

# SEMARNAT

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



## AL PÚBLICO EN GENERAL

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECCIÓN GENERAL DE  
**IMPACTO Y RIESGO**  
A M B I E N T A L

## TRÁMITE:

MIA PARTICULAR.- MOD A: NO INCLUYE RIESGO

## PROYECTO:

MAR BELLA

## PROMOVENTE:

MARIA TERESA BECERRA MARTIN

**SECTOR:** Terciario      **SUBSECTOR:** Desarrollo urbano

**RAMA:** Desarrollo urbano      **TIPO:** Desarrollo urbano

## UBICACIÓN:

Entidad Federativa	Municipio	Superficie m2
Quintana Roo	Cozumel	734.94

## Fecha de ingreso en SEMARNAT:

2017-12-14 16:32:31

## Indice

1. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental	1
1.1. Datos generales del proyecto	1
1.1.1. Obras y actividades previstas en el artículo 5 del REIA	1
1.2. Datos generales del promovente	1
1.3. Datos generales del representante legal	1
1.4. Datos generales del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.	2
2. Información general del proyecto.	3
2.1. Información general del proyecto	3
2.1.1. Naturaleza del proyecto.	3
2.1.2. Selección del sitio.	6
2.1.3. Ubicación física del proyecto	7
2.1.4. Inversión y Empleos	7
2.1.5. Dimensiones del proyecto.	8
2.1.6. Servicios Requeridos por el proyecto.	8
2.1.6.1. PREPARACIÓN DEL SITIO	8
2.1.6.2. CONSTRUCCIÓN	9
2.1.6.3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	9
2.1.6.4. ABANDONO	10
2.2. Características particulares del proyecto	10
2.2.1. Características particulares del proyecto	10
2.2.2. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	11
2.2.2.1. Uso de suelo y/o Cuerpos de Agua del predio	11
2.2.2.2. Uso de suelo de predios colindantes	12
2.2.3. Programa general de trabajo.	12
2.2.4. Duración del proyecto y programa de trabajo.	13
2.2.5. Etapas del proyecto.	13
2.2.5.1. PREPARACIÓN DEL SITIO	13
2.2.5.2. CONSTRUCCIÓN	14
2.2.5.3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	16
2.2.5.4. ABANDONO	16
2.2.6. Sustancias riesgosas.	16
2.2.7. Explosivos.	16
2.2.8. Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la Atmósfera.	16
2.2.8.1. PREPARACIÓN DEL SITIO	16
2.2.8.2. CONSTRUCCIÓN	17
2.2.8.3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	19
3. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación de uso de suelo.	20
3.1. Leyes Federales y/o Estatales	20
3.1.1. Federales	20
3.1.2. Estatales.	20

3.2. Reglamentos.	21
3.3. Normas.	21
3.4. Programa de ordenamiento ecológico territorial.	22
3.5. Área natural protegida.	23
3.6. Planes y/o programas de desarrollo urbano.	23
3.7. Acuerdos, convenios y tratados internacionales en materia ambiental.	23
3.8. Otras disposiciones.	23
4. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental, detectada en el área de influencia del proyecto.	26
4.1. Delimitación del sistema ambiental	26
4.1.1. Delimitación del sistema ambiental	26
4.1.2. Delimitación del área de influencia	27
4.1.3. Delimitación del Sitio del Proyecto	28
4.2. Características y análisis del sistema ambiental.	28
4.2.1. Aspectos Abióticos.	28
4.2.1.1. Clima y Fenómenos Meteorológicos.	28
4.2.1.2. Aspectos de Cambio Climático.	29
4.2.1.3. Geología y Geomorfología	30
4.2.1.4. Suelos	31
4.2.1.5. Hidrología superficial	32
4.2.1.5.1. Cuerpos de agua	32
4.2.1.5.2. Descripción	32
4.2.1.5.3. Hidrología subterránea	33
4.2.1.5.3.1. Observaciones	33
4.2.1.6. Estudios Especiales	34
4.2.2. Aspectos Bióticos	34
4.2.2.1. Tipo de vegetación	34
4.2.2.2. Flora	35
4.2.2.3. Fauna	36
4.2.2.4. Análisis Biológico y Ecológico	36
4.3. Paisaje	37
4.4. Medio Socioeconómico	38
4.4.1. Dinámica Población	38
4.4.2. Localidades ubicadas dentro del área del proyecto. serie V 2013, INEGI	43
4.5. Diagnóstico Ambiental	43
5. Identificación, Descripción y Evaluación de los impactos ambientales.	45
5.1. Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales	45
5.1.1. Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales	45
5.1.2. Justificación para todos los formatos capturados	45
5.2. Resultados de Evaluación de los Impactos Ambientales	47
6. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales.	52
6.1. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales	52
7. Pronósticos Ambientales y en su caso, Evaluación de Alternativas.	58
7.1. Pronósticos Ambientales y en su caso Evaluación de Alternativas	58
7.1.1. Escenario sin proyecto	58

Proyecto: MAR BELLA

Sector: Terciario

Subsector: Desarrollo urbano

7.1.2. Escenario con proyecto	58
7.1.3. Escenario con proyecto y medidas	60
7.1.4. Pronóstico ambiental	61
7.1.5. Evaluación de alternativas, en su caso	61
7.2. Conclusión	62
8. Identificación de los Instrumentos Metodológicos y Elementos Técnicos que Sustentan la Información señalada en las Fracciones Anteriores.	63
8.1. Otros anexos	63
8.2. Fotografías	64
8.3. Videos	64
8.4. Glosario de términos	64
8.5. Bibliografía	65
8.6. Resumen Manifestación de Impacto Ambiental	65

Proyecto: MAR BELLA  
Sector: Terciario  
Subsector: Desarrollo urbano

# 1. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental

## 1.1. Datos generales del proyecto

Nombre del proyecto: MAR BELLA  
Sector: Terciario  
Subsector: Desarrollo urbano  
Rama: Desarrollo urbano  
Tipo de Proyecto: Desarrollo urbano

### 1.1.1. Obras y actividades previstas en el artículo 5 del REIA

	Categoría	Fracción	Obra	Principal	Exceptuada
Q)	Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros	primer párrafo	Instalaciones de servicios en general	SI	SI

## 1.2. Datos generales del promovente

Nombre del promovente: MARIA TERESA BECERRA MARTIN  
RFC:

Palabras eliminadas con fundamento en el artículo 113 fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la información Pública. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.

## 1.3. Datos generales del representante legal

Nombre del representante legal: MANUEL SALVADOR COTA BECERRA  
Correo electrónico del representante legal:  
CURP del representante legal:

Palabras eliminadas con fundamento en el artículo 113 fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la información Pública. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.

RFC del representante legal:

Palabras eliminadas con fundamento en el artículo 113 fracción I de la Ley Federal de Transparencia

Proyecto: MAR BELLA

Sector: Terciario

Subsector: Desarrollo urbano

**y Acceso a la información Pública. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.**

## **1.4. Datos generales del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.**

**RFC:**

**Palabras eliminadas con fundamento en el artículo 113 fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la información Pública. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.**

**CURP:**

**Palabras eliminadas con fundamento en el artículo 113 fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la información Pública. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.**

**Nombre del responsable técnico:**

**Apellido Paterno:**

**Apellido Materno:**

## 2. Información general del proyecto.

### 2.1. Información general del proyecto

#### 2.1.1. Naturaleza del proyecto.

El proyecto Mar Bella, antes denominado Coco Beach Park, se localiza en la Carretera Costera Norte del Municipio Cozumel, en la Isla del mismo nombre. El predio donde se localiza este proyecto, cuenta actualmente con obras que yacen de hace más de 30 años, lo anterior, de acuerdo al oficio número DDUE/079/2016 de fecha 21 de septiembre de 2016, emitido por la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología, que a la letra señala:

*"No omito manifestar que después de revisar el plano anexo a su escrito, corroborar físicamente la información contenida en el mismo, y haber revisado los registros catastrales, esta Dirección da constancia de existencia de la obra, única y exclusivamente para los trámites que haya lugar ante instancias federales, lo cual no constituye una licencia, permiso ni documento que acredite la regularización de obra ni acredita la propiedad"*

*...Dicha obra tiene una antigüedad aproximada de 30 años...*

Como se menciona anteriormente, el predio donde se pretende realizar la ampliación y operación de instalaciones particulares de esparcimiento familiar del proyecto "Mar Bella", se encuentra delimitado en sus cuatro colindancias; en cada lateral se encuentra un muro de 2.20 de altura por 4 metros de ancho, al frente cuenta con dos muretes de aproximadamente 4.40 m de largo, 0.15 m de ancho y 1.20 m de altura. En conjunto ocupan una superficie de 1.32 m<sup>2</sup>, éstos se encuentran divididos por un camino de acceso que se describe más adelante.

#### **ACCESOS Y ANDADORES**

Dentro del proyecto Mar Bella, existe un acceso principal conformado por una plancha de concreto en forma cuadrangular cuya superficie actual ocupa 126.06 m<sup>2</sup>, ésta continúa hacia el fondo del predio en un andador que ocupa una superficie de 87.4 m<sup>2</sup>, en conjunto (plancha y andador con forman de "T" invertida tienen una superficie de 214 m<sup>2</sup>. El predio se localiza en dirección Norte a Sur, con una inclinación de 41° hacia la izquierda, por lo que este camino se encuentra con esa inclinación.

#### **PALAPA**

La palapa, se encuentra al final del andador descrito, tiene 7.5 m de altura, y forma cuadrada, actualmente tiene una superficie de 81 m<sup>2</sup>. La construcción de la palapa fue con madera y paja, siendo más específicos, cuenta con los siguientes materiales:

- **Base.** 8 postes de madera dura de la región de aproximadamente 30 cm de diámetro cada uno.

- **Piso.** Base conformada por una plancha de concreto de forma cuadrangular de 9 metros por lado.
- **Techumbre.** Con 32 largueros, ocho por lado y cuatro travesaños que los sostienen. Construída en dos caídas de agua y recubierta con paja.

Desde su planeación inicial, se construyó un cuarto de baño con una superficie de 24 m<sup>2</sup> con forma cuadrangular ubicado en un extremo, éste fue construido de block y concreto premezclado.

En la parte posterior externa del baño se encuentra una regadera provisoria, misma que cuenta con una llave de paso de agua y un tubo de pvc que funge como regadera.

### **COCINA**

En la parte Sur del predio, junto a la palapa se inició hace más de un año la ampliación de la cocina. Actualmente se trata de una obra negra inconclusa, que tiene una superficie de 40 m<sup>2</sup>, sin embargo, se pretende ampliar y ocupará 59 m<sup>2</sup>. La obra tiene avance aproximado de 30% y se encuentra conformada de muros y columnas inconclusas. El piso de esta obra aún no se construye. encontrándose en estado natural, sin vegetación.

El reinicio de esta actividad constructiva se realizará una vez obtenida la autorización en materia de Impacto Ambiental.

### **POZO**

En los inicios de la construcción del proyecto (hace más de 30 años), se construyó un pozo, actualmente en desuso, su forma es circular con dimensiones aproximadas a 1.30 metros de diámetro por 0.40 metros de altura, está construido con mampostería y tiene una tapa circular de concreto que protege de posibles accidentes a sus propietarios.

Se encuentra inactivo desde hace más de 20 años y no pretende activarse dentro de ninguna de las etapas del proyecto.

### **TINACO**

Como parte integral del proyecto, en el predio existe una plataforma de concreto con forma cuadrada cuyas dimensiones por lado son 1.50 m por 0.20 m de altura. Sobre esta plataforma se encuentran dos muros de block revestido de cemento con una altura aproximada de 1.35 metros; dentro de la cual se resguarda un tinaco rotoplas en donde se almacena agua potable proveniente del sistema municipal.

### **ALBERCA**

En la parte Noreste del predio, junto a la palapa, se encuentra en proceso la alberca, cuyo avance aproximado es de 20%, actualmente se trata de una excavación rectangular, con profundidad de 1.20 metros en la parte más profunda y 0.40 metros en la más baja. El avance de la alberca incluye el armado con varilla montado sobre los cuatro lados que la conforman, actualmente ocupa aproximadamente una superficie de 69 m<sup>2</sup>. Al respecto la construcción de la alberca se encuentra detenida desde hace más

de un año, y no pretende reiniciarse hasta no contar con la autorización en materia de Impacto Ambiental.

## ÁREAS VERDES

El predio además de las obras señaladas, tiene un espacio abierto con suelo natural, sin vegetación nativa, se localiza en ambos laterales y tiene un reacomodo con vegetación con vegetación ornamental, además de algunos individuos de vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia, ocupa una superficie de 310.25 m<sup>2</sup> actualmente.

El motivo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, es dar cumplimiento con lo ordenado en el numeral 2 del Considerando Noveno del oficio de Resolución Número PFFA/4.1/2C.27.5/00024-17/010-17 de fecha 18 de agosto de dos mil diecisiete emitido por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, derivado del acta de inspección número PFFA/4.1/2C.27.5/024//17, a la letra dice:

...

*2. Someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, las obras construidas e instalaciones del proyecto denominado "Coco Beach Park", considerando en ello las obras que están en proceso y, en su caso, las obras aún no construidas que se pretenden llevar a cargo, todo eso dentro de una superficie de 760.10 metros cuadrados (0.07601 hectáreas), para **obtener la autorización de impacto ambiental correspondiente para la conclusión de obras y la operación del proyecto en comento**, obras e instalaciones cuyas dimensiones y características están circunstanciadas en el acta de inspección número PFFA/4.1/2C.27.5/024/17, de fecha veintiséis de abril de dos mil diecisiete; lo anterior, deberá realizarse en un **plazo no mayor a diez días hábiles** contados a partir del día siguiente del en que surta efectos la notificación de la presente Resolución Administrativa, de conformidad con el artículo 32 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, de aplicación supletoria a la materia. A efecto de que le sea otorgada la autorización respectiva, se le concede un plazo de 70 días posteriores a la presentación de la manifestación de impacto ambiental correspondiente, con la salvedad de que si la emisión de la resolución de evaluación del impacto ambiental se retardara, o se acordara alguna ampliación de plazo durante tal procedimiento, el C. Manuel Salvador Cota Becerra, promovente del proyecto denominado "Coco Beach Park", deberá acreditarlo ante la Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre...*

Dentro del proyecto Mar Bella, se pretende realizar la ampliación y operación de instalaciones particulares de esparcimiento familiar, en donde sus integrantes y amigos puedan disfrutar de un espacio cómodo y amplio durante su estancia, ya sea en un fin de semana o en un periodo vacacional.

El predio donde se localiza el proyecto **Mar Bella**, cuenta con una extensión de doce

metros de frente por sesenta y dos metros de fondo, dando una superficie de 744 m<sup>2</sup>, según lo señalado dentro de la Escritura Pública Número 7, 765 de la Notaría Pública Número 9 de Cozumel, Quintana Roo, emitida a través del Notario Público Abogado Manuel Irvin García Valdez, de fecha siete de febrero del año 2000. Al respecto, dicha propiedad pertenece a la Sra. María Teresa Becerra Martin, señalado dentro de la misma Escritura.

