONES AL FACTOR DEL SUELO</b>			
	¥		Solo se excavará hasta la profundidad que marcan 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 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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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

ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
P	C	O	
		¥	En ningún momento se descargarán aguas residuales crudas al suelo para evitar su contaminación.
¥	¥	¥	Los vehículos 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 ajardinadas y de conservación.
<b>12. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA</b>			
	¥		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.
		¥	El material de relleno no podrá ser abandonado en las orillas de vialidades y acceso, ya que alterará el patrón de escurrimiento en la zona.
		¥	A lo largo de la camino de acceso, se deberán favorecer la pendiente hacia las zonas cubiertas con vegetación natural para que el agua se dirija hacia estas zonas.
¥	¥	¥	En ningún momento se descargarán aguas residuales estén tratadas o no en la Laguna.
		¥	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 durante toda la duración de estas etapas 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.
¥	¥	¥	Se promoverá entre los visitantes y trabajadores 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 preferente ahoradores (escusados, regaderas, lavamanos).
		¥	Se deberá verificar de forma periódica el estado de toda la tubería y muebles de baño del proyecto, y en caso de detectarse alguna fuga, esta deberá ser reparada de forma inmediata.
<b>14. SALUD PÚBLICA</b>			
¥	¥		A los trabajadores se les proporcionará agua purificada o potable para evitar enfermedades gastrointestinales.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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

ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
P	C	O	
¥	¥		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 tambos 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.
¥	¥		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 preparación del sitio y 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.
		¥	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.
		¥	Se deberá asignar un área estratégica para la ubicación de contenedores de residuos sólidos que faciliten la disposición temporal en tanto son trasladados al relleno sanitario municipal. Esta medida evitará su disposición inadecuada por los vecinos en los alrededores del Desarrollo.
¥	¥	¥	En la etapa de preparación del sitio, 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 al IMSS.
<b>15. MEDIDAS DE MITIGACIÓN A LAS ACTIVIDADES RECREATIVAS</b>			
		¥	No se deberá permitir la extracción de especies de flora y fauna como recuerdos de la estancia en la zona.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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

ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
P	C	O	
	¥		No se deberá permitir el 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.
	¥		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.
	¥		No aplicarse bronceadores, jabones, ni cualquier otro tipo de producto que pueda afectar el equilibrio ecológico, con al menos tres horas de anticipación a su inmersión o entrada en la laguna, con excepción de productos orgánicos biodegradables.
	¥		Se invitará a los visitantes a abstenerse de liberar excretas o desperdicios fisiológicos en su interior.
	¥		Para el caso de las embarcaciones que utilicen remos, se deberá vigilar que no ocasionen con estos el levantamiento de sedimentos ni afectaciones a la vegetación acuática.

**16. MANEJO DE PLAGUICIDAS Y SOLVENTES.**

¥	¥	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 o con lona impermeable.
¥	¥	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.
¥	¥	No se deberá realizar la aplicación de pesticidas por parte del personal de mantenimiento del hotel. 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 pesticidas 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, por lo que éstos deben ser almacenados en contenedores con tapa hermética, letrero alusivo y disponerse donde las autoridades correspondientes así lo designen.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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

ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
P	C	O	
<b>17. 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.
		¥	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 procesados a través del sistema de drenaje que será a base de una planta de tratamiento que combina tratamientos anaerobios y aerobios.
		¥	Estará prohibida la remodelación o ampliación de las obras sin antes haber tramitado la exención o manifestación de impacto ambiental correspondiente ante esta secretaría.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

## **CAPÍTULO VII**

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

PREDIO PARTICULAR DENOMINADO ARROYO BLANCO, FRACCIÓN 2, CARRETERA FEDERAL 307 KM 24, MUNICIPIO DE BACALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**VII.PRONÓSTICOS AMBIENTALES YEVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

**VII.1 Pronóstico del escenario**

Este proyecto ya contaba con una autorización en materia de impacto ambiental otorgado por esta Secretaría, mediante el oficio No. 04/SGA/0238/14, de fecha 31 de enero de 2014, para desarrollar un proyecto turístico con 14 villas.

No obstante, la PROFEPA levantó el acta de inspección número PFPA/29.3/2C.27.5/014-16, de fecha 13 de abril de 2016, donde se circunstanciaron hechos y omisiones probablemente constitutivos de infracción a la legislación ambiental aplicable, por lo que finalmente se emitió la resolución No. 0228/2016, en donde se describen las obras inspeccionadas NO autorizadas:

El proyecto Hotel “Villas Coba” se realizó y 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. Dentro de lo cual está incluida la preservación de las características de la vegetación que se distribuye en el borde de la laguna de Bacalar.