### 2.1.2. Selección del sitio.

1	<b>Tipo de Criterio</b>	<b>Criterio</b>
	Técnico	- Servicios
	<b>Descripción</b>	El predio cuenta con todos los servicios necesarios para el adecuado funcionamiento del proyecto.
2	<b>Tipo de Criterio</b>	<b>Criterio</b>
	Técnico	- Predio es propiedad del promovente
	<b>Descripción</b>	El promovente del proyecto adquirió el predio como donación a título gratuito de acuerdo al acta número siete mil seiscientos setenta y cinco.
3	<b>Tipo de Criterio</b>	<b>Criterio</b>
	Técnico	No requiere usar materiales riesgosos
	<b>Descripción</b>	Por la naturaleza del proyecto no requiere de utilizar materiales considerados riesgosos y/o peligrosos, ni tóxicos al medio ambiente y para los usuarios.
4	<b>Tipo de Criterio</b>	<b>Criterio</b>
	Ambiental	- Carece de vegetación
	<b>Descripción</b>	El predio actualmente carece de vegetación, por lo que no se removerá vegetación forestal, con lo que no se ocasionarán alteraciones microclimáticas o pérdida de biodiversidad.
5	<b>Tipo de Criterio</b>	<b>Criterio</b>
	Ambiental	Carece de vegetación desde hace más de 30 años
	<b>Descripción</b>	El proyecto no provocará deforestación, ni modificación de la vegetación; no se rellenarán áreas inundables y no se construirán canales. Tampoco se provocará contaminación por aguas residuales ni residuos sólidos, ya que el proyecto los dispone con las instancias gubernamentales pertinentes, así como con recolectores autorizados.
6	<b>Tipo de Criterio</b>	<b>Criterio</b>
	Ambiental	Ausencia de vegetación enlistada en la NOM-059-SEMARNAT- 2010
	<b>Descripción</b>	

	La composición de la flora, caracterizada no presenta especies enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT- 2010.	
7	<b>Tipo de Criterio</b>	<b>Criterio</b>
	Ambiental	Carece de vegetación
	<b>Descripción</b>	
No requiere de realizarse desmante.		
8	<b>Tipo de Criterio</b>	<b>Criterio</b>
	Socio-Económico	Legal posesión
	<b>Descripción</b>	
Se tiene legal posesión del predio, a través de la Escritura anexa		
9	<b>Tipo de Criterio</b>	<b>Criterio</b>
	Socio-Económico	No afectación del entorno
	<b>Descripción</b>	
La modernización y ampliación de las obras ya existentes en el predio de interés, no afectará en entorno, ni generará molestia alguna.		
10	<b>Tipo de Criterio</b>	<b>Criterio</b>
	Técnico - ambiental	Sobre sitios alternos
	<b>Descripción</b>	
No existen sitios alternativos		

### 2.1.3. Ubicación física del proyecto

#### Contacto SIGEIA

Entidad Federativa	Municipio	Superficie m2
Quintana Roo	Cozumel	734.94

#### Domicilio:

Tipo Vialidad: Carretera

Nombre Vialidad: Costera Norte

Número Exterior: 9

Número Interior: 31

Tipo Asentamiento: Ninguno

Nombre Asentamiento: Santa Pilar

Código Postal: 77622

#### Planos Adicionales del proyecto

#	Nombre	Descripción	Anexo
---	--------	-------------	-------

1	LOCALIZACIÓN PROYECTO MAR BELLA	Se ubica en la Carretera Costera Norte, denominada No. 9 letra B, manzana 3, lote número 31, Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo	<u>00-Macro_y_Micro</u>
2	Ubicación	Mapa de ubicación del predio de estudio	<u>01.-Ubicacion_y_delimitacion_fisica</u>

### 2.1.4. Inversión y Empleos

Costo de la inversión requerida	\$ 850,000.00
Costo de medidas de prevención y mitigación	\$ 150,000.00
<b>Inversión Total</b>	<b>\$ 1,000,000.00</b>
Empleos Permanentes	1
Empleos Temporales	16
<b>Empleos Totales</b>	<b>17</b>

### 2.1.5. Dimensiones del proyecto.

Superficie total del predio y del proyecto

Componente	Descripción	Superficie m2	Superficie Ha
S I S T E M A AMBIENTAL	S I S T E M A AMBIENTAL	815,097.00	81.5097
A R E A D E INFLUENCIA	A R E A D E INFLUENCIA	31,426.00	3.1426
PREDIO	PREDIO	744.00	.0744
OBRA	OBRA	294.00	.0294

Tipo de vegetación

Componente	Descripción	Grupo de vegetación	Tipo de vegetación o uso de suelo	Fase de vegetación	Superficie (m2)
OBRA	OBRA	Cuerpo de agua	Cuerpo de agua	No aplicable	58.56
OBRA	OBRA	Selva perennifolia	Selva mediana subperennifolia	Ninguno	676.37
PREDIO	PREDIO	Cuerpo de agua	Cuerpo de agua	No aplicable	58.75
PREDIO	PREDIO	Selva perennifolia	Selva mediana subperennifolia	Ninguno	685.26

## 2.1.6. Servicios Requeridos por el proyecto.

### 2.1.6.1. PREPARACIÓN DEL SITIO

#	Servicio	Disponible	Suministrado por
1	ENERGIA ELECTRICA	SI	La instalación existente de energía eléctrica del promovente
	Para la etapa constructiva se requerirá energía eléctrica para algunos de los equipos de construcción.		
2	MANEJO DE RESIDUOS	SI	Municipio
Los trabajadores generarán residuos sólidos, producto de los alimentos que consuman, por lo que se colocarán contenedores con tapa hermética, en los que se realizará la separación de éstos, de acuerdo a su componentes, es decir, plásticos ó pet, papelo y cartón, orgánicos. Se etiquetarán para que haya un manejo más adecuado, el destino final, se dará a través del municipio, y en el caso de los reusables, se entregará a reciclación.			
3	DRENAJE	SI	Una empresa particular
	Se instalarán sanitarios portátiles a razón de uno por cada 15 trabajadores.		

### 2.1.6.2. CONSTRUCCIÓN

#	Servicio	Disponible	Suministrado por
4	ENERGIA ELECTRICA	SI	CFE, a través de la red existente del promovente
	Para realizar la conexión a la red eléctrica se realizarán las obras necesarias de adaptación a la red ya colocada. El proceso para realizarlo es: - Salida de alumbrado o contacto con caja de pvc y poliducto naranja. - Salida eléctrica para ventilador de techo con tubería poliducto de 19 mm. - Caja de registro de pvc cable thw #12 mcr. condumex o similar. - Suministro y colocación de centro de carga qo4 marca square d. - Suministro y tendido de poliducto naranja de 19 mm. - Suministro y tendido de cable awg #10. - Suministro y colocación de bomba de 1/4 h.p.		
5	DRENAJE	SI	Municipio
	El sistema de alcantarillado sanitario será construido de manera independiente al pluvial y está diseñado para conducir el agua residual que se genere en el baño, y áreas comunes, directamente a la red municipal para su debido tratamiento y disposición final. Para realizar dicha conexión, se realizarán las obras de infraestructura necesarias, tal como la unión a las conexiones ya en operación.		
6	AGUA	SI	CAPA

	<p>El predio actualmente cuenta con la instalación de agua potable, por lo que únicamente se realizarán las obras necesarias de ampliación de infraestructura, así como la conexión de acuerdo a lo especificado y aprobado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA).</p> <p>El procedimiento para la construcción de la red de agua potable interna consistirá en la excavación de las zanjas en seco de manera manual, ya que la profundidad máxima es de 3 m y ancho máximo de 1.20 m para extraer material tipo "C". El material obtenido será depositado a un costado de la excavación.</p> <p>El paso siguiente consiste en la colocación de una plantilla de material tipo "B", seleccionado del producto de la excavación y compactado en capas de 20 cm con pisón de mano o mecánico al 80 %. El relleno será acostillado en zanjas con material seleccionado de la excavación, cribado y compactado en capas de 20 cm con pisón de mano o mecánico al 90 % Proctor.</p>
--	--

### 2.1.6.3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

#	Servicio	Disponible	Suministrado por
7	DRENAJE	SI	CAPA
	Ya existe actualmente dicha instalación. Su empleo es únicamente cuando hay reuniones familiares y/o visitas de los mismos.		
8	ENERGIA ELECTRICA	SI	CFE
	Ya existe la instalación de la red eléctrica dentro del predio, y se utilizará cuando haya reuniones familiares, o visitas de los mismos.		
9	AGUA	SI	CAPA
	Ya existe la instalación. Se utiliza el servicio únicamente para las visitas familiares del proyecto y las reuniones familiares.		

### 2.1.6.4. ABANDONO

#	Servicio	Disponible	Suministrado por
10	OTRO	NO	No se pretende abandonar la obra, ya que se trata de una obra familiar.
	No habrá etapa de abandono		

## 2.2. Características particulares del proyecto

### 2.2.1. Características particulares del proyecto

#	1
Nombre de Obra	OBRA
Superficie	294 metros cuadrados
Obra/Actividad	Obra
Naturaleza	Asociada
Temporalidad	Permanente

<b>Descripción</b>	En esta sección están agrupadas todas las obras y actividades que se modificarán en el proyecto MAR BELLA, mismas que incluyen obras y actividades, dentro de las cuales se incluye la reincorporación de 214 metros cuadrados de áreas permeables. Todas las obras y actividades, se describen a continuación.
<b>#</b>	<b>2</b>
<b>Nombre de Obra</b>	BARRA
<b>Superficie</b>	8.65 metros cuadrados
<b>Obra/Actividad</b>	Obra
<b>Naturaleza</b>	Asociada
<b>Temporalidad</b>	Permanente
<b>Descripción</b>	Junto a la Palapa se realizará un bar, consistente en una barra para la preparación de bebidas, una tarja para el lavado de utensilios, equipada con un enfriador. Junto a este, se realizará un cuarto de máquinas, ambas construcciones serán de concreto.
<b>#</b>	<b>3</b>
<b>Nombre de Obra</b>	COCINA
<b>Superficie</b>	59 metros cuadrados
<b>Obra/Actividad</b>	Obra
<b>Naturaleza</b>	Asociada
<b>Temporalidad</b>	Permanente
<b>Descripción</b>	Su forma será rectangular, y tendrá espacio para la zona de preparación, de cocción y de la zona de lavado de losa. De manera contigua a la cocina se realizará una bodega o almacén de alimentos con superficie de 17.821 m <sup>2</sup> , cuya forma será rectangular.
<b>#</b>	<b>4</b>
<b>Nombre de Obra</b>	BAÑO
<b>Superficie</b>	38.39 metros cuadrados
<b>Obra/Actividad</b>	Obra
<b>Naturaleza</b>	Asociada
<b>Temporalidad</b>	Permanente
<b>Descripción</b>	Dentro del pedio, actualmente existe un baño, dentro de la ampliación, se pretende que el baño actual, se coloque frente a la zona de cocina y bodega. Se realizará un baño para caballeros y otro para damas, colocados uno junto al otro con las puertas de acceso en polos contrarios entre sí. La suma de ambos es de 38.179 m <sup>2</sup> .
<b>#</b>	<b>5</b>
<b>Nombre de Obra</b>	ÁREAS PERMEABLES
<b>Superficie</b>	214 metros cuadrados
<b>Obra/Actividad</b>	Actividad
<b>Naturaleza</b>	Asociada
<b>Temporalidad</b>	Permanente

<b>Descripción</b>	Como se ha mencionado anteriormente, el acceso de concreto existente actualmente, será levantado para sustituirse por adoquín ecológico permeable. Lo cual, sumará a las áreas permeables del predio un total de 469.61 m <sup>2</sup> entre áreas verdes y la nueva zona permeable correspondiente a los andadores y caminos de acceso.
--------------------	--

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

### 2.2.2.1. Uso de suelo y/o Cuerpos de Agua del predio

Componente	Descripción	Grupo de vegetación	Tipo de vegetación o uso de suelo	Fase de vegetación	Superficie (m2)
OBRA	OBRA	Cuerpo de agua	Cuerpo de agua	No aplicable	58.56
->	-	Sin vegetación aparente	Sin vegetación aparente	No disponible	58.56
OBRA	OBRA	Selva perennifolia	Selva mediana subperennifolia	Ninguno	676.37
->	-	Sin vegetación aparente	Sin vegetación aparente	No disponible	676.37
PREDIO	PREDIO	Cuerpo de agua	Cuerpo de agua	No aplicable	58.75
->	-	Sin vegetación aparente	Sin vegetación aparente	No disponible	58.75
PREDIO	PREDIO	Selva perennifolia	Selva mediana subperennifolia	Ninguno	685.26
->	-	Sin vegetación aparente	Sin vegetación aparente	No disponible	685.26

### 2.2.2.2. Uso de suelo de predios colindantes

	Predio	Clasificación	Uso de suelo	Referencia
1	ZOFEMAT	Uso de Suelo	Zona Federal Marítimo Terrestre	OESTE
	<b>Descripción</b>			
	Con algunos individuos de vegetación nativa en pie, como Ipomoea sp, además de encontrarse individuos de Cocos nucifera que fueron plantados hace más de 30 años.			

<b>2</b>	<b>Predio</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Uso de suelo</b>	<b>Referencia</b>
	Hotel Mayan Plaza	Uso de Suelo	Urbano	NORTE
	<b>Descripción</b>			
Desde hace más de 15 años se localiza el Hotel en colinancia Norte, ya sin vegetación nativa				
<b>3</b>	<b>Predio</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Uso de suelo</b>	<b>Referencia</b>
	Propiedad privada	Uso de Suelo	Urbano	SUR
	<b>Descripción</b>			
Se localiza el predio, sin vegetación nativa, ya levantado desde hace más de 20 años.				
<b>4</b>	<b>Predio</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Uso de suelo</b>	<b>Referencia</b>
	Carretera Costera Norte	Uso de Suelo	Urbano	ESTE
	<b>Descripción</b>			
Construida en el año 2002, la carretera costera Norte, se localiza al Este del predio.				

### 2.2.3. Programa general de trabajo.

#### Adjuntos

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	Programa General de Trabajo	Comprenderá 1 año (12 meses) para la ejecución de las etapas de preparación y construcción del sitio y de 80 años para operación y mantenimiento. Para la preparación se requerirá de 1 mes.	<u>02._Calendario_de_actividades</u>

### 2.2.4. Duración del proyecto y programa de trabajo.

Vida útil del proyecto: 80 años y 0 meses

Etapa	Año	Mes	Semanas
PREPARACIÓN DEL SITIO	0	1	0
CONSTRUCCIÓN	0	11	0
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	80	0	0
ABANDONO	0	0	0

### 2.2.5. Etapas del proyecto.

#### Etapas del proyecto.

### 2.2.5.1. PREPARACIÓN DEL SITIO

1	<p><b>Nombre de Actividad: PERMISOS PREVIOS</b></p> <p>Ya autorizado el proyecto, se tramitarán los permisos estipulados en el resolutivo; así como los indicados por las autoridades municipales, estatales y federales.</p>
2	<p><b>Nombre de Actividad: TRASLADOS</b></p> <p>Se llevarán todos los materiales y equipos necesarios al área del proyecto para su ejecución, provenientes siempre de empresas que cuenten con todos los permisos dependiendo del material ó recurso que se trate.</p>
3	<p><b>Nombre de Actividad: TRABAJOS PRE OPERATIVOS</b></p> <p>Previo al inicio de las obras se realizarán las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Implementación de monitoreos preventivos.</li> <li>-Colocación de letreros. Se colocarán letreros en el área para promover la seguridad en el trabajo así como el cuidado del medio ambiente; entre las leyendas de dichos letreros se encuentran: hombres trabajando, precaución, colocar la basura en su lugar o prohibido tirar basura, no atracar, no extracción de organismos.</li> </ul>
4	<p><b>Nombre de Actividad: COLOCACIÓN DE CONTENEDORES</b></p> <p>Se colocarán contenedores de residuos sólidos con tapa, mismos que serán etiquetados para separar los residuos en: orgánicos (residuos de alimentos, cáscaras de frutos, etc), vidrio, papel ó cartón, etc. Así como también se le dará a los empleados pláticas para el adecuado manejo de estos residuos. Cada contenedor tendrá una leyenda acorde al residuo que será destinado colocar. Una vez colocados los residuos, su destino final será a cargo del servicio Municipal.</p>
5	<p><b>Nombre de Actividad: DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO</b></p> <p>El proyecto Mar Bella, pretende utilizar las instalaciones existentes, lo único que si se instalarán serán baños portátiles y un almacén provisional de residuos. Asimismo debido a que el proyecto se ubica en zona urbana, no será necesaria la apertura o rehabilitación de caminos de acceso, ni la instalación de campamentos para los trabajadores.</p> <p>Sanitarios. Para las etapas de preparación y construcción del proyecto, se instalarán sanitarios portátiles a razón de uno por cada 15 trabajadores. Para la instalación de estos sanitarios se destinará un área específica de fácil acceso, tanto para su uso como para su limpieza.</p> <p>Almacén de residuos peligrosos. Se habilitará un espacio para el acopio temporal de residuos peligrosos de conformidad con lo que establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.</p> <p>Limpieza del sitio. Se realizará la limpieza final de esta etapa de preparación del predio para la siguiente etapa, evitando cualquier riesgo de accidente durante la construcción del proyecto. Los residuos que se generen serán almacenados temporalmente en los contenedores ya descritos.</p>

#### Adjuntos

#	Nombre	Descripción	Anexo
---	--------	-------------	-------

1	<b>MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>	Los materiales y herramientas a utilizar serán los básicos para trabajos de carpintería; toda la madera que se utilice se obtendrá de sitios y proveedores autorizados.	<u>03._Materiales_a_utilizar</u>
---	----------------------------------	---	----------------------------------

### 2.2.5.2. CONSTRUCCIÓN

	<b>Nombre de Actividad: TRAZO DE DESPLANTE</b>		
2	Se realizará de acuerdo al plano de conjunto del proyecto, utilizando estacas en los vértices de las áreas de desplante y cerrándolos con la ayuda de hilos visibles. Asimismo, se marcará con cal el lugar donde se realizará el alojamiento de la cimentación lineal, de las zapatas y columnas.		
	<b>Nombre de Actividad: RED DE AGUA POTABLE</b>		
3	<p>El predio actualmente cuenta con la instalación de agua potable, por lo que únicamente se realizarán las obras necesarias de ampliación de infraestructura, así como la conexión de acuerdo a lo especificado y aprobado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA).</p> <p>El procedimiento para la construcción de la red de agua potable interna consistirá en la excavación de las zanjas en seco de manera manual, ya que la profundidad máxima es de 3 m y ancho máximo de 1.20 m para extraer material tipo "C". El material obtenido será depositado a un costado de la excavación.</p> <p>El paso siguiente consiste en la colocación de una plantilla de material tipo "B, seleccionado del producto de la excavación y compactado en capas de 20 cm con pisón de mano o mecánico al 80 %. El relleno será acostillado en zanjas con material seleccionado de la excavación, cribado y compactado en capas de 20 cm con pisón de mano o mecánico al 90 % Proctor.</p>		
	<b>Nombre de Actividad: RED DE DRENAJE SANITARIO</b>		
4	El sistema de alcantarillado sanitario será construido de manera independiente al pluvial y está diseñado para conducir el agua residual que se genere en el baño, y áreas comunes, directamente a la red municipal para su debido tratamiento y disposición final. Para realizar dicha conexión, se realizarán las obras de infraestructura necesarias, tal como la unión a las conexiones ya en operación.		
	<b>Nombre de Actividad: RED DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b>		
5	<p>Para realizar la conexión a la red eléctrica se realizarán las obras necesarias de adaptación a la red ya colocada y para la etapa operativa correrá por cuenta del promovente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Salida de alumbrado o contacto con caja de pvc y poliducto naranja.</li> <li>-Salida eléctrica para ventilador de techo con tubería poliducto de 19 mm.</li> <li>-Caja de registro de pvc cable thw #12 mcr. condumex o similar.</li> <li>-Suministro y colocación de centro de carga qo4 marca square d.</li> <li>-Suministro y tendido de poliducto naranja de 19 mm.</li> <li>-Suministro y tendido de cable awg #10.</li> <li>-Suministro y colocación de bomba de 1/4 h.p.</li> </ul>		
	<b>Nombre de Actividad: EXCAVACIÓN Y CIMENTACIÓN</b>		
6			