A 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 villas veraniegas de gran calidad que existen a lo largo del litoral de la laguna de Bacalar.

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. En este sentido, 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 en la metodología que se realizó 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 “Villas Coba”.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**VII.1.1 Atmósfera.**

En la zona donde se ubica el proyecto Hotel “*Villas Coba*”, el factor aire no ha sufrido grandes alteraciones por la presencia de emisiones de gases o humos contaminantes. De tal forma que las principales actividades humanas que son fuente de estos productos, están mayormente referidas al tráfico de vehículos a lo largo de la carretera federal 307, Reforma Agraria Puerto Juárez, la cual debe mencionarse es una vía rápida 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 del proyecto Hotel “*Villas Coba*” no promoverá el incremento sustancial de la emisión de contaminantes a la atmósfera, puesto que el proyecto consiste únicamente en la construcción de un hotel con 14 Villas, en el cual, sus únicas fuentes de emisión atmosféricas son la cocina, que generará pequeñas cantidades de vapor de agua y dióxido de carbono principalmente, y los vehículos particulares de los trabajadores y huéspedes. 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 de tipo doméstico serán transportados periódicamente al relleno sanitario del municipio de bacalar. También, como se ha mencionado, en el sitio no se generará de manera continua energía eléctrica con el uso de combustibles, toda vez que la principal dotación de energía provendrá del servicio otorgado por la CFE.

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 promedio de 16.3 m/s. Por lo anterior, se estima que las condiciones atmosféricas después del establecimiento del proyecto serán prácticamente idénticas a las que se encuentran en la actualidad.

**VII.1.2 Agua.**

El sitio donde se ubicará el proyecto Hotel “*Villas Coba*” el uso del acuífero no tiene complicaciones, toda vez que aún no se encuentra sobre explotado. 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 ha, 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 considerable por parte de las actividades económico-productivas o urbanas que se realizan en la región.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

En concordancia con lo anterior, se estima que la construcción y operación del proyecto Hotel “Villas Coba”, no será una fuente potencial de contaminación o modificadora de la calidad del agua en la región. Lo cual está fundamentado en lo siguiente:

- El área de construcción corresponde solamente al 18.94 % total del predio, quedando un 81.06 % de áreas permeables para la infiltración del agua de lluvia.
- No se realizarán modificaciones a la topografía, toda vez que el diseño arquitectónico del hotel se ajustó a las pendientes naturales del terreno. Esto ayudará a mantener el escurrimiento superficial que se da de forma natural hacia la laguna.
- Se cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, las cuales tratarán todas las aguas que se generen en el proyecto. Además de que ésta cumple con la normatividad ambiental vigente.
- Las obras en la laguna de Bacalar, consisten únicamente en decks de madera construidos sobre pilotes, por lo tanto, se garantiza el flujo natural del agua.

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 el promovente del proyecto lleve a cabo el monitoreo permanente de la calidad del agua de la planta de tratamiento y en caso de ser necesario, de la laguna de Bacalar.

#### **VII.1.3 Suelo.**

Como fue mencionado en el capítulo IV, en el predio donde se encuentra el proyecto 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 llevaran a cabo las edificaciones que propone el proyecto. Por ello se tiene planeado que el proyecto tan solo haga uso de una superficie 3,940.15 m<sup>2</sup> de la propiedad privada, lo que corresponde a un 18.94 % del total del predio. En este aspecto, se debe señalar que en el terreno no se llevan 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 predio, la cual corresponde a las zonas de construcción. No se afectará al suelo de zonas fuera del predio propiedad de la promovente en ninguna etapa del proyecto.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**VII.1.4 Flora terrestre y acuática.**

En el predio donde se encuentra el proyecto Hotel “Villas Coba” se distribuye una vegetación de selva mediana con fuerte carácter secundario y que corresponde a especies de herbáceas, arbustivas y arbóreas dispersas. La vegetación no corresponde a la vegetación original de la zona, debido a que el predio fue utilizado anteriormente con fines ganaderos. Por lo que el proyecto no promoverá la afectación de áreas con características naturales. Además una vez completada la edificación del proyecto, se habrán de promover acciones de conservación, ornamentación y jardinería con plantas nativas de la región que permitan la restauración de una cubierta vegetal en la mayor superficie de terreno posible.