	<p>La excavación se realizará por medios manuales (pico, pala, etc) y mecánicos (excavadora) en las zonas donde se construirán los cimientos, y los anclajes de la estructura del baño (dados y zapatas de concreto armado).</p> <p>Para la cimentación se harán excavaciones de 0.30 m de ancho por 0.50 m. La cimentación se resolverá a base de zapatas corridas y zapatas aisladas de concreto armado, desplantadas sobre roca firme con rellenos compactados al 95% con material de banco libre de materia orgánica a 0.50 m de profundidad o hasta que se tope con laja (roca).</p> <p>Se considerará una capacidad de carga del terreno de 2.2 ton/m<sup>2</sup>, se verificará como mínimo esta resistencia.</p> <p>Una vez construidos los cimientos de mampostería se procederá a rellenar las áreas interiores con el material producto de la excavación de los cimientos, complementándolo con material pétreo (sascab), proveniente de bancos autorizados.</p> <p>Respecto al acceso peatonal de adoquín, serán sustituidas las baldosas de concreto que se encuentran en el sitio, por adoquín ecológico permeable con crecimiento de pasto, lo que representa un incremento en el área permeable del proyecto.</p>
<b>7</b>	<p><b>Nombre de Actividad: ALBAÑILERÍA</b></p> <p>La estructura será a base de muros cargadores de bloques de concreto de 15x20x40 cms, reforzados con elementos estructurales, como son cadenas de cerramiento, cadenas de nivelación, castillos armados y castillos ahogados, todos de concreto armado, reforzados con varilla corrugada; con acabado común con mezcla recortada por ambas caras, pegado con mortero cem-polvo-en proporción 1:2:6.</p> <p>Aplanado de los muros con llana de madera y esponja; a tres capas (rich, emparche y estuco) a plomo y regla con mortero cemento-calhidra-polvo de piedra con proporción 1:2:6 con 2.5 cm de espesor.</p> <p>El aplanado de plafón con llana de madera y esponja; a tres capas (rich, emparche y estuco) a plomo y regla con mortero cemento-calhidra-polvo de piedra con proporción 1:2:6 con 2.5 cm de espesor. Piso de madera con acabado de duela.</p> <p>Zoclo de loseta de cerámica línea económica de 10x30 cms. asentada con pegazulejo junteado con cemento blanco para baños.</p>

## Adjuntos

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	PERSONAL REQUERIDO	La mano de obra que se requerirá en la construcción del proyecto se enlista en el Cuadro 04. No se incluyen empleos indirectos a generar por los servicios y suministros externos requeridos por la obra	<u>04._Personal_requerido</u>

### 2.2.5.3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

<b>2</b>	<p><b>Nombre de Actividad: OBRAS DE MANTENIMIENTO</b></p> <p>Se realizará el mantenimiento de la alberca, pintura, sellado, impermeabilización, poda de jardinería, etc.</p>
<b>3</b>	<p><b>Nombre de Actividad: Actividades familiares</b></p> <p>Se realizarán eventualmente actividades recreativas para la familia.</p>

## Adjuntos

#	Nombre	Descripción	Anexo
Sin registros.			

### 2.2.5.4. ABANDONO

## Adjuntos

#	Nombre	Descripción	Anexo
Sin registros.			

### 2.2.6. Sustancias riesgosas.

### 2.2.7. Explosivos.

No requiere uso de explosivos

### 2.2.8. Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la Atmósfera.

#### 2.2.8.1. PREPARACIÓN DEL SITIO

1	<b>Tipo</b>	<b>Emisiones, residuos o descargas</b>	<b>Cantidad</b>
	RESIDUOS	Sólidos Urbanos	5,1 kilogramo
	<b>Fuente Emisora</b>		
	Trabajadores		
2	<b>Descripción de emisiones, residuos o descargas</b>		
	Se catalogarán en orgánicos e inorgánicos		
	<b>Manejo/disposición de los residuos o emisiones</b>		
	Se catalogarán en orgánicos e inorgánicos; a su vez los inorgánicos se separarán con la finalidad de hacer más factible la ejecución de las 3Rs a que hace mención el Plan Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos , para ello se colocarán contenedores con tapa hermética que evite el escape de malos olores y la generación de fauna nociva como moscas, cucarachas, ratas, entre otros y estarán ubicados sobre lugares techados para evitar la entrada de agua de lluvia a los mismos., etiquetados en: orgánicos, papel y cartón, vidrio, aluminio, etc.		
2	<b>Tipo</b>	<b>Emisiones, residuos o descargas</b>	<b>Cantidad</b>
	RESIDUOS	Manejo especial	129 unidades
	<b>Fuente Emisora</b>		
	Restos de materiales producto de la construcción		

	<b>Descripción de emisiones, residuos o descargas</b>		
	materiales de construcción		
	<b>Manejo/disposición de los residuos o emisiones</b>		
	Como lo señala la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, se consideran residuos de manejo especial, materiales de construcción y sus derivados, para ello, se adecuará un lugar especial para su almacenamiento y disposición final. (se anexó cuadro)		
<b>3</b>	<b>Tipo</b>	<b>Emisiones, residuos o descargas</b>	<b>Cantidad</b>
	RESIDUOS	Sólidos Urbanos	17 litros
	<b>Fuente Emisora</b>		
	trabajadores		
	<b>Descripción de emisiones, residuos o descargas</b>		
	Residuos líquidos		
	<b>Manejo/disposición de los residuos o emisiones</b>		
	Los residuos líquidos generados por los trabajadores contratados durante las etapas de preparación del sitio y construcción serán confinados en sanitarios portátiles a cargo de una empresa autorizada por las autoridades locales para tal fin. Esta empresa deberá realizar el manejo de los residuos líquidos provenientes de los baños portátiles. No se tiene contemplada la generación de otro tipo de efluentes durante ninguna etapa del proyecto.		
	NOTA. No existe esta definición en el campo. por eso se ha recurrido a colocarlo en este apartado.		

### 2.2.8.2. CONSTRUCCIÓN

<b>4</b>	<b>Tipo</b>	<b>Emisiones, residuos o descargas</b>	<b>Cantidad</b>	
	RESIDUOS	Peligrosos.	1 kilogramo	
	<b>Fuente Emisora</b>			
	material de construcción			
	<b>Descripción de emisiones, residuos o descargas</b>			
	estopas impregnadas con solventes, pinturas o sellantes			
	<b>Manejo/disposición de los residuos o emisiones</b>			
	Se pueden generar residuos peligrosos principalmente en las etapas de construcción y operación (mantenimiento), derivado de estopas impregnadas con solventes, pinturas o sellantes. Al tratarse de una obra pequeña, no se espera generar grandes cantidades de estos residuos, por el contrario, se espera que sean casi nulas, sin embargo, se colocará un contenedor con tapa hermética, que evite la salida de olores, se tendrá especial cuidado con estos materiales a fin de evitar accidentes derivados de los vapores que puedan generar los mismos residuos.			
	<b>5</b>	<b>Tipo</b>	<b>Emisiones, residuos o descargas</b>	<b>Cantidad</b>
		EMISIONES	Ruidos	65 Otra unidad
<b>Fuente Emisora</b>				
maquinaria de construcción				
<b>Descripción de emisiones, residuos o descargas</b>				
emisión ocasional de maquinaria de construcción				
<b>Manejo/disposición de los residuos o emisiones</b>				

	Las emisiones a la atmósfera únicamente tendrán posibilidad de ocurrencia durante la etapa constructiva, y la intensidad del ruido será baja, ya que solo se usarán eventualmente compactadoras manuales, revolventoras y vibradores de concreto por lo que los ruidos generados serán menores y no representan una contaminación auditiva a los alrededores.		
6	<b>Tipo</b>	<b>Emisiones, residuos o descargas</b>	<b>Cantidad</b>
	RESIDUOS	Peligrosos.	1 kilogramo
	<b>Fuente Emisora</b>		
	estopas, paños, etc impregnados con solventes, pinturas, sellantes que brindarán protección y acabado a las obras.		
	<b>Descripción de emisiones, residuos o descargas</b>		
	estopas impregandas con solventes, pinturas o sellantes		
<b>Manejo/disposición de los residuos o emisiones</b>			
Se tiene previsto para todas etapas del proyecto, personal encargado de supervisar el almacenamiento, reutilización y/o donación y disposición final de los residuos sólidos. Dependiendo del tipo de residuos, éstos deberán ser entregados al servicio de recolecta municipal o a empresas autorizadas para su transporte y disposición final.			
7	<b>Tipo</b>	<b>Emisiones, residuos o descargas</b>	<b>Cantidad</b>
	RESIDUOS	Sólidos Urbanos	117 kilogramo
	<b>Fuente Emisora</b>		
	actividades cotidianas de los trabajadores.		
	<b>Descripción de emisiones, residuos o descargas</b>		
	cartón, pet, residuos de alimentos, etc		
<b>Manejo/disposición de los residuos o emisiones</b>			
Se catalogarán en orgánicos e inorgánicos; a su vez los inorgánicos se separarán con la finalidad de hacer más factible la ejecución de las 3Rs a que hace mención el Plan Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos , para ello se colocarán contenedores con tapa hermética que evite el escape de malos olores y la generación de fauna nociva como moscas, cucarachas, ratas, entre otros y estarán ubicados sobre lugares techados para evitar la entrada de agua de lluvia a los mismos., etiquetados en: orgánicos, papel y cartón, vidrio, aluminio, etc.			
8	<b>Tipo</b>	<b>Emisiones, residuos o descargas</b>	<b>Cantidad</b>
	RESIDUOS	Manejo especial	15 kilogramo
<b>Fuente Emisora</b>			
materiales de construcción y sus derivados			
<b>Descripción de emisiones, residuos o descargas</b>			
estopas impregandas con solventes, pinturas o sellantes			
<b>Manejo/disposición de los residuos o emisiones</b>			
Se adecuará un lugar especial para su almacenamiento y disposición final.			

### 2.2.8.3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

9	<b>Tipo</b>	<b>Emisiones, residuos o descargas</b>	<b>Cantidad</b>
	RESIDUOS	Sólidos Urbanos	300 gramos
	<b>Fuente Emisora</b>		
Usuarios de las instalaciones			

Proyecto: MAR BELLA

Sector: Terciario

Subsector: Desarrollo urbano

<b>Descripción de emisiones, residuos o descargas</b>
Residuos orgánicos e inorgánicos producto del consumo de alimentos
<b>Manejo/disposición de los residuos o emisiones</b>
Se utilizarán recipientes para el adecuado manejo de los residuos, en donde se separarán de acuerdo al material con que esté hecho. Además se utilizarán las 3 Rs, Reusa, reduce y reutiliza para disminuir dichas emisiones.

### 3. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación de uso de suelo.

#### 3.1. Leyes Federales y/o Estatales

##### 3.1.1. Federales

Ley	Última Actualización	Artículo	Fracción e Inciso	Adjunto
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)	(DOF 15-12-2017)	Artículo 28	IX	Sin adjunto

##### Vinculación

Para obtener la autorización en materia de impacto ambiental referida en el artículo 28 de la LGEEPA es necesario presentar a la SEMARNAT una manifestación de impacto ambiental que deberá contener:

- a) La descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, y
- b) Las medidas preventivas, de mitigación y las que sean necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente; según lo establece el artículo 30 de la LGEEPA.

Aunado a lo anterior, las obras o actividades deberán sujetarse a lo que establezca la LGEEPA, sus reglamentos y las normas oficiales mexicanas aplicables; los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas aplicables; según lo establece el artículo 35 de la LGEEPA.

Ley	Última Actualización	Artículo	Fracción e Inciso	Adjunto
LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (LGPGIR)	(DOF 15-12-2017)	1	X	Sin adjunto

##### Vinculación

La promotora implementará un Plan Integral de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial durante las diversas etapas del proyecto Mar Bella. Por lo que puede aseverarse con alto grado de confianza que los residuos de obra que se generen, serán manejados de conformidad con el plan de manejo, tomando las precauciones necesarias para evitar que se conviertan en elementos perturbadores de la calidad ambiental del entorno, o que puedan poner en riesgo la salud y la seguridad de los usuarios y colaboradores.

En cumplimiento con lo anterior, los residuos que se generen serán almacenados en contenedores diferenciados y diariamente serán trasladados a un área de acopio temporal diseñado exclusivamente para dicho fin, donde serán recogidos por recolectores autorizados por la autoridad correspondiente, para su disposición final o reciclaje.

##### 3.1.2. Estatales.

Ley	Última	Artículo	Fracción e	Adjunto
-----	--------	----------	------------	---------

	<b>Actualización</b>		<b>Inciso</b>	
Ley de Equilibrio Ecológico del Estado de Quintana Roo	(DOF 29-06-2001)	132		Sin adjunto
<b>Vinculación</b>				
El proyecto Mar Bella, contemplando su superficie ha dejado más del 30% de superficie permeable. Siendo compatible con este artículo.				

### 3.2. Reglamentos.

Reglamento	Última Actualización	Artículo, Fracción e Inciso	Adjunto
REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	31/10/2014	Artículo 5. Q) Desarrollos inmobiliarios costeros que afecten los ecosistemas costeros:	Sin adjunto
<b>Vinculación</b>			
Debido a que el proyecto estaría considerado dentro de las actividades del inciso Q mencionado anteriormente, la promovente presenta voluntariamente el presente manifiesto para someter a valoración de la autoridad el proyecto Mar Bella.			
<b>Descripción</b>			
REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL			

### 3.3. Normas.

#### **NOM-059-SEMARNAT-2010 - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo**

Fecha publicación: 12/30/2010

Fecha última actualización: 30/12/2010

ADJUNTO: NO

Sin adjunto

Numeral	Requisito
5.3	En la integración del listado se consideran como categorías de riesgo las siguientes: AMENAZADA
<b>Vinculación</b>	Con sustento en lo antes expuesto, y de acuerdo con la información recopilada en campo, se detectaron alrededor del predio un par de individuos de la especie Ctenosaura similis (iguana rayada), enlistada en esta NORMA. Para lo cual en el caso de que se llegasen a meter al predio, la promovente se encargará de realizar un programa de rescate en el que se incluye la reubicación de los individuos que se presentasen.

### 3.4. Programa de ordenamiento ecológico territorial.

TIPO	Número y/o nombre de la UAB/UGA	Uso	Criterios	Adjunto
General	62.0	frorestal, agricultura y turismo	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,21, 22,23,31,32,36, 38, 39, 40, 41, 42, 43,44.	Sin adjunto
<b>Política ambiental</b>				
Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable				
<b>¿Es compatible con los usos?</b>				
SI				
<b>Nombre del instrumento</b>				
Karst de Yucatán y Quintana Roo				
<b>Vinculación</b>				
El proyecto se encuentra dentro de la zona hotelera norte de Cozumel, construida desde hace más de 30 años, éste por su ubicación se encuentra regulado por el POEL, Cozumel, por lo que no es vinculante con el POET General.				
TIPO	Número y/o nombre de la UAB/UGA	Uso	Criterios	Adjunto
Regional	141			Sin adjunto
<b>Política ambiental</b>				
Sin datos				
<b>¿Es compatible con los usos?</b>				
SI				
<b>Nombre del instrumento</b>				
Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de Mxico y Mar Caribe				
<b>Vinculación</b>				
De acuerdo a lo anterior, al área de interés le aplican 65 Acciones y Criterios Generales, 61 Acciones y Criterios Específicos y 14 Criterios de Regulación Ecológica de la Zona Costera Inmediata Mar Caribe. Se advierte que para ambas clases de criterios y acciones descritos (específicos y generales), los responsables para su instrumentación y seguimiento en el programa son los indicados en el Anexo 6 del mismo, es decir, las autoridades estatales, municipales o dependencias y/o entidad de la Administración Pública Federal en el rubro de sus respectivas competencias, tales como: SEMARNAT, SAGARPA, SEP, SEDESOL, SECTUR, CONAGUA, CFE, SEMAR, SCT, PEMEX, SENER, INAPESCA, SE, CDI, SEGOB, INAH, SSA, CONANP, Municipios y Estados.				
TIPO	Número y/o nombre de la UAB/UGA	Uso	Criterios	Adjunto

LOCAL	A1	Turístico, Hotelero/Residen cial turístico	NO TIENEN NÚMERO	Sin adjunto
<b>Política ambiental</b>				
APROVECHAMIENTO				
<b>¿Es compatible con los usos?</b>				
SI				
<b>Nombre del instrumento</b>				
POEL, COZUMEL				
<b>Vinculación</b>				
<p>El proyecto se trata de instalaciones particulares familiares. No se afectará vegetación, dado que en el predio no cuenta con vegetación forestal.</p> <p>El proyecto, se trata de la modificación de instalaciones realizadas desde hace más de 30 años, por lo que no se verá afectada mayor superficie al predio donde se localiza.</p> <p>No cuenta con fauna en su interior, sólo se han avistado aves que tienen fácil movilidad y ninguna de estas se encuentra dentro de la NOM-059- SEMARNAT-2010.</p>				

### 3.5. Área natural protegida.

### 3.6. Planes y/o programas de desarrollo urbano.

### 3.7. Acuerdos, convenios y tratados internacionales en materia ambiental.

### 3.8. Otras disposiciones.

#### REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA

Para la delimitación de las RTP's, la CONABIO tomó en cuenta aspectos físicos como la topografía, la presencia de divisorias de aguas, el sustrato edáfico y geológico, el tipo de vegetación; las Áreas Naturales Protegidas delimitadas por el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas del INE, y la Regionalización de Cuencas por la Comisión Nacional del Agua (CNA). Se delimitaron 152 regiones que suman una superficie de 515,558 Km<sup>2</sup>. De acuerdo con la base de metadatos geográficos, Escala 1:1, 000,000, 2004, CONABIO, el área de estudio y el área de desplante del proyecto de interés se encuentran fuera de los límites de las Regiones Terrestres Prioritarias.