En lo que se refiere a la flora acuática, ésta prácticamente se encuentra ausente en la zona. Además de que las estructuras de madera ubicadas en la laguna están construidas sobre pilotes.

**VII.1.5 Fauna acuática y terrestre.**

La construcción del proyecto Hotel “Villas Coba” se realizará en una zona en donde la vegetación natural sería de selva mediana con fuerte carácter secundario, sin embargo, este ecosistema se encuentra fraccionado por las vías terrestres y demás construcciones, 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 habrá cambios sustanciales en el comportamiento y distribución de las especies de fauna.

Con respecto a la fauna terrestre que utiliza la vegetación secundaria, pudieran darse algunos cambios de importancia. Sin embargo, la afectación continúa siendo mínima ya que sólo se ocuparán una superficie de 3,940.15 m<sup>2</sup>, lo que permitirá el reacomodo de las especies de fauna silvestre. Por otra parte, dada la distribución de las villas, no existirán barreras que impidan el desplazamiento y libre paso de los organismos por la zona.

Con respecto a la fauna acuática, nuevamente se enfatiza que su distribución es muy escasa, además de que las obras en la laguna de Bacalar están construidas sobre pilotes, por lo que no afectará al movimiento natural de estos organismos. Por lo descrito anteriormente, tanto para la fauna terrestre como la acuática, se pronostica que se mantendrán las condiciones para promover la estabilidad de las poblaciones sin llevar a cabo afectaciones de relevancia por la construcción del proyecto.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

## **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 al menos 2 meses antes del 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 divide 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 “Villas Coba”.

### **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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**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>
Atmósfera	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 su autorización del proyecto. Por ello, de manera general, las actividades se han referido a un periodo de trabajo de 10 meses (**Tabla 7.2**). Este mismo patrón, será repetido durante toda la duración de la construcción.

<b>Tabla 7.2</b> Calendario de actividades del programa de vigilancia ambiental										
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>Meses</b>									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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	En caso de situación de inundación.									

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

ACTIVIDADES	Meses									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
inundaciones por precipitaciones extremas.										
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. Atmósfera.

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 de 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 normas:

- NOM-041-SEMARNAT-2015, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
- NOM-047-SEMARNAT-2014, Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.
- NOM-050-SEMARNAT-1993, que establecen los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gas licuado de petróleo o gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

- 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.**

Será necesario monitorear la calidad del agua residual tratada con base en la normatividad ambiental vigente (NOM-001-SEMARNAT-1996), toda vez que será infiltrada en un pozo de absorción.

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 una disminución en el consumo y demanda de agua. Esto a través de un objetivo y metas que permitan darle dirección y cumplimiento, así como la participación de los usuarios.

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, quizás 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.).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

- 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 litros. por descarga. Anteriormente empleaban 16 litros (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 descargas 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 cigarrillos, toallas femeninas, algodón, hisopos u otros objetos. Mejor depositalos 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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

- 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 ahorreadores 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 desperdices 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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**VII.2.6.2.1.4. Implementación.**

Debido a que el presente programa se elabora para el proyecto Hotel “Villas Cobá”, la implementación se llevará a cabo a través de pláticas con los trabajadores y huéspedes del hotel, 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 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 recién abiertas, por lo que se puede promover la degradación del suelo, lo que impide el desarrollo de las estructuras de los horizontes superficiales del mismo y los hace más susceptibles a la erosión y degradación.

Debido a los riesgos existentes de que en el suelo se presente la acumulación de sustancias nocivas y restos de combustibles, producto de derrames accidentales derivados de la infraestructura a implementar, debe monitorearse periódicamente el recurso y prevenir su contaminación.

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 los establecidos 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 del municipio de Bacalar ubicado a 4.7 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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**VII.2.6.3.1. Programa de manejo de residuos sólidos, líquidos y de manejo especial.**

El proyecto Hotel “Villas Coba” 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:

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

<b>Tabla 7.3 Residuos que posiblemente se generen durante el desarrollo del proyecto</b>			
<b>Residuos orgánicos</b>	<b>Residuos inorgánicos</b>	<b>Residuos sanitarios</b>	<b>Residuos de manejo especial</b>
Restos de comida	Papel	Papel sanitario	Resto 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:

<b>Tabla 7.4 Cantidad estimada de residuos sólidos generados en la etapa de operación.</b>		
<b>Tipo de residuo</b>	<b>Consumo</b>	<b>Cantidad estimada</b>
Papel y cartón	Alimentos, actividades recreativas, trabajo de mantenimiento, etc.	9 kg mes
Vidrio (botellas, envases, etc)	Trabajos de mantenimiento, consumos de alimentos, etc.	6 kg mes
Plástico (botellas, envases, bolsas, PET)	Trabajos de mantenimiento, consumos de alimentos, trabajos de limpieza, etc.	10 kg al mes

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**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	7 kg al mes
Residuos orgánicos (restos de comida, desechos, productos de poda y limpieza de áreas jardinadas)	Consumo de alimentos, limpieza de áreas jardinadas.	25 kg al mes
Residuos sanitarios (Papel sanitario, toallas femeninas, etc.)	Higiene personal	7 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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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. 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.

Aislamiento del 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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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 huéspedes del hotel (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 para residuos**

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**VII.2.6.3.1.9. Disposición final de residuos sólidos.**

Personal de limpieza 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 municipal 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 se encuentra en proyecto, el cual consiste en una planta de tratamiento con reactores aerobios y anaerobios, así como humedales artificiales, para finalmente ser infiltrada en un pozo de absorción.

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 contendores específicos.
3. Se evitirá 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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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 llevarán a cabo los Programas de Rescate y Reforestación de especies dentro del predio en las diferentes etapas correspondientes del proyecto, estableciendo un sistema de monitoreo de sobrevivencia y establecimiento de los ejemplares sujetos a manejo. 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. Algunos lineamientos se señalan a continuación:

**VII.2.4.4.1. Subprograma de restauración de la vegetación.**

La importancia de la restauración y conservación de la vegetación, radica en que puede contribuir a la estabilidad de los suelos en la región, además de que brinda muchos otros servicios ambientales, como lo son la mejora de la calidad atmosférica, la retención de agua, regulación de la temperatura, refugio para las especies de fauna, etc. Para reforestar las zonas que lo ameriten, es necesario lo siguiente:

- La eliminación de la basura y residuos existentes en ella.
- Se deben establecer claramente las zonas que servirán de andadores peatonales, los cuales deberán delimitarse de forma tal que se evite que las personas crucen la zona por otra área.
- La reforestación se debe realizar únicamente con especies nativas y comúnmente encontradas en este tipo de vegetación. En la **Tabla 7.6**, se muestra una lista de

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

especies que podrían ser utilizadas con dicho propósito así como el tipo de crecimiento que presentan.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TIPO DE CRECIMIENTO
Akitz	<i>Thevetia gaumeri</i>	Arbusto
Huano	<i>Sabal yapa</i>	Árbol
Ciricote	<i>Cordia dodecandra</i>	Árbol
Chaka roja	<i>Bursera simaruba</i>	Árbol
Maguey morado	<i>Rhoeo dicolor</i>	Herbácea
Silil	<i>Diospyros verae crucis</i>	Árbol
Pereskutz	<i>Croton reflexifolius</i>	Arbusto
Pomlche	<i>Jatropha gaumeri</i>	Arbusto
Hupich	<i>Acacia glomerosa</i>	Árbol
Subin	<i>Acacia dolichostachya</i>	Árbol
Pata de vaca	<i>Bauhinia divaricata</i>	Arbusto
Kanasin	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Árbol
Tzalam	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Árbol
Habin	<i>Piscidia piscipula</i>	Árbol
Isinche	<i>Casearia corymbosa</i>	Arbusto
Laurel	<i>Nectandra coriacea</i>	Árbol
Mahahua	<i>Hampea trilobata</i>	Arbusto
Tulipancillo	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Arbusto
Vainilla	<i>Vanilla planifolia</i>	Trepadora