#### REGIÓN MARINA PRIORITARIA

En particular, el sitio del proyecto forma parte de la RHP número 69 ¿Cozumel¿ que tiene una extensión de 1,125 km<sup>2</sup>. Se caracteriza por ser zona pesquera poco intensa

organizada en cooperativas, artesanal y deportiva. Además, se explota el coral negro, langosta y caracol. Debido a las características que presenta, es una de las atracciones de turismo, ecoturismo y buceo de alto impacto. Por la misma razón, de los visitantes continuos, existe transporte turístico y mercante en la región.

Se trata de una zona isleña con dunas, arrecifes, lagunas, pastos marinos, playas, esteros, bahías, pastizales.

La problemática que enfrenta esta región es a) Modificación del entorno: remoción de pastos, fractura de arrecifes, draga, construcción de muelles y hoteles. Daño al ambiente por embarcaciones; b) Contaminación: por basura, derivados del petróleo y aguas residuales; c) Uso de recursos: pesca ilegal; presión sobre tortugas, caracoles y corales.

### **SITIOS MARINOS PRIORITARIOS**

Los sitios marinos prioritarios tienen fundamento con base en la importancia crítica que tienen los ambientes costeros, oceánicos e insulares en la conservación de la biodiversidad marina y en el mantenimiento de especies de fauna marina y aves migratorias al contener sitios importantes para su reproducción, anidación, descanso y alimentación. Su delimitación se realizó por medio un taller efectuado el 4 y 5 de octubre de 2005 organizado por CONABIO, CONANP, Probatuara y TNC, mediante la conjunción de expertos. El resultado final fueron 105 sitios marinos. En particular y de acuerdo con la base de metadatos geográficos, Escala 1:1, 000,000, 2007, CONABIO-CONANP-TC-PRONATURA, el área de desplante del proyecto de estudio se encuentra fuera del Sitio Marino Prioritario Isla Cozumel, con clave del sitio 74, sin embargo, se tomarán medidas para evitar cualquier daño a la fauna y flora silvestre del lugar.

### **REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA**

El sitio del proyecto forma parte de la región hidrológica prioritaria Cozumel, esta región hidrológica prioritaria tiene una extensión de 482.03 km<sup>2</sup>. Las principales actividades económicas que se realizan en esta zona, son el turismo, porcicultura, ecoturismo y transporte mercante, así como también la pesquería del crustáceo *Macrobrachium acanthurus*.

Se debe tener presente que el proyecto no pretende la remoción de la vegetación para su construcción ni la modificación de las barreras naturales o del flujo superficial o subterráneo del agua, ya que por su magnitud, ubicación y diseño de construcción, el proyecto está diseñado para causar los mínimos impactos posibles al Ecosistema donde se encuentra. Por lo anterior se concluye que el desarrollo del proyecto no generará impactos significativos que pudieren llegar a afectar esta Región Hidrológica Prioritaria.

### **ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES**

El proyecto Mar Bella se encuentra dentro de la AICA SE-33.

De acuerdo a esta AICA, la isla tiene un área aproximada de 600 km<sup>2</sup>, se localiza a 17.5

km de la costa noreste de la Península de Yucatán. El origen de sus suelos es calcáreo y presenta las mismas características geomorfológicas de la Península. La isla está sujeta a la acción de huracanes con una frecuencia de uno cada 6.2 años. Su clima es cálido húmedo con lluvias en verano. La mayor parte del territorio se encuentra inalterado ya que las actividades agrícolas y ganaderas se restringen a pequeñas áreas de uso familiar y a que se considera casi en su mayoría una zona de reserva. Existe una colección de referencia en Instituto de Biología de la UNAM, la cual cuenta con 501 ejemplares y una de 201 ejemplares en ECOSUR, Chetumal.

Si bien, el predio se encuentra dentro del Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), proyecto no generará impactos significativos que pudieran llegar a afectar esta AICA.

#### **SITIOS RAMSAR**

México se adhiere a la Convención a partir del 4 de noviembre de 1986 al incluir a la Reserva de la Biosfera Río Lagartos como humedal de importancia internacional. En febrero de 2008, existían 158 partes contratantes, dando un total de 1,720 sitios designados, cubriendo un área de 159 millones de hectáreas. México, por su parte, cuenta con 112 sitios Ramsar en una superficie de ocho millones de hectáreas (CONANP).

En Quintana Roo existen 12 sitios incorporados, más dos que comparte con el estado colindante de Yucatán; ninguno de ellos se traslapa con el proyecto Mar Bella, sin embargo, el proyecto colinda a algunos metros con el sitio Ramsar denominado Parque Nacional Arrecifes de Cozumel.

Al respecto y aunque se encuentra en colindancia, el predio se localiza fuera del Sitio RAMSAR, por lo que el proyecto no generará impactos que pudiesen alterar el Sitio RAMSAR.

## 4. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental, detectada en el área de influencia del proyecto.

### 4.1. Delimitación del sistema ambiental

#### 4.1.1. Delimitación del sistema ambiental

De acuerdo con lo que establece la fracción IV del Artículo 12 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular, deberá contener : *la descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática detectada en su área de influencia.*

No obstante lo anterior, ni la LGEEPA, ni su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, ofrecen una definición de Sistema Ambiental (SA). Sin embargo, la guía de la MIA-Particular elaborada por la SEMARNAT, define al sistema ambiental como:

*la interacción entre el ecosistema (componentes bióticos y abióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.*

En este sentido, desde un enfoque interdisciplinario, con sus orígenes en la geografía, pero considerando las convergencias entre ésta y otras ciencias tales como la biología, la antropología y la arquitectura; se concibe al **paisaje** como ¿un sistema espacio-temporal, complejo y abierto, que se origina y evoluciona en la interfase naturaleza-sociedad, en un constante intercambio de energía, materia e información, donde su estructura, funcionamiento, dinámica y evolución reflejan la interacción entre los componentes naturales (abióticos y bióticos), técnico-económicos y socio-culturales¿ (Mateo-Rodríguez *et al.*, 2008)[1].

Ahora bien, existe toda una jerarquía de unidades de paisaje de distintas dimensiones, que pueden clasificarse en cinturón de paisaje, zona de paisaje, región de paisaje, grupo

[1] Mateo-Rodríguez, José Manuel, Isabel Valdivia y Manuel Bollo-Manent (2008), ¿Estructura geográfica ambiental y sostenibilidad de las cuencas hidrográficas urbanizadas de Cuba: El ejemplo de la cuenca del río Quibú, provincia Ciudad de La Habana¿, Resultados del proyecto INCO-CAESAR de la Unión Europea, Editorial Universitaria, La Habana, pp. 1-70.

de paisaje, gran paisaje, pequeño paisaje y célula de paisaje (Troll, 2010)[1]. Troll (1950)

[2] define el paisaje geográfico como una parte de la superficie terrestre con una unidad de espacio que, por su imagen exterior y por la actuación conjunta de sus fenómenos, al igual que las relaciones de posiciones interiores y exteriores, **tienen un carácter**

**específico**, y que se distingue de otros por **fronteras geográficas y naturales**.

Es así que para delimitar el Sistema Ambiental, se consideraron fronteras geográficas y naturales; considerando sean aún en menor medida límites complejos (relacionados con un cambio simultáneo en el tipo de vegetación y fauna) (Kulczyk, 2006)[3].

Aunado a lo anterior, se consideraron también fronteras político-administrativas, como Ordenamientos Territoriales, áreas Geoestadísticas Urbanas y áreas Naturales Protegidas.

De esta manera, dentro del Sistema Ambiental en que se encuentra el predio, tendrán lugar todos los eventos, procesos y fenómenos asociados al desarrollo del proyecto Mar Bella, tales como:

- a) los posibles impactos derivados de las obras y actividades de preparación, construcción y operación y mantenimiento del sitio;
- b) la generación y disposición temporal de residuos sólidos,
- c) los procesos económicos que incluye las rutas de distribución de los productos de insumos, materiales y equipos, así como las rutas de movilidad de colaboradores y clientes del proyecto en comento.

Para ello se ha considerado que la Unidad de Gestión Ambiental A1 del POEL, Isla Cozumel, sea el Sistema Ambiental que describa las características del medio donde se localiza el predio de estudio.

[1] Troll, C. (2010). Ecología del paisaje. Carl Troll. Investigación Ambiental 2 (1): 94-105.

[2] Troll, C. (1950). Die geographische Landschaft und ihre Erforschung. Studium Generale 3: 163-181. Heidelberg.

[3] Kulczyk, S. (2006). Caracterización de los límites naturales: un caso del área de Chroberz (Polonia Centro-Meridional). Revista Electrónica de Medioambiente 2: 104-119.

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	SISTEMA AMBIENTAL	El Sistema ambiental se ha considerado de acuerdo a su límites y colindancias naturales así como a los establecidos por el Programa de Ordenamiento Ecologico correspondiente.	<u>12._SA._Sistema_Ambiental</u>

#### 4.1.2. Delimitación del área de influencia

El área de Influencia se localiza en la Zona Norte de la Isla de Cozumel. Algunos aspectos del medio físico y el medio natural están referidos a nivel regional, debido a que es la información que se puede obtener de las fuentes oficiales, en tanto los datos puntuales del predio fueron obtenidos durante el trabajo de campo realizado.

Es importante mencionar que las variables ambientales determinan la dinámica de los

ecosistemas, por ello es indispensable conocer el comportamiento de las variables físicas, biológicas y socioeconómicas que inciden en el área de estudio, para establecer un marco de referencia que permita identificar los impactos que generará el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas, así como proponer medidas de mitigación para los impactos cuya implementación asegure una mínima afectación al medio.

Esta se encuentra desprovista de su vegetación nativa desde hace más de 30 años, toda vez que se trata de la Zona hotelera del norte de la isla Cozumel, provista de todos los servicios.

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	ÁREA DE INFLUENCIA	SE LOCALIZA AL NORTE DE LA ISLA COZUMEL	<u>27._Area_de_Influencia</u>

#### 4.1.3. Delimitación del Sitio del Proyecto

El predio se localiza en la Carretera Costera Norte, denominada Santa Pilar, No. 9B, manzana 3, lote 31, en la Isla Cozumel, Municipio de Cozumel, estado de Quintana Roo, éste cuenta con 744 m<sup>2</sup>, y actualmente se encuentra sin vegetación forestal.

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	PREDIO	LÍMITES DEL PREDIO	<u>28._Predio</u>

## 4.2. Características y análisis del sistema ambiental.

### 4.2.1. Aspectos Abióticos.

#### 4.2.1.1. Clima y Fenómenos Meteorológicos.

Clave Climatológica	Agrupación/Temp	Precipitación
Am(f)	C á l i d o h ú m e d o , temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.

El Sistema Ambiental está localizado en el Trópico de Cáncer, por debajo de los 23° de Latitud Norte, en la zona térmica denominada Zona Tropical Norte. Debido al mayor calentamiento que ocurre en el ecuador por la incidencia de los rayos solares, la superficie donde se localiza la Isla tiene elevada temperatura y baja presión atmosférica.

En cuanto a la altitud, la Isla se encuentra ligeramente por arriba del nivel del mar. Está

situada en la zona marina aledaña al Canal de Cozumel, por lo que recibe la influencia de corrientes marinas calientes, que forman la Corriente del Golfo, que propicia un clima cálido y lluvioso.

El Sistema Ambiental se sitúa dentro de la franja de circulación de los vientos alisios del Norte, los cuales atraviesan el mar y por ello están cargados de humedad. Este tipo de viento tiene su origen en el aire que llega a la superficie terrestre traído por las corrientes descendentes subtropicales que emigran de las zonas de alta presión hacia las zonas de baja presión ecuatorial. La circulación del aire no encuentra barreras físicas a causa del relieve plano que presenta la Península de Yucatán.

#### **4.2.1.2. Aspectos de Cambio Climático.**

El tipo climático Aw0 (x'), definido como cálido subhúmedo, es el menos húmedo de los climas subhúmedos; presenta un régimen de lluvias de verano y un porcentaje de lluvia invernal mayor a 10.2%, la precipitación del mes más seco es menor a 60 mm y la temperatura media anual es mayor a 22°, con un cociente P/T (precipitación/temperatura) menor de 43.2 (García, 1998).

La época de lluvias en la Isla, cuya forma de precipitación es mediante aguaceros, comprende los meses de mayo a octubre, mientras que la época de sequía, va de marzo a abril (POEL, 2008).

Complementando lo anterior y de acuerdo con los datos reportados por la Estación Meteorológica 23048 Cozumel, la precipitación media anual es de 199.5 mm, medida para un periodo de 24 años (1994-2015), y se concentra en la segunda porción del año, asociada a la formación de eventos ciclónicos que se generan en el mar Caribe y el Océano Atlántico. El mes más lluvioso es octubre, con un promedio mensual de 275.72 mm; en contraste con abril, que es el mes más seco, con promedio mensual de 52.1 mm. La temperatura media anual es de 27.2 °C, la temperatura máxima promedio es de 31.7°C, que se presenta en agosto, y la temperatura mínima promedio es de 24.59 °C, que se presenta en enero.

En los primeros meses se observa que la precipitación presenta un comportamiento ascendente, mientras que la temperatura tiene un comportamiento decreciente. En junio se presenta un súbito cambio, la precipitación asciende levemente hasta septiembre y descendiendo hasta el mes de diciembre; mientras que la temperatura se muestra inestable ascendiendo y descendiendo cada dos meses hasta diciembre.

#	Nombre	Descripción	Anexo
---	--------	-------------	-------

1	CLIMA Y FENÓMENOS METEOROLÓGICOS	Clima del sistema ambiental. Fuente: INEGI (2000); escala 1:1, 000,000	<u>04._Unidades_climaticas</u>
2	Unidades climáticas	Datos históricos de temperatura máxima, media y mínima, así como de precipitación del Sistema Ambiental.	<u>06._unidades__climaticas</u>

#### 4.2.1.3. Geología y Geomorfología

El Sistema Ambiental, está constituido por calizas sedimentarias; probablemente se encuentra, al igual que toda la Península de Yucatán, sobre un basamento metamórfico del Paleozoico cubierto por más de 500 m de depósitos, fundamentalmente lechos rojos del Jurásico, que subyacen bajo una sucesión de areniscas y calizas depositadas durante el Cretácico y el Paleoceno, y sobre las que son comunes afloramientos del Terciario. La naturaleza kárstica de la Isla impide la formación de ríos en su superficie, ya que toda el agua de lluvia se infiltra a través de fracturas y fisuras en el terreno hasta el nivel freático; por lo que los escurrimientos hacia el mar prácticamente no acarrearán sólidos en suspensión (Jordán, 1988).

El terreno superficial del Sistema Ambiental presenta afloramientos del Pleistoceno superior en los litorales, así como en diversas partes del interior. No se descarta el afloramiento de estratos más antiguos. Sin embargo, como la transgresión holocénica nunca rebasó el nivel del mar actual, sólo en áreas donde la elevación del sustrato sea menor que el nivel actual del mar puede haber habido deposición y acumulación de sedimento, lo que probablemente sucedió particularmente en las zonas arrecifales. La estratigrafía superficial del Pleistoceno en el Sistema Ambiental supone tres horizontes sucesivos, que corresponden a una etapa temprana, una intermedia y otra tardía. Se compone de fósiles de caracol y lodos consolidados sin fósiles. Un estrato del Pleistoceno, entre 25 y 16 m de profundidad cuenta con tres horizontes: el inferior, con un sedimento delgado correspondiente a una capa de marea y restos de arrecife en parche; el medio, con materiales semisuelos y en proceso de consolidación, y el superficial con material suelto (sascab).

La característica geomorfológica más notoria de la isla es la presencia de una corta plataforma insular en el margen occidental, que termina entre 20 y 30 m de profundidad, dando lugar al talud insular que se precipita a una pendiente cercana a la vertical, hasta profundidades mayores de 400 m. El origen de esta terraza, que constituye una plataforma insular, no ha sido determinado, pero es muy probable que corresponda a una terraza de erosión, muy comunes en todo el Caribe y que fueron formadas por exposición alternada a ambientes submarinos y subaéreos durante las transgresiones marinas del Pleistoceno (Loga, 1969; Jordán, 1988).

Sobre el borde de esta terraza submarina, en la porción Sur y a sotavento de la isla se encuentra una serie de formaciones arrecifales que, siguiendo el contorno del borde, forman una especie de parapeto arrecifal sobre un talud insular, y que constituye los arrecifes profundos de Cozumel. Estas formaciones arrecifales son discontinuas y están integradas por numerosas estructuras más o menos aisladas entre sí, de dimensión variable y que en conjunto se extienden por más de 9 Km, siempre sobre el borde de la plataforma insular en la porción Suroeste de la isla. Hacia la región central y Norte de la plataforma, estas formaciones arrecifales desaparecen y el sustrato calcáreo es colonizado por una rica y diversa comunidad coralina, sin presentar una acreción significativa (Jordán, 1988).

#### 4.2.1.4. Suelos

Siguiendo la clasificación de suelos propuesta por la FAO (1974) los tipos edáficos presentes en la Isla de Cozumel son los siguientes:

**Rendzinas (E).**- Corresponden a suelos someros, con espesor menor a 30 cm, que descansan sobre un lecho de roca calcárea con más del 40% de carbonato de calcio y con un bajo contenido de materia orgánica que va del 6 al 15 %, presentan buen drenaje. Generalmente están ocupados por vegetación de selvas medianas y bajas. Comúnmente están asociados con Litosol, que se manifiesta por la exposición de la matriz de roca calcárea.

**Solonchak. (Zo).**- Son suelos característicos de los humedales costeros, en donde se desarrollan comúnmente manglares, presentan altas salinidades, y una baja permeabilidad por lo que es común que se inunden durante la temporada de lluvias. Contienen elevadas cantidades de materia orgánica.

**Gleysol.**- Son suelos coluviales derivados del de materiales acarreados de edad reciente que se dan principalmente en terrenos bajos, son suelos profundos con más de 40 cm. Con rocosidad variable y pedregosidad baja, son suelos plásticos, de textura arcillo húmifera de color gris a gris oscuro, con un alto contenido de materia orgánica bien distribuida por un horizonte B arcilloso y profundo que descansa sobre el lecho calcáreo. Se caracterizan por su drenaje deficiente y estructura pesada. Comúnmente están ocupados por tasistales, tintales, pucteales o selvas bajas inundables.

**Regosol calcárico (Rc).**- Son suelos muy jóvenes, formados sobre el sustrato geológico más joven, el litoral coralífero postpliocénico, con calizas coralíferas aún no totalmente agregadas, presentan pedacería de moluscos, de corales y algas calcáreas. Forman el cordón litoral. Son suelos arenosos, profundos permeables y de bajo potencial.

En la zona donde se ubica el área de estudio, corresponde a suelos de tipo Rendzina, los cuales predominan en la Isla.

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	Geología	Geología del sistema ambiental. Fuente: Conjunto de datos vectoriales escala 1:250,000 de la Carta Geológica, INEGI.	<u>05._Geologia</u>
2	EDAFOLOGÍA	Siguiendo la clasificación de suelos propuesta por la FAO (1974) los tipos edáficos presentes en la Isla de Cozumel son: Rendzinas (E), Solonchak. (Zo), Gleysol, Regosol calcárico (Rc).	<u>[2]18-_Edafologia</u>

#### 4.2.1.5. Hidrología superficial

Cuenca	Subcuenca	Microcuenca
--------	-----------	-------------

##### 4.2.1.5.1. Cuerpos de agua

Nombre	Tipo	Distancia al proyecto (m)
--------	------	---------------------------

##### 4.2.1.5.2. Descripción

En el Sistema Ambiental, la topografía es plana con una escasa pendiente menor al 5%, además, la roca caliza presenta una elevada permeabilidad que permite la infiltración del agua hacia el manto freático. La Isla al igual que en el resto de la Península de Yucatán, presenta cenotes, los cuales se forman por procesos de disolución de los carbonatos que constituyen la roca caliza. Estas estructuras cársticas se forman al derrumbarse la bóveda de una cueva inundada dejando expuesto el acuífero.

Por la ausencia de corrientes superficiales de importancia es obvia la ausencia de una red de estaciones hidrométricas: sin embargo, estuvo en operación un a sobre el río Hondo, llamada Subteniente López y localizada cerca de la localidad del mismo nombre, situada a 20 km agua arriba de la desembocadura.

Los cálculos del escurrimiento se basan en la metodología de las Cartas de aguas superficiales escala 1:250 000 que nos muestran que el rango de 0 a 5°, distribuida en todo el estado; el rango de 5 a 10° se encuentra distribuida en pequeñas áreas, principalmente en las franjas litorales del Golfo de México y del norte de las del Mar Caribe.

Otras áreas de esta unidad se encuentran dispersas en el Centro-Oeste del estado; en los alrededores de las bahías de Espíritu Santo y Ascensión, dentro de una franja de

40 km de ancho, a partir de la costa, hasta la península de Xcalak, en esta zona no ocurren propiamente escurrimientos en sí, pero sí acumulaciones de agua con vegetación semidensa; además existen otras pequeñas áreas dispersas en todo el sur de la entidad, Las precipitaciones están entre 1, 400 y 1, 500 mm.

El rango de escurrimiento de 10 a 20 se encuentra distribuido en la costa norte, siendo la cubierta vegetal que varía de media a escasa y de las precipitaciones que van del orden de 1, 500 mm. El relieve plano con muy poca elevación sobre el nivel del mar que aunado con la cercanía a este último, ocasiona que se relacionen también con la influencia de las mareas. Otra zona donde se presentan áreas con este rango de escurrimiento se encuentra al sur del estado entre las localidades de Lázaro Cárdenas, La Unión y Felipe Carrillo Puerto.

El Sistema Ambiental, localizado en Isla Cozumel, presenta este rango de escurrimiento en sus extremos Norte y Sur.

#### 4.2.1.5.3. Hidrología subterránea

Clave del Acuífero	Nombre del Acuífero	Disponibilidad	Fecha D.O.F.	¿Sobre explotado?
2305	Isla de Cozumel	Acuífero con disponibilidad de agua subterránea, publicado en el DOF	2003-01-31 00:00:00.0	No

##### 4.2.1.5.3.1. Observaciones

Debido a las características geológicas de la isla, casi la totalidad del subsuelo forma parte del acuífero. El agua se almacena principalmente en las Formaciones Chankanaab y Abrigo como un único cuerpo de agua que viaja por la roca caliza debido a la porosidad de dichos estratos. De este modo el acuífero está formado por una gran lente de agua dulce que flota por su menor densidad sobre una de agua salada, por lo que, la mayor parte de la Isla debe ser considerada como un acuífero del tipo libre de aguas freáticas (Lesser, 1978; CAPA, 2002).

En lo que respecta a la estructura hidrogeoquímica del acuífero, la interfase salina se encuentra entre los 15 y 23 m de profundidad en la parte central de la Isla, el grosor de la lente de agua dulce disminuye conforme avanza hacia la costa hasta alcanzar menos de un metro de espesor. Por este motivo, los pozos de aprovechamiento se localizan en la parte central de la Isla, ligeramente hacia el Noroeste, donde el espesor de agua dulce es mayor y tiene valores de sólidos totales disueltos aceptables para el consumo. Se han detectado espesores de agua de calidad aceptable (

Teniendo en cuenta los valores de pluviometría y evaporación, se han estimado los volúmenes de recarga del acuífero (CIM, 1993). Así, se ha calculado una evaporación real de 1,062.19 mm/m<sup>2</sup> que implica un total para toda la isla de 509.85 hm<sup>3</sup>, es decir, que un 74% de los 683 hm<sup>3</sup> precipitados anualmente se evaporan a la atmósfera. Del resto, aproximadamente 17.3 hm<sup>3</sup> se infiltran en el acuífero y los 155.7 hm<sup>3</sup> quedan retenidos en la vegetación y luego se evaporan. Otros autores han estimado recargas muy dispares con estos valores. Lesser et al. (1978) describe una recarga natural (precipitación menos evapotranspiración) de 140 hm<sup>3</sup>/año, mientras la CNA (2002) publica un valor de 208.73 hm<sup>3</sup>/año. Estos valores son del orden de un 800% y 1200% del dato reportado por CIM (1993).

#### 4.2.1.6. Estudios Especiales

Estudio	Adjunto
---------	---------

#### 4.2.2. Aspectos Bióticos

##### 4.2.2.1. Tipo de vegetación

Componente	Descripción	Grupo de vegetación	Tipo de vegetación o uso de suelo	Fase de vegetación	Superficie (m <sup>2</sup> )	Diagnóstico
OBRA	OBRA	Cuerpo de agua	Cuerpo de agua	No aplicable	58.56	No cuenta con cuerpos de agua al interior del predio. El cuerpo de agua más cercano es el mar Caribe
->	-	Sin vegetación aparente	Sin vegetación aparente	No disponible	58.56	

OBRA	OBRA	Selva perennifolia	Selva mediana subperennifolia	Ninguno	676.37	En los 676.37 m <sup>2</sup> , que se refieren, no se cuenta con vegetación nativa de selva mediana subperennifolia sólo se encuentra actualmente vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia.
->	-	Sin vegetación aparente	Sin vegetación aparente	No disponible	676.37	
PREDIO	PREDIO	Cuerpo de agua	Cuerpo de agua	No aplicable	58.75	No se encuentran cuerpos de agua al interior del predio.
->	-	Sin vegetación aparente	Sin vegetación aparente	No disponible	58.75	
PREDIO	PREDIO	Selva perennifolia	Selva mediana subperennifolia	Ninguno	685.26	El predio no cuenta con vegetación nativa al interior, únicamente cuenta con 3 ejemplares de duna costera y con vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia.
->	-	Sin vegetación aparente	Sin vegetación aparente	No disponible	685.26	

### 4.2.2.2. Flora

Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría NOM-059-2010	Endémico	CITES	Adjunto
Magnoliopsida	Nyctaginaceae	Bougainvillea glabra ()	Bugambilia	No	NO	NO	Sin adjunto
Liliopsida	Arecaceae	Cocos nucifera (por definir)	Coco	No	NO	NO	Sin adjunto
Liliopsida	Amaryllidaceae	Hymenocallis littoralis ()	Lirio de mar	No	NO	NO	Sin adjunto
Magnoliopsida	Goodeniaceae	Scaevola plumieri ()	Lechuga de mar	No	NO	NO	Sin adjunto

Nombre científico	Presencia	Registro	Abundancia	Densidad	Distribución	No. de individuos a afectar
Bougainvillea glabra ()	NO	Muestreo				1
Cocos nucifera (por definir)	NO	Muestreo				0
Hymenocallis littoralis ()	NO	Muestreo	0	0	Al azar	1
Scaevola plumieri ()	NO					2

### 4.2.2.3. Fauna

Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría NOM-059-2010	Endémico	CITES	Adjunto
Anfibios y Reptiles	Iguanidae	Ctenosaura similis (iguana espinosa rayada)	iguana espinosa rayada	Amenazada	NO	NO	Sin adjunto

Nombre científico	Presencia	Registro	Abundancia	Densidad	Distribución	No. de individuos a afectar
-------------------	-----------	----------	------------	----------	--------------	-----------------------------

Ctenosaura similis (iguana espinosa rayada)	SI					2
---	----	--	--	--	--	---

#### 4.2.2.4. Análisis Biológico y Ecológico

En cuanto al área de interés del proyecto, ésta se localizaría sobre el uso de suelo con Selva Mediana Subperennifolia. Por consiguiente y derivado de que el predio fue fraccionado hace más de 30 años cuando fue construida la carretera costera Norte, así como con la construcción de los hoteles de alrededor y las obras que actualmente existen en el predio, las obras que se proponen ampliar no afectarán el Sistema Ambiental. Además, el uso de suelo actual corresponde con el Suelo Turístico y Residencial Turístico, acorde con el Uso que existe en la Zona y dentro del predio, por lo que el proyecto sea Congruente, reconocido y validado por los instrumentos normativos y de planeación aplicables.

No obstante lo anterior, en campo se registró vegetación secundaria de **selva mediana subperennifolia**, por lo que el proyecto no afectará el ecosistema natural, así como vegetación ornamental y 3 individuos de duna costera.

Asimismo, referente a la fauna del lugar, toda vez que se trata de una zona impactada desde hace más de 30 años, y que al interior del predio y de la zona de influencia no se encuentra vegetación nativa en su interior, la fauna se vio obligada a buscar sitios que les brindaran las condiciones adecuadas para su supervivencia, por tal motivo, no se encontró ejemplar alguno en su interior.

Sin embargo en el caso de que llegase alguno al predio, se realizará un plan de manejo y reubicación para su adecuado manejo.

### 4.3. Paisaje

El paisaje se concibe como un sistema dotado de espacialidad y temporalidad, complejo y abierto, que surge a partir de la interacción naturaleza-sociedad, y en el que ocurren intercambios de materia, energía e información, reflejando la interrelación entre sus componentes naturales (abióticos y bióticos), técnico-económicos y socio-culturales (Mateo-Rodríguez *et al.*, óp. Cit.).

Para poder valorarlo, se han empleado numerosas metodologías. En el presente documento, se ha optado por dos métodos; el primero es un método indirecto usado por el *Bureau of Land Management* de los Estados Unidos (BLM, 1980)[1]. En dicho método se valoriza la calidad del paisaje en función de siete parámetros; a saber morfología, vegetación, agua (componentes naturales), color, fondo escénico, rareza (socio-culturales) y acción antrópica (técnico-económicos); integrados por la siguiente expresión:

**VALORACIÓN CALIDAD = Morfología + Vegetación + Agua + Color + Fondo escénico**

### **+ Rareza + Acción antropica**

A cada parámetro se le asigna un valor numérico por medio del análisis de determinados criterios, mismos que se presentan en el **Cuadro siguiente** (Valoración paisajística Boreau):

Una vez asignado los valores numéricos para cada parámetro, se aplica la expresión y se obtiene una calificación para la calidad del paisaje. Si la calificación obtenida se sitúa entre 0 a 11, se trata de una calidad baja, de 12 a 18, una calidad media y de 19 a 33, una calidad excelente (Viñals, 2002, Dunn, 1974 y MOPT, 1993; citados en Muñoz, 2004[1]).

En el **Cuadro de valores asignados** se presentan primeramente los valores numéricos asignados para cada parámetro presente en el Sistema Ambiental donde se localiza el proyecto, así como la sumatoria total para el establecimiento de la calidad, que arrojó una calificación de 13; es decir, que la calidad paisajística del Sistema Ambiental es media.

El segundo método considerado fue desarrollado por Viñals (2002), y mide la capacidad de absorción del paisaje; para lo cual se consideran seis parámetros de análisis: pendiente, diversidad de vegetación, erosionabilidad del suelo, actuación humana, regeneración potencial de la vegetación y contrastes de color, integrados en la siguiente expresión propuesta por Yeomans (1986)[1]:

**VALOR DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN = PENDIENTE x (Diversidad de Vegetación + Erosionabilidad + Acción humana + Regeneración Potencial de la Vegetación + Contrastes de color).**

A cada parámetro se le asigna un valor numérico y nominal por medio del análisis de determinados criterios, mismos que se presentan en el **Cuadro Evaluación de parámetros de Viñals**.

Una vez asignados los valores numéricos para cada parámetro, se aplica la expresión y se obtiene una calificación para la capacidad de absorción del paisaje. Si la calificación obtenida se sitúa entre 0 a 14, se trata de una capacidad baja, de 15 a 29, una capacidad media y arriba de 30, una capacidad alta.

En el **Cuadro Valores asignados Viñals**, se presentan primeramente los valores numéricos asignados para cada parámetro presente en el Sistema Ambiental, así como la sumatoria total para el establecimiento de la capacidad, que arrojó una calificación de 12; es decir, que la capacidad de absorción visual del Sistema Ambiental es baja.

En cuanto a la fragilidad visual, el proyecto, promueve la conservación y colocación de áreas verdes dado que actualmente se encuentran sólo algunos individuos arbóreos propios de vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia, anticipando se mejorará la calidad visual del sitio, considerando que en el área se encuentran construcciones tanto alrededor como en el predio donde se localiza el proyecto Mar Bella.

[1] Yeomans W. C. 1986. Visual Impact Assessment: Changes in natural and rural environment. John Wiley and sons, New York.

[1] Muñoz, A. 2004. La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. *Revista Chilena de Historia Natural* 77:139-156.

[1] *Bureau of Land Management (BLM)*. (1980). *Visual Resource Management Program*. Government Printing Office, Washington D.C.