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

<b>Tabla 7.6.</b> Listado de especies que pueden ser utilizadas para reforestar zonas selváticas y el tipo de crecimiento que presentan.		
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TIPO DE CRECIMIENTO
Ch'iich' boob	<i>Coccoloba diversifolia</i>	Árbol
Boob	<i>Coccoloba spicata</i>	Árbol
Tzitzilche	<i>Gymnopodium floribundum var antigenoides</i>	Árbol
L'u'um che'	<i>Karwinskyia humboldtiana</i>	Árbol
Chicozapote	<i>Manilkara zapota</i>	Árbol
Kaniste	<i>Pouteria campechiana</i>	Árbol
Huaxím	<i>Leucaena leucocephala</i>	Árbol
Akitz amarillo	<i>Thevetia peruviana</i>	Arbusto
Anacahuite	<i>Cordia sebestena</i>	Arbusto
Colorín	<i>Erythrina standleyana</i>	Arbusto
Xcanlol - Tronadora	<i>Tecoma stans</i>	Arbusto
Xiat	<i>Chamaedorea seifrizii</i>	Arbusto
Platanillo	<i>Canna edulis</i>	Herbácea
Teléfono	<i>Scindapsus aureus</i>	Trepadora
Galán de noche	<i>Cestrum diurnum</i>	Arbusto
Mafafa	<i>Xanthosoma roseum</i>	Herbácea
Lirio araña	<i>Hymenocallis littoralis</i>	Herbácea

#### **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

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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 las instalaciones será responsabilidad de la empresa *Coba Inmobiliaria, 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 deberá 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.

**VII.3 Conclusiones.**

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

- Este proyecto ya contaba con una autorización en materia de impacto ambiental número 04/SGA/0238/14, sin embargo, derivado de una visita de inspección 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 obras se encuentran mencionadas en la Resolución número 0228/2016. Por lo tanto, estas obras que no habían sido previamente autorizadas, y las obras nuevas que se pretenden realizar, se someten a evaluación en materia de impacto ambiental en la presente MIA-P
- El proyecto se encuentra en la Fracción 2 de Arroyo Blanco, carretera Federal 307 Km 24, en el municipio de Bacalar, Quintana Roo, misma que cuenta con energía eléctrica y carece de agua potable y alcantarillado sanitario.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

- La promovente de proyecto es la empresa *Coba Inmobiliaria, S.A. de C.V.*
- Se acredita la superficie de 20,800 m<sup>2</sup> (2.08 Has), como idónea para el desarrollo del proyecto Hotel “Villas Coba”.
- El proyecto consiste en un hotel con 14 Villas, ropería, piscina, planta de tratamiento, restaurante, asoleadero, caminos internos, decks de madera y módulo de SPA, todo lo anterior desplantado en una superficie de 3,940.15 m<sup>2</sup>, lo que equivale a un 18.94 % del total del predio.
- El uso del suelo en la zona del proyecto se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Laguna de Bacalar, que lo ubica en la UGA Tu-7, con uso Turístico Hotelero Intensivo con una densidad de hasta 18 cuartos/Ha, por las dimensiones del predio le corresponden 37.44 cuartos, sin embargo, el hotel solamente contempla 14 cuartos. El proyecto tiene concordancia con los criterios generales y específicos que le aplican, motivo por el cual se considera viable.
- Se realizarán las acciones de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales contenidas en el capítulo VI, de tal manera que el proyecto genere los menores impactos posibles.

Derivado de los puntos anteriores se concluye que el proyecto es **compatible** y **cumple** con la normatividad aplicable en materia de impacto ambiental.

## **CAPITULO VIII**

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

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**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 “Villas Coba”, se realizaron diversos trabajos de campo y de gabinete. Así como, interacciones entre personal con diversas disciplinas.

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

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**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 preparada por el INEGI que versan sobre la información básica del Estado de Quintana Roo, en algunos casos sobre los registros bibliográficos que se encuentran en la literatura especializada. La cartografía presentada fue realizada con el software de Sistemas de Información Geográfica QGIS 2.18.9 y Google Earth Pro.

**8.2.3. Planos**

Al final del documento se encuentran los planos de la obra en donde se incluyen todos los detalles constructivos a realizar en la zona y en lo que corresponde a profundidades, dimensiones, etc. En donde además se puede 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 ANEXO. 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 del representante legal.
- RFC de la empresa promovente.
- Copia de la identificación del promovente.
- Copia del oficio MBQR-SG-S/N/VIII/2013 de fecha 22 de agosto de 2013, emitido por la Secretaría General del H. Consejo Municipal
- RFC de la empresa consultora.
- Identificación del responsable de la manifestación de impacto ambiental.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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. 1988. Carta Geológica Chetumal F-16-11. Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

INEGI. 1988. Carta Edafológica Chetumal F-16-11. Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

INEGI. 1988. Carta Aguas Superficiales Chetumal F-16-11. Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

INEGI. 1988. Carta Aguas Subterráneas Chetumal F-16-11. Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

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’án, 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, 2002. 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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

#### **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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
HOTEL “VILLAS COBA”**

**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.

**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 la obras de infraestructura eléctrica y sus asociadas.