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	Evaluación Paisaje Boreau	Evaluación de cada parámetro del paisaje, por medio de determinados criterios.	<u>08._Evaluacion_Paisaje_Boureau</u>
2	Valores asignados	Valores asignados para cada parámetro que se manifiesta en el Sistema Ambiental.	<u>09._valores_asignados</u>
3	Evaluación de cada parámetro del paisaje Viñals	Evaluación de cada parámetro del paisaje, por medio de determinados criterios.	<u>10._Evaluacion_de_cada_parametro_de</u>
4	Valores asignados Viñals	Valores asignados de Viñals, para cada parámetro que se manifiesta en el Sistema Ambiental.	<u>11._valores_asignados_Vinals</u>

## 4.4. Medio Socioeconómico

### 4.4.1. Dinámica Población

#### DEMOGRAFÍA

Para hacer una correcta descripción socioeconómica del sistema ambiental se debe tener en cuenta que el Sistema Ambiental se encuentra comprendido en su totalidad por el municipio de Cozumel dentro del estado de Quintana Roo.

Según la encuesta Intercensal del año 2015, el estado de Quintana Roo, cuenta con una población total de 1, 501, 562 habitantes, lo que representa aproximadamente el 1.26% de la población total del país. El municipio de Cozumel ocupa el quinto lugar en cuanto al número de habitantes respecto a los otros diez municipios que constituyen el estado, ya que cuenta con una población de 86 415 habitantes lo que representa el 5.75 % de la población de todo el estado; siendo que el municipio de Benito Juárez ocupa el primer lugar con 743, 626 habitantes, seguido de Solidaridad, que cuenta con 209,634 habitantes.

De acuerdo con la encuesta intercensal en el año 2015, del INEGI, del total de habitantes del estado de Quintana Roo, el 50.05 % fueron hombres y el 49.95 % mujeres. La tasa de crecimiento de población del municipio de Cozumel fue de 11.88% (2010-2015).

En el municipio de Cozumel, el mayor porcentaje de la población (12.59%) tiene entre 20 y 25 años de edad; el 66.33% de la población es menor de 25 años. Considerando que

la etapa productiva de una persona está entre los 15 y los 64 años, se estima que alrededor del 7.08% de la población está en edad productiva y el 56.74% se encuentra en edad de dependencia (menores de 15 años y mayores de 65). Esto demuestra un buen potencial del municipio para el desarrollo de actividades productivas, como las relacionadas con el proyecto de interés.

Habitantes por edad y sexo en el municipio Cozumel. Fuente: INEGI. Encuesta Intercensal, 2015.

#### Dinámica poblacional

De acuerdo con los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, la tasa de crecimiento poblacional anual para el municipio de Cozumel, durante el periodo 2000-2010, fue de 11.88%.

Respecto a la fecundidad, el promedio de hijos nacidos vivos de las mujeres de entre 15 y 49 años, fue de 1.6, colocándose junto con Benito Juárez por debajo del resto de los municipios del estado, con excepción de Solidaridad, que presentan un promedio de 1.8. Un elemento importante en la dinámica poblacional del municipio de Cozumel, son los movimientos migratorios que se han suscitado en los últimos años, siendo la inmigración la principal causa del aumento de la población. Con la finalidad de conocer el panorama en cuanto ha dicho fenómeno, se consultaron los datos del Sistema Nacional de Información Municipal (SNIM) para el periodo 1990-2010 (**Cuadro IV:9**).

Año	LUGAR DE NACIMIENTO					
	Q.ROO	O T R A ENTIDAD	USA	OTRO PAÍS	N O ESPECÍFIC O	TOTAL
1990	19,883	122,743		1,049	275	143,950
2000	77,887	280,438		3,618	795	362,738
2005	363,073	61,854	1,164	1,598	1,700	429, 389
2010	220,479	408,857	1,924	6,737	23,179	661, 176

Fuente: Sistema Nacional de Información Municipal (SNIM) del Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal.

Se aprecia que existe inestabilidad respecto al tamaño poblacional originaria del estado de Quintana Roo; se observa un aumento constante de 1990 a 2005, y un descenso en 2010. Por su parte, la población cuyo lugar de nacimiento es cualquier otro estado de la República Mexicana, presenta un aumento de 1990 a 2000, luego un descenso en 2005 y vuelve a despuntar en 2010, superando incluso la cantidad reportada para el año 2000. Con respecto a la población inmigrante de otros países, específicamente de Estados Unidos de América, se cuenta con datos de dos fechas de muestreo, mediante los cuales se registra un aumento, aunque a una velocidad baja; aumentó de 1990 a 2000, decayó para el siguiente periodo, y volvió a aumentar para 2010. No obstante, dicho

sector poblacional apenas constituye el 0.24% de la población total del municipio.

Mediante el análisis de los datos anteriormente expuestos, se concluye que la población en el municipio de Cozumel es originaria de otra entidad federativa del país (conformando, en 2010, el 61.8% de la población total). Los movimientos migratorios en el municipio obedecen a la oferta en cuanto a fuentes laborales, así como de infraestructura y servicios disponibles. Asimismo el municipio se ha posicionado como polo turístico lo que promueve el establecimiento de empresarios nacionales e internacionales, en su constante búsqueda de nuevos lugares para la construcción de complejos turísticos, comerciales, industriales, de servicios, entre otros,

EQUIPAMIENTO

En cuanto a servicios públicos, el municipio de Cozumel cuenta con el 80.25% de las viviendas habitadas habilitadas con drenaje; el 80.06%, habilitadas con agua potable 76.65% y el 80.26%, habilitadas con energía eléctrica.

Por tanto, el municipio está provisto casi en su totalidad de servicios básicos; (PRONACOSE, 2014).

No obstante, el proyecto analizado no requerirá de la instalación de servicios de energía, agua potable ni alcantarillado, toda vez que el proyecto ya cuenta con estos servicios, únicamente se adaptarán las ampliaciones a las redes ya existentes. De igual forma, los servicios que se requieran para la preparación y construcción, serán proporcionados por el proyecto Mar Bella.

En cuanto a los servicios públicos de disposición de residuos sólidos, el Estado de Quintana Roo cuenta con ocho sitios de disposición final, de los cuales el 50% son tiraderos a cielo abierto; ninguno posee plantas de tratamiento de residuos.

ENTIDAD FEDERATIVA	TOTAL DE MUNICIPIOS Y DELEGACIONES	SITIOS DE DISPOSICIÓN SANITARIOS	RELLENOS SANITARIOS	TIRADERO A CIELO ABIERTO
Q.ROO	9	8	4	4

Fuente: INEGI, 2010

En cuanto a centros de acopio particulares de residuos reciclables, el INEGI en 2010 reportó que en el estado existe un total de dos; en los que se perciben principalmente papel y cartón.

ENTIDAD FEDERATIVA	TOTAL DE MUNICIPIOS Y DELEGACIONES	MUNICIPIOS Y DELEGACIONES CON CENTROS DE ACOPIO	CENTROS DE ACOPIOS
Q.ROO	9	2	2

A nivel municipal, según PASA (Promotora Ambiental de la Laguna, S.A de C.V.), el cual es un organismo descentralizado encargado de la recolección, manejo integral y disposición final de residuos sólidos de Cozumel, el municipio cuenta con Basurero Municipal. Actualmente, el sitio de disposición final recibe del municipio de Cozumel alrededor de 98 a 102 toneladas diarias.

#### VIVIENDA

En el Estado de Quintana Roo, con base al Panorama Socioeconómico de México 2015 del INEGI, el total de viviendas particulares habitadas es de 363,066. El 77.49% de estas son propias; el 71.6% cuentan con piso diferente a tierra; y, en promedio, las habitan 3.6 personas por vivienda. En el caso del municipio de Cozumel, el total de viviendas particulares habitadas al 2010 era de 26, 604; de las cuales el 98.96% eran propias y el 79.6% poseían piso diferente a tierra.

Por otra parte y según datos del Informe Anual sobre la Situación de Pobreza y Rezago Social 2016, elaborado por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), para el estado de Quintana Roo el 2.9% de la población reportó habitar en viviendas con mala calidad de materiales y espacio insuficiente, lo que afecta a 123 mil habitantes del estado.

No obstante lo anterior, el área de interés del proyecto se ubica en la Zona Hotelera Norte de la Isla Cozumel, donde existen complejos hoteleros y residenciales que cuentan con todos los servicios, así como edificaciones hechas con materiales de calidad alta.

#### SALUD

Con base a los datos proporcionados por el Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, el 17.48% de las personas que habitan el estado de Quintana Roo cuentan con derecho a los servicios de salud; ubicándose dentro de los estados por debajo de la media nacional.

#### **ECONOMÍA**

En la encuesta intercensal 2015 realizada para el estado de Quintana Roo se concluyó que la tasa de participación económica de la población de 12 años y más entre 2000 y 2015, pasó de 57.5 a 59%; lo que permite señalar que la oferta de trabajo ha tenido un incremento. Asimismo, se presentó una disminución de casi dos puntos porcentuales para la participación de los hombres, mientras que para las mujeres incrementó 1.3 puntos porcentuales; lo que demuestra mayor incorporación de las mujeres al mercado laboral.

En el municipio Cozumel, el 31.2% de la población de 12 años o más es económicamente activa (PEA); de los que el 63% son hombres y el 27% son mujeres. El 0.2 de la PEA se ocupa en el sector primario (agricultura, ganadería, apicultura,

avicultura, pesca y forestales), el 13% en el sector secundario (manufactura, producción y venta de energía eléctrica) y el 86.8% al sector terciario (servicios y comercio). Por tanto, la economía de la población está fuertemente ligada al sector terciario (Censo de Población y Vivienda del 2010, INEGI).

Lo anterior se apoya en el incremento de la tasa de participación económica de la población de 12 años y más registrado entre 2000 y 2015 para el sector terciario, pasando de 72.7 % a 82.1 %; lo que demuestra una ampliación del mercado laboral de dicho sector. Además, según datos del INEGI (2013), la actividad económica más importante del sector terciario es el relacionado con servicios privados no financieros, en la que se encuentra ocupada el 62% de la población económicamente activa del estado de Quintana Roo (**Cuadro**).

ACTIVIDAD ECONÓMICA	PERSONAL OCUPADO TOTAL	T O T A L DE REMUNERACIONES
TOTAL QUINTANA ROO	347,726	100
I N D U S T R I A S MANUFACTURERAS	13,902	4.1
COMERCIO	92, 484	19.9
SERVICIOS PRIVADOS FINANCIEROS	216, 589	66.2
RESTO DE ACTIVIDADES	24, 751	9.8

*Fuente: INEGI, 2013*

Dentro de la actividad económica de los servicios privados no financieros, el 37.7% del personal ocupado total corresponde a instituciones como hoteles y restaurantes

Ahora bien, a nivel nacional, el sector turístico establecido en el municipio de Cozumel, aporta el 12% del PIB nacional

#### EDUCACIÓN

El municipio de Cozumel cuenta con 70 instituciones educativas, lo que representa el 24.13% del total estatal. Asimismo, el 51% de la población cuenta con educación básica, el 0.4% con educación técnica, el 25% con educación media superior y el 18% con educación superior.

Por otra parte, el 3.3% de la población no cuenta con educación y el 2.8% de la población es analfabeta (según datos del Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI), encontrándose por debajo de la media estatal, que es de 4.8%.

#### FACTORES SOCIOCULTURALES

En el estado de Quintana Roo existe un amplio sector de la población que conserva las tradiciones, costumbres y la lengua indígena. De acuerdo con el Censo de Población y

Vivienda 2010 del INEGI, en el estado de Quintana Roo viven 196,060 personas de cinco años y más, que hablan alguna lengua indígena; lo que representa el 16.7% de la población de este grupo de edad. En el periodo 1990 a 2010, la cantidad de hablantes de alguna lengua indígena, pasó de 133,081 a 196,060, incrementando en 62,979 habitantes.

En el municipio de Cozumel el 34% de la población está considerada como indígena (CONABIO, 2015); 21, 631 habitantes hablan alguna lengua indígena, de los cuales 218 no hablan español. Las lenguas indígenas más habladas en el municipio son maya con un 86% y tzotzil con un 2.7%.

En cuanto a las creencias religiosas de la población, en el estado de Quintana Roo, el 64.6% de los habitantes indicó que profesa la religión católica, el 14.6% profesa religiones evangélicas y protestantes, y el 4.9% profesa otro religión; asimismo el 13.3% dice no profesar religión. En particular, en el municipio de Cozumel el 46.8% profesa la religión católica, mientras que el 13.1% dice no profesar religión.

Respecto a la situación conyugal, el 33.2% de la población del estado de Quintana Roo denota el estado civil soltero, mientras que el 56.6% se encuentra en algún tipo de relación conyugal, ya sea unión libre o matrimonio. Por otro lado, el 4.6% de la población se encuentra separada, el 1.9% divorciada y el 2.1% viuda.

#### 4.4.2. Localidades ubicadas dentro del área del proyecto. serie V 2013, INEGI

Localidad	Entidad Federativa	Nombre Municipio	Población Masculina	Población Femenina	Total Viviendas	Población Total	Mun.Pob .Ind.	Ámbito	Población Indígena
-----------	--------------------	------------------	---------------------	--------------------	-----------------	-----------------	---------------	--------	--------------------

#### 4.5. Diagnóstico Ambiental

El pronóstico del escenario se realizó a partir del análisis espacial e histórico del territorio en el que se encuentra inmerso el área de desplante del proyecto, considerando aspectos como el marco jurídico y legal que incide en su manejo y aprovechamiento, el diagnóstico ambiental actual, la evaluación de los impactos potenciales asociados a las obras del proyecto y las medidas de mitigación establecidas en el presente documento.

Dado lo anterior, se tienen tres escenarios alternativos, el primero sin la ejecución del proyecto, el segundo con la realización del proyecto y sin la implementación de medidas de mitigación, y el tercero con la realización del proyecto implementando medidas de mitigación.

##### I.1.1 Escenario del área de desplante del proyecto sin la ejecución del

## proyecto

El predio se sitúa en la Carretera Norte de la Isla Cozumel, zona que actualmente cuenta con todos los servicios de agua, luz, internet, caminos y accesos, además de ser considerada como Zona Hotelera Norte de la Isla. (**Figura VII: 1**). Por tanto, el predio forma parte del paisaje urbano de la zona desde hace más de 30 años. Lo anterior en concordancia con lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Cozumel, que cataloga la zona como urbana, destinada al uso Turístico y Residencial Turístico.

En cuanto a la calidad ambiental, como ya se ha mencionado es baja, debido a que en la zona desde hace más de 30 años se ha fragmentado la vegetación con las construcciones tanto de hoteles como de residencias, trayendo consigo la escasa o nula vegetación nativa que se caracterizaba. Por lo que los posibles impactos analizados en el presente documento, están latentes en el sitio por causa de otros proyectos existentes en la actualidad, con lo que el proyecto Mar Bella no añadiría la posibilidad de ocurrencia de nuevos impactos.

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	Diagnóstico Ambiental	El predio se encuentra dentro de la isla Cozumel, cuenta con todos los servicios, cuenta únicamente en su interior con vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia.	<u>23._Medio_Social</u>

## 5. Identificación, Descripción y Evaluación de los impactos ambientales.

### 5.1. Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales

#### 5.1.1. Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales

De acuerdo con lo que establece el artículo 28 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el objetivo del procedimiento de evaluación del impacto ambiental es establecer 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, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

Como metodología adoptada para la evaluación del impacto ambiental, se utilizará la propuesta por Conesa Fernández (1997) y Gómez Orea (1999) cuyo procedimiento inicia con la identificación de las acciones que pueden causar impactos sobre uno o más factores del medio susceptibles de recibirlos; el segundo paso consiste en valorar los impactos para determinar su grado de significancia, y por último, se proponen las medidas preventivas, correctivas o de compensación pertinentes.

Como metodología adoptada para la evaluación del impacto ambiental, se utilizó la propuesta por Conesa Fernández (1997) y Gómez Orea (1999) cuyo procedimiento inicia con la identificación de las acciones que pueden causar impactos sobre uno o más factores del medio susceptibles de recibirlos; el segundo paso consiste en valorar los impactos para determinar su grado de significancia, y por último, se proponen las medidas preventivas, correctivas o de compensación pertinentes a cada uno de los impactos identificados.

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	Acciones causantes de Impacto Ambientales	En el cuadro, se presentan las acciones causantes de impactos ambientales	<u>14._Acciones_causantes_de_Impacto_A</u>
2	Identificación de Factores Ambientales	El procedimiento de evaluación del impacto ambiental inicia con la identificación de las acciones que se muestran en el presente Anexo.	<u>15._Identificacion_de_Factores_Ambi</u>

#### 5.1.2. Justificación para todos los formatos capturados

De acuerdo con la metodología utilizada, de todas aquellas acciones que intervienen en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental, se deben seleccionar aquellas que sean relevantes, excluyentes/independientes, fácilmente identificables, localizables y cuantificables (Gómez Orea, 1999), ya que algunas de ellas no son significativas desde

el punto de vista ambiental porque no modifican o alteran el ambiente o los recursos naturales, o bien porque su efecto es bajo o se puede anular con la adecuada y oportuna aplicación de medidas de prevención o mitigación.

Por otro lado, para la identificación de acciones, según Conesa (1997), se deben diferenciar los elementos del proyecto de manera estructurada, atendiendo los siguientes aspectos:

- Acciones que implican emisiones de contaminantes:
  - A la atmósfera
  - Al suelo
  - En forma de residuos sólidos
- Acciones derivadas de la generación y el almacenamiento de residuos:
  - Dentro del núcleo de la actividad
  - Transporte
  - Vertederos
  - Almacenes especiales
- Acciones que implican sobreexplotación de recursos:
  - Materias primas
  - Consumos energéticos
- Acciones que implican sobreexplotación de recursos:
  - Agropecuarios
  - Faunísticos
- Acciones que actúan sobre el medio biótico:
  - Emigración
  - Disminución
  - Aniquilación
- Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje:
  - Topografía y suelo
  - Vegetación
  - Naturalidad
  - Singularidad
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural
- Acciones derivadas del incumplimiento de la normatividad medioambiental vigente.

Tales acciones y sus efectos deben quedar determinados al menos en intensidad, extensión, persistencia, reversibilidad, acumulación, efecto, recuperabilidad, periodicidad, sinergia y momento en que intervienen en el proceso.

Con base en lo anterior, se llevó a cabo la identificación de todas las acciones que pudiesen causar un impacto en el ambiente a consecuencia del desplante del proyecto Mar Bella, según la metodología propuesta:

- Acciones que implican la emisión de contaminantes al suelo

Para todas las etapas del proyecto se prevé la generación de diversos residuos. De igual manera, se prevé la emisión de diversos contaminantes dependiendo de la etapa del proyecto. Durante las etapas de preparación y construcción podrían presentarse derrames accidentales de combustibles e insumos químicos por el uso de maquinaria de construcción, además se generarán aguas residuales provenientes de sanitarios portátiles. Para la etapa de operación, se prevé la generación de residuos sólidos, así como aguas residuales, las cuales estarán canalizadas a las redes municipales ya existentes en el proyecto. Finalmente, en la etapa de mantenimiento, en caso de no tomar las medidas preventivas adecuadas, podrían derramarse químicos protectores de la madera, pintura y sellantes al suelo.

● Acciones que implican emisión de contaminación sonora

Para las etapas de preparación y construcción se prevé la emisión de ruido derivado del uso de maquinaria y vehículos pequeños empleados para la construcción de las ampliaciones del proyecto Mar Bella.

● Acciones que implican la sobreexplotación de los recursos

En la etapa de construcción se contempla el aprovechamiento de piezas maderables para la construcción del proyecto Mar Bella, que serán adquiridos de sitios debidamente autorizados para su comercialización, mismos que deberán contar además con los permisos necesarios para la explotación del recurso.

Ahora bien, el proyecto no explotará de forma directa estos recursos; sin embargo, al hacer uso de ellos contribuye con los impactos ambientales que son provocados por su extracción o generación.

● Acciones que actúan sobre el medio biótico

Dentro del predio no se observó la presencia de fauna, sin embargo, y como se ha mencionado anteriormente, tanto en el Sistema Ambiental como en los alrededores del proyecto se encuentran especies de fauna, por lo que se prevé probable desplazamiento de la fauna durante el desarrollo del proyecto.

● Acciones que modifican el entorno, social, económico y cultural

La realización del proyecto implica inversión privada que permeará en diversos sectores económicos, incluyendo el sector público, ya que es necesaria la solicitud de las autorizaciones correspondientes en materia ambiental, civil, entre otras. Asimismo se generarán empleos temporales. Lo anterior derivará en un impacto positivo sobre la calidad de vida de la población a nivel local.

Por otra parte, la ejecución del proyecto implica la introducción de elementos nuevos al paisaje, por lo que desde el aspecto social y cultural, se tendrá cambios en la percepción paisajística que variará en cuanto a la naturaleza del impacto provocado dependiendo de la etapa del proyecto. Asimismo se generarán ruidos que también influirán en el entorno social, así como exposición de trabajadores a maniobras de riesgo.

Al tener claridad de las acciones causantes de impacto que comprenden el proyecto, se identificaron las acciones específicas que generan impactos en los componentes ambientales del Sistema Ambiental, a partir de éstas se reconocen a aquellas acciones que se convierten en acciones impactantes en cada etapa y subetapa del desarrollo del proyecto, como se muestra en el cuadro Acciones causantes de impactos ambientales identificadas para el Proyecto Mar Bella.

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	Acciones causantes de Impacto Ambientales	En el cuadro, se presentan las acciones causantes de impactos ambientales	<u>14._Acciones_causantes_de_Impacto_A</u>
2	Identificación de Factores Ambientales	El procedimiento de evaluación del impacto ambiental inicia con la identificación de las acciones que se muestran en el presente Anexo.	<u>15._Identificacion_de_Factores_Ambi</u>

## 5.2. Resultados de Evaluación de los Impactos Ambientales

Etapa	Impacto identificado	Tipo de impacto	Indicador
CONSTRUCCIÓN	ACCIONES QUE MODIFICAN EL USO DE SUELO	Moderadamente significativo	El impacto finalmente recibió una puntuación de -25 considerándose como un impacto moderado negativo.
Descripción	Este impacto está relacionado con la pérdida de suelo derivado de las excavaciones y zanjas para la conducción redes hidrosanitarias, considerando que la afectación será mínima.		
Caracterización	Intensidad baja (In=1); extensión puntual (Ex=1); manifestación del impacto inmediato (Mo=4) una vez que se realicen las zanjas; su persistencia permanente para el suelo (Pe=4) y no existe posibilidad de que ocurra la regeneración natural (Rv=4). Se considera una medida de mitigación (Rc=4) que consiste en su recuperación por medios mecánicos. Impacto de efecto indirecto (E=1), pues la pérdida de este elemento se da como una consecuencia de una actividad necesaria para la nivelación del terreno, ya que su retiro es necesario para asegurar una mayor estabilidad. La superficie donde se ha modificado el suelo se ocupará rápidamente con el mismo o en su caso sascab; el efecto no repercutirá en un mayor número de interrelación de efectos y acciones (S=1); efecto simple (A=1), se realizará una vez y no volverá a tener lugar se considera un impacto irregular o discontinuo (Pr=1). El impacto finalmente recibió una puntuación de -25 considerándose como un impacto moderado negativo.		
Evaluación sobre la medida propuesta	$I = \pm(3IN+2EX+Mo+Pe+Rv+Rc+E+S+A+Pr)$ $I = -(3(1)+2(1)+4+4+4+4+1+1+1+1)=-25$		
CONSTRUCCIÓN	Acciones que implican emisión de contaminación sonora	Moderadamente significativo	El impacto tuvo una valoración de -21 siendo un impacto negativo leve
Descripción	Durante esta etapa se generarán emisiones sonoras que pueden afectar el entorno, derivadas de las acciones de construcción, taladros, removedoras, etc.		
Caracterización	Intensidad leve, las actividades implican el martilleo continuo, colocación de castillos, la generación de ruido sería leve; Extensión puntual dado que se prevé que el ruido que se genere no traspasará los límites de la zona de operación; Momento inmediato ya que una vez producido el ruido habrá contaminación sonora de forma localizada, una persistencia fugaz dado que el impacto se desvanecerá al término de la construcción; Reversibilidad a corto plazo debido a que culminadas las etapas, los niveles de ruido volverán a sus valores normales. Sinérgico, porque el ruido se suma al ruido del ambiente urbano sin ser acumulativo dado que no se prevén condiciones para que se acumule, al contrario se disipará. Efecto directo debido que ese ruido es perceptible para transeúntes y trabajadores una vez producido. Periodicidad irregular, el ruido concluirá con la jornada laboral diaria. Recuperabilidad mediano plazo, ya que concluirá una vez que termine esta etapa.		
Evaluación sobre la medida propuesta	$I = \pm(3IN+2EX+Mo+Pe+Rv+Rc+E+S+A+Pr)$ $I = -(3(1)+2(1)+4+1+1+2+1+4+1+2)=-21$		

PREPARACIÓN DEL SITIO	ACCIONES QUE MODIFICAN EL USO SUELO	Moderadamente significativo	El impacto finalmente recibió una puntuación de -25 considerándose como un impacto moderado negativo.
Descripción	Este impacto está relacionado con la pérdida de suelo derivado de las excavaciones y zanjas para la conducción de redes hidrosanitarias; considerando que esta afectación se dará en sólo áreas mínimas al interior del predio, y considerando el tipo de suelo Litosol con Rendzina y Regosol, que presenta un grosor menor de 10 cm, que son suelos jóvenes en proceso de formación a partir de la acumulación de materia orgánica y la intemperización del material parental.		
Caracterización	Intensidad baja (In=1) Extensión puntual (Ex=1). La manifestación de este impacto se dará de manera inmediata (Mo=4) Persistencia permanente para el suelo (Pe=4) Regeneración natural (Rv=4) Medida de mitigación (Rc=4) que consiste en su recuperación por medios mecánicos. Impacto de efecto indirecto (E=1) El efecto causado (S=1) Simple (A=1) Impacto irregular o discontinuo (Pr=1).		
Evaluación sobre la medida propuesta	$I = +/- (3IN + 2EX + Mo + Pe + Rv + Rc + E + S + A + Pr)$ $I = +/- (3(1) + 2(1) + 4 + 4 + 4 + 4 + 1 + 1 + 1 + 1) = -25$		
PREPARACIÓN DEL SITIO	Recomendaciones sobre el manejo de fauna silvestre	Poco significativo	Las acciones priorizarán procedimientos de alejamiento de la fauna, a fin de evitar la captura y manipulación de los individuos evitando una experiencia estresante que puede ocasionar daños a su integridad física. Sin embargo, se contemplan las técnicas y procedimientos para la captura, contención,
Descripción	Consiste en la aplicación de acciones de protección y rescate/ o ahuyentamiento de individuos de fauna silvestre que pudieran detectarse en las diferentes etapas del proyecto, minimizando al máximo la captura para evitar el estrés de los individuos. La fauna se protegerá de manera general, pero se pondrá especial atención a las que por sus características y valores de importancia estén determinados por su estatus jurídico y riesgo de afectación.		

<b>Caracterización</b>	Se trata de una medida preventiva, de intensidad media considerando que no se registraron dentro del predio individuos de fauna, sin embargo, al haber encontrado fuera del predio, se ve la posibilidad de su desplazamiento hacia el interior del predio, involucra especies silvestres enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.		
<b>Evaluación sobre la medida propuesta</b>	$IMPORTANCIA M = (I_n + E_x + M_o + P_e + R_v + E + S)$ $IMPORTANCIA M = (2 + 1 + 4 + 4 + 1 + 4 + 1) = 17$		
<b>PREPARACIÓN DEL SITIO</b>	Mantenimiento y uso adecuado de la maquinaria	Poco significativo	Al contar con un valor de -12 se hace referencia de que los impactos que se pueden generar son poco significativos, toda vez que la maquinaria de utilizarse será por periodos cortos y muy puntuales.
<b>Descripción</b>	Esta medida preventiva está enfocada a prevenir derrames de hidrocarburos que puedan contaminar el suelo ó subsuelo, se deberán considerar varias prácticas preventivas vinculadas con el almacenamiento y manejo de combustibles, lubricantes, grasas y aceites, así como con la disposición de envases y materiales impregnados por el uso de maquinaria y equipo.		
<b>Caracterización</b>	Intensidad media ( $I_n=2$ ) ya que no habrá gran cantidad de maquinaria, está enfocada en prevenir la contaminación de tres elementos del medio. Extensión puntual ( $E_x=1$ ). Momento inmediato ( $M_o=4$ ) debe aplicarse al iniciar el uso de la maquinaria. Persistencia fugaz ( $P_e=1$ ). Reversibilidad ( $R_v=1$ ) inmediata al momento que deje de aplicarse. Efecto indirecto ( $E=1$ ) con el correcto funcionamiento y adecuado almacenamiento se evitará una latente contaminación a tres elementos del medio ambiente. Sinérgico ( $S=2$ ) con la prevención se reducen los riesgos a la salud.		
<b>Evaluación sobre la medida propuesta</b>	$IMPORTANCIA M = (I_n + E_x + M_o + P_e + R_v + E + S)$ $IMPORTANCIA M = (2 + 1 + 4 + 1 + 1 + 1 + 2) = -12$		
<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	Manejo adecuado de residuos sólidos	Poco significativo	Se separarán los residuos generados y se llevarán al reciclación, se tomarán fotografías y se incluirán en una bitácora.
<b>Descripción</b>	Esta medida preventiva estará enfocada a dar un manejo adecuado a los residuos que se generen durante la etapa de operación del proyecto, mediante la aplicación de procedimientos y estrategias, que se refieren a la separación y reciclaje, al adecuado almacenamiento y disposición final de los residuos sólidos en recipientes adecuados con tapa que permita la disposición al sitio de disposición final.		

<b>Caracterización</b>	<p>El área de influencia de esta medida, se consideró extrema, ya que todos los residuos que se generen en el predio serán manejados conforme a su tipo, de la manera más adecuada. Esta medida se aplicará una vez iniciadas las obras, por lo que tendrá un plazo de manifestación corto o inmediato, además que será una medida fugaz en la etapa de preparación y construcción del sitio y permanente para la operación.</p> <p>Por otra parte, su efecto puede ser fácilmente irreversible, dado que al no aplicarse esta medida, se puede causar contaminación. Su efecto es indirecto pues se aplica como una medida para mantener la limpieza de la obra, lo que trae como beneficio evitar la contaminación, la proliferación de fauna nociva y de enfermedades gastrointestinales en los usuarios; por tanto también es sinérgica.</p>		
<b>Evaluación sobre la medida propuesta</b>	<p>IMPORTANCIA <math>M=(In+Ex+Mo+ Pe+ Rv+E+S)</math>                  IMPORTANCIA <math>M=(4+4+4+ 4+ 1+1+2)=20</math></p>		
<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	Mantenimiento del área verde	Benéfico	La vegetación que se colocará en áreas verdes, lucirá sana y estética, para comprobarlo, se tomarán fotografías
<b>Descripción</b>	<p>Esta medida de compensación consiste aplicar acciones enfocadas al mantenimiento del área verde durante la etapa de operación del proyecto. Las acciones principales a llevarse a cabo son: limpieza, riegos, poda de palmeras y reposiciones (en su caso). Otra de las estrategias es la aplicaciones de acciones fitosanitarias para el control de plagas.</p>		
<b>Caracterización</b>	<p>Medida de compensación de intensidad alta debido a que con su ejecución se pretende la conservación de la flora actual existente en el área y aquellas especies que se utilicen en la reforestación; aunque su extensión es puntual pues se circunscribe al interior del predio.</p> <p>El momento de manifestación de la medida es a largo plazo pues se llevará a cabo durante toda la etapa de operación del proyecto; mientras que su efecto será permanente y por tratarse de seres vivos, es necesaria, la constante atención sobre éstos para garantizar su supervivencia. Se considera como una medida reversible pues si no se llevan a cabo las labores de mantenimiento, sobre todo en las etapas críticas de acondicionamiento de la vegetación esta medida no cumplirá su función.</p> <p>El efecto de esta medida se considera directo pues incide y beneficia directamente a la flora nativa que será afectada por el desmonte.</p>		
<b>Evaluación sobre la medida propuesta</b>	<p>IMPORTANCIA <math>M=(In+Ex+Mo+ Pe+ Rv+E+S)</math>                  IMPORTANCIA <math>M=(4+1+4+ 4+ 1+4+2)=20</math></p>		

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	Descripción de las medidas de mitigación	Se presentan las medidas de prevención y mitigación propuestas	30._DESCRIPCION_DE_LA_MEDIDA_O_PR OG
2	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN	Descripción de los valores que se le da a cada Medida	30._MEDIDAS_PREVENTIVAS_Y_DE_MITIG A

## **6. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales.**

### **6.1. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales**

<b>Etapa</b>	<b>Impacto</b>	<b>Recursos Necesarios</b>	<b>Indicadores de eficiencia ambiental</b>
--------------	----------------	----------------------------	--

<p>PREPARACIÓN DEL SITIO</p>	<p>ACCIONES QUE MODIFICAN EL USO SUELO</p>	<p>1.Revisar toda la maquinaria que ingrese al predio y retirar la que presente escurrimientos de hidrocarburos.                  2.En caso de detectar fallas en la maquinaria o equipo que pudiera dar lugar a escurrimientos durante su operación, trasladar la maquinaria o equipo para cualquier tipo de reparación y/o mantenimiento necesario, a un taller debidamente equipado y autorizado, en donde se cuente con la infraestructura requerida para el desarrollo de estas actividades, y sin riesgo para el ambiente.                  3.En caso de no poder trasladar la maquinaria o equipo a un taller, se deberá impedir el escurrimiento de cualquier hidrocarburo al suelo, utilizando charolas y cubetas, cartón o aserrín que pueden ayudar a contener los posibles derrames y posteriormente entregar el material impregnado a la empresa autorizada para su manejo adecuado.                  4.Franelas, estopas u otro material impregnado deberá almacenarse temporal en un contenedor etiquetado con tapa, para ser entregado a una empresa autorizada.</p>	<p>Contratación de una empresa y/o técnico supervisor en materia ambiental, que dará el seguimiento correspondiente registrando las acciones que se ejecuten en una bitácora, mismas que se reportarán a la Autoridad competente por medio de un informe de seguimiento documentado con fotografías.</p>
------------------------------	--	--	--

<b>Medida(s) Propuesta(s)</b>	Esta medida preventiva está enfocada a prevenir derrames de hidrocarburos que puedan contaminar el suelo ó subsuelo, se deberán considerar varias prácticas preventivas vinculadas con el almacenamiento y manejo de combustibles, lubricantes, grasas y aceites, así como con la disposición de envases y materiales impregnados por el uso de maquinaria y equipo.		
PREPARACIÓN DEL SITIO	Recomendaciones sobre el manejo de fauna silvestre	<p><b>Especificaciones</b></p> <p>1. Se dará prioridad a las actividades que favorezcan el libre desplazamiento de la fauna silvestre que transita o incide en el predio que ocupa el proyecto durante las etapas que implique su desarrollo.</p> <p>2. Se establecerán las acciones que promuevan el respeto a la fauna silvestre que pueda incidir de manera temporal en el predio.</p> <p>3. Se promoverán estrategias de conservación de la fauna silvestre, fomentando el respeto en la convivencia.</p> <p>Insumos materiales y humanos</p> <p>¿Personal capacitado para el manejo de fauna</p> <p>¿Equipo menor y enceres; trampas.</p>	Contratación de una empresa y/o técnico supervisor en materia ambiental, que dará seguimiento a esta medida, registrando las actividades correspondientes en una bitácora, mismas que se reportarán por medio de un informe de seguimiento, complementado con un registro fotográfico y la documentación pertinente.
<b>Medida(s) Propuesta(s)</b>	Consiste en la aplicación de acciones de protección y rescate/ ahuyentamiento de individuos de fauna silvestre que pudieran detectarse en las diferentes etapas del proyecto, minimizando al máximo la captura para evitar el estrés de los individuos. La fauna se protegerá de manera general, pero se pondrá especial atención a las que por sus características y valores de importancia estén determinados por su estatus jurídico y riesgo de afectación.		

<p>PREPARACIÓN DEL SITIO</p>	<p>Mantenimiento y uso adecuado de la maquinaria</p>	<p>1.Revisar toda la maquinaria que ingrese al predio y retirar la que presente escurrimientos de hidrocarburos.                  2.De detectar fallas en la maquinaria o equipo que pudiera dar lugar a escurrimientos durante su operación, trasladar la maquinaria o equipo para cualquier tipo de reparación y/o mantenimiento necesario, a un taller debidamente equipado y autorizado, en donde se cuente con la infraestructura requerida para el desarrollo de estas actividades, y sin riesgo para el ambiente.                  3.En caso de no poder trasladar la maquinaria a un taller, se deberá impedir el escurrimiento de cualquier hidrocarburo al suelo, utilizando charolas y cubetas, cartón o aserrín que pueden ayudar a contener los posibles derrames y posteriormente entregar el material impregnado a la empresa autorizada para su manejo adecuado.                  4.Las franelas y/o estopas o en su caso otro material impregnado deberá almacenarse temporalmente en un contenedor etiquetado con tapa, el cual deberá ser entregado a una empresa.</p>	<p>Contratación de una empresa y/o técnico supervisor en materia ambiental, que dará el seguimiento correspondiente registrando las acciones que se ejecuten en una bitácora, mismas que se reportarán a la Autoridad competente por medio de un informe de seguimiento documentado con fotografías.</p>
------------------------------	--	---	--

<b>Medida(s) Propuesta(s)</b>	Durante la etapa de preparación del sitio también será necesario el uso de maquinaria y equipos los cuales provocarán contaminantes a la atmósfera, como son gases y ruido. Se evitará en lo posible la emisión de gases de invernadero pidiendo a manipuladores de equipos y maquinaria, conserven en estado óptimo los motores de sus máquinas. Esta medida se aplica en las etapas de preparación y construcción del proyecto y consiste en mantener en óptimas condiciones la maquinaria y equipo, para evitar derrames o fugas de aceites y combustibles. Durante las etapas de preparación del sitio y de construcción los encargados de realizarla serán las empresas constructoras que se contraten para el desarrollo de las obras autorizadas.		
CONSTRUCCIÓN	Acciones que implican emisión de contaminación sonora	Personal laborando en horario de 8 a 18	Bitácora de entrada y salida de los trabajadores y evidencia fotográfica.
<b>Medida(s) Propuesta(s)</b>	Se laborará en horario laboral para evitar el ruido e horario nocturno que altere el entorno.		
CONSTRUCCIÓN	ACCIONES QUE MODIFICAN EL USO DE SUELO	Mantenimiento de los andadores y caminos Cuidado de áreas verdes Manejo adecuado de residuos	La aplicación de esta medida es de principal interés durante esta etapa, ya que es importante mantener y generar suelo. Para lo cual se requerirá la contratación de una empresa y/o técnico supervisor en materia ambiental, que dará el seguimiento correspondiente registrando las acciones que se ejecuten en una bitácora, mismas que se reportarán a la Autoridad competente por medio de un informe de seguimiento documentado con fotografías.
<b>Medida(s) Propuesta(s)</b>	Se realizará una medida compensatoria, para ello, desde la planificación del proyecto se contempló la modificación de caminos y andadores de concreto a caminos y andadores permeables, que permitan la filtración de agua a manto acuífero. Además de la colocación de vegetación ornamental que proteja el suelo del intemperismo natural.		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Mantenimiento del área verde	Agua tratada o agua pluvial, para ello se recolectará en tambos agua de lluvia con la finalidad de evitar el gasto innecesario de agua potable.	Se tomará evidencia fotográfica.

<b>Medida(s) Propuesta(s)</b>	Se regará la vegetación dependiendo las necesidades de ésta, así como también se podará y recortará para darle estética y permitir el óptimo crecimiento.		
<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	Manejo adecuado de residuos sólidos	La promotora y familia, se compromete a realizar estas actividades para beneficiar el medio ambiente.	Se contratará a personal especializado para verificar que se realicen estas actividades, para ello tanto la promotora como el personal contratado tomará fotografías que servirán como comprobante de que esto se realiza.
<b>Medida(s) Propuesta(s)</b>	Se colocarán botes con tapa, en los cuáles se colocarán etiquetas que indicarán el tipo de residuo que corresponda en cada bote (orgánico, plásticos ó pet, cartón, etc). Una vez etiquetados, serán retirados para su destino final dependiendo del material que contengan. Los materiales que puedan ser reutilizados, se llevarán a reciclación.		

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	Medidas de mitigación	A continuación se hace la descripción de los valores que se le da a cada una de ellas y explica el porqué de estos.	<u>12._Medidas_de_Mitigacion</u>
2	Descripción de las medidas de mitigación	Se describe cada una de las medidas propuestas	<u>13._Descripcion_de_las_medidas_de_m</u>

## **7. Pronósticos Ambientales y en su caso, Evaluación de Alternativas.**

### **7.1. Pronósticos Ambientales y en su caso Evaluación de Alternativas**

#### **7.1.1. Escenario sin proyecto**

El predio se sitúa en la Carretera Norte de la Isla Cozumel, zona que actualmente cuenta con todos los servicios de agua, luz, internet, caminos y accesos, además de ser considerada como Zona Hotelera Norte de la Isla. (**ver Figura**). Por tanto, el predio forma parte del paisaje urbano de la zona desde hace más de 30 años. Lo anterior en concordancia con lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Cozumel, que cataloga la zona como urbana, destinada al uso Turístico y Residencial Turístico.

En cuanto a la calidad ambiental, como ya se ha mencionado es baja, debido a que en la zona desde hace más de 30 años se ha fragmentado la vegetación con las construcciones tanto de hoteles como de residencias, trayendo consigo la escasa o nula vegetación nativa que se caracterizaba. Por lo que los posibles impactos analizados en el presente documento, están latentes en el sitio por causa de otros proyectos existentes en la actualidad, con lo que el proyecto Mar Bella no añadiría la posibilidad de ocurrencia de nuevos impactos.

FIGURA EN ANEXO

#### **7.1.2. Escenario con proyecto**

La ejecución del proyecto en el predio ocasionará impactos en el territorio, tanto positivos como negativos. Por el lado de los impactos positivos, se tendrá un aumento de la derrama económica que contribuirá al crecimiento económico regional, gracias a la recaudación de pública que se efectuará derivada de los pagos de derechos e impuestos, así como a la generación de empleos directos e indirectos,. Analizados desde la metodología utilizada, para la ejecución del proyecto se registran impactos positivos entre irrelevantes a moderados (con valores de importancia entre 16 a 24).

En cuanto a los impactos potenciales negativos, de acuerdo a la metodología de Conesa Fernandez-Vitora empleada, para la etapa de preparación del sitio se obtuvieron valores de importancia de entre -20 a -37, es decir, de irrelevantes a moderados (**ver Figura VIII :2**), predominando los impactos potenciales negativos irrelevantes, es decir los compatibles.

FIGURA EN ANEXO

Figura VIII: 2. Estimación de los impactos ambientales provocados por las actividades de preparación del sitio: 1) Acciones que modifican el uso del suelo; 2) Acciones que implican emisión contaminación sonora, 3) Acciones que implican las sobreexplotación de recursos; 4) Acciones que actúan sobre el medio biótico; 5) Afectación a especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010; 6) Acciones que actúan sobre el medio abiótico; 7) Contaminación paisajística por fecalismo y micción al aire libre; 8) Crecimiento económico regional por generación empleos directos; 9) Accidentes laborales por exposición del trabajador a maniobras de alto riesgo; 10) Acciones que repercuten sobre la Infraestructura Humana; 11) Acciones que generan empleos temporales y reactivación económica; 12) Acciones que modifican el entorno social, y cultural; 13) Acciones que incrementan la economía regional por generación de empleos indirectos; 14) Acciones que incrementan la economía regional por recaudación pública

Para la etapa de construcción, en cuanto a los impactos potenciales negativos, se obtuvieron valores de importancia de entre -20 a -37, es decir, de irrelevantes a moderados (ver **Figura VIII:2**), predominando los impactos potenciales negativos irrelevantes, es decir los compatibles.

#### FIGURA EN ANEXO

Figura VIII: 4. Estimación de los impactos ambientales provocados por las actividades de construcción del sitio: 1) Acciones que modifican el uso del suelo; 2) Acciones que implican emisión contaminación sonora, 3) Acciones que implican las sobreexplotación de recursos; 4) Acciones que actúan sobre el medio biótico; 5) Afectación a especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010; 6) Acciones que actúan sobre el medio abiótico; 7) Contaminación paisajística por fecalismo y micción al aire libre; 8) Crecimiento económico regional por generación empleos directos; 9) Accidentes laborales por exposición del trabajador a maniobras de alto riesgo; 10) Acciones que repercuten sobre la Infraestructura Humana; 11) Acciones que generan empleos temporales y reactivación económica; 12) Acciones que modifican el entorno social, y cultural; 13) Acciones que incrementan la economía regional por generación de empleos indirectos; 14) Acciones que incrementan la economía regional por recaudación pública

Para las etapas de operación y mantenimiento se obtuvieron valores de importancia negativos de entre -21 a -23, es decir, de irrelevantes a moderados (ver **Figura VIII:23**), predominando los impactos potenciales negativos irrelevantes.

#### FIGURA EN ANEXO

Figura VIII: 4. Estimación de los impactos ambientales provocados por las actividades de operación y mantenimiento: 1) Acciones que implican emisión contaminación sonora 2), Afectación a especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010;3) Acciones que generan empleos temporales y reactivación económica 4) Acciones que modifican el entorno social, y cultural;5) Acciones que incrementan la economía regional por recaudación pública.

Por lo anterior, se establece que en caso de ejecutarse el proyecto sin medidas de mitigación, se registraría una afectación de ligera a significativa sobre el predio del proyecto, aunque también se obtendrían beneficios de ligeros a significativos (**Figura VIII : 5**).

## FIGURA EN ANEXO

Figura VIII: 5. Estimación de la afectación ambiental registrada para el proyecto, por componente ambiental. 0) Sin efecto, 1) Afectación insuperable, 2) Afectación importante, 3) Afectación significativa, 4) Ligera afectación, 5) Ligero beneficio, 6) Beneficio significativo, 7) Beneficio importante y 8) Beneficio esencial.

### 7.1.3. Escenario con proyecto y medidas

La ejecución del proyecto en el predio conllevará impactos potenciales positivos que se manifestarán con o sin la aplicación de medidas de mitigación. Como se mencionó en el apartado anterior, los impactos positivos potenciales van de irrelevantes a moderados (con valores de importancia de entre 18 a 29).

En cuanto a los impactos potenciales negativos, con la aplicación de medidas de mitigación para la etapa de preparación del sitio se estimaron valores de importancia de entre -13 a -20, es decir, compatibles (**Figura VIII: 6**).

## FIGURA EN ANEXO

Figura VIII:23. Estimación de los impactos ambientales provocados por las actividades de preparación del sitio: 1) Contaminación del suelo por generación de residuos sólidos urbanos, 2) Desarmonía arquitectónica por modificación del paisaje y 3) Contaminación paisajística por fecalismo y micción al aire libre.

Para la etapa de construcción, se estimaron valores de importancia de entre -6 a -24 resultando irrelevantes, es decir, compatibles (**Figura VIII: 7**).

## FIGURA EN ANEXO

Figura VIII:23. Estimación de los impactos ambientales provocados por las actividades de construcción, 1) Acciones que modifican el uso del suelo; 2) Acciones que implican emisión contaminación sonora, 3) Acciones que implican las sobreexplotación de recursos; 4) Acciones que actúan sobre el medio biótico; 5) Afectación a especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010; 6) Acciones que actúan sobre el medio abiótico; 7) Contaminación paisajística por fecalismo y micción al aire libre; 8) Crecimiento económico regional por generación empleos directos; 9) Accidentes laborales por exposición del trabajador a maniobras de alto riesgo; 10) Acciones que repercuten sobre la Infraestructura Humana; 11) Acciones que generan empleos temporales y reactivación económica; 12) Acciones que modifican el entorno social, y cultural; 13) Acciones que incrementan la economía regional por generación de empleos indirectos; 14) Acciones que incrementan la economía regional por recaudación pública.

Para la etapa de operación y mantenimiento, se estimaron valores de importancia de entre -17 a -23, resultando irrelevantes, es decir, compatibles (**Figura VIII: 8**).

#### FIGURA EN ANEXO

Figura VII: 8. Estimación de los impactos ambientales provocados por las actividades de operación y mantenimiento: 1) Acciones que implican emisión contaminación sonora 2), Afectación a especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010;3) Acciones que generan empleos temporales y reactivación económica 4) Acciones que modifican el entorno social, y cultural;5) Acciones que incrementan la economía regional por recaudación pública.

Como se puede observar aplicando medidas de mitigación los valores de importancia estimados para cada impacto potencial negativo disminuyen; por lo que se determina que existe una recuperación del componente ambiental afectado (**Figura VII:9**).

#### FIGURA EN ANEXO

Figura VII: 9. Comparación de los valores de importancia estimados para los impactos potenciales negativos promediados por componente ambiental impactado para todas las etapas del proyecto, con la aplicación de medidas de mitigación (VICMM) y sin la aplicación de medidas de mitigación (VISMM).

Como se observa en la **Figura VII:10**, durante el proyecto, tres de los componentes ambientales se verán impactados negativamente por la ejecución del proyecto, manifestando una ligera afectación en uno de ellos y una afectación significativa en tres ellos; sin embargo, si se aplican las medidas de mitigación o prevención previstas se manifestará una ligera afectación para la totalidad.

#### FIGURA EN ANEXO

Figura VII: 10. Estimación de la afectación ambiental registrada para el proyecto, por componente ambiental, sin la aplicación de medidas y con ellas. 0) Sin efecto, 1) Afectación insuperable, 2) Afectación importante, 3) Afectación significativa, 4) Ligera afectación, 5) Ligero beneficio, 6) Beneficio significativo, 7) Beneficio importante y 8) Beneficio esencial.

### 7.1.4. Pronóstico ambiental

En conclusión a la descripción expuesta sobre los distintos escenarios del proyecto, el sistema ambiental y en específico la Isla Cozumel en su Zona Norte presenta en la actualidad los impactos que se prevén con la llegada del proyecto por la urbanización de la Carretera Costera Norte, y la zona hotelera Norte de la Isla, además el predio donde se pretende realizar la ampliación de las obras, se encuentra impactado hace más de 30 años, aunado a lo anterior y a pesar de no contar con vegetación nativa al interior del

predio, aún se pueden observar individuos faunísticos a sus alrededores. Se prevé además que los componentes ambientales potenciales a recibir impactos negativos sufran impactos irrelevantes, es decir compatibles, una vez aplicadas las medidas de mitigación (humanos, biótico, suelo y paisaje), mientras que los componentes económico y población, reciben impactos positivos en todos los casos.

### **7.1.5. Evaluación de alternativas, en su caso**

En conclusión a la descripción expuesta sobre los distintos escenarios del proyecto, el sistema ambiental y en específico la Isla Cozumel en su Zona Norte presenta en la actualidad los impactos que se prevén con la llegada del proyecto por la urbanización de la Carretera Costera Norte, y la zona hotelera Norte de la Isla, además el predio donde se pretende realizar la ampliación de las obras, se encuentra impactado hace más de 30 años, aunado a lo anterior y a pesar de no contar con vegetación nativa al interior del predio, aún se pueden observar individuos faunísticos a sus alrededores. Se prevé además que los componentes ambientales potenciales a recibir impactos negativos sufran impactos irrelevantes, es decir compatibles, una vez aplicadas las medidas de mitigación (humanos, biótico, suelo y paisaje), mientras que los componentes económico y población, reciben impactos positivos en todos los casos.

## **7.2. Conclusión**

El sitio del proyecto se ubica en una zona idónea para el desarrollo propuesto, puesto que posee fácil acceso y urbanización. Los impactos del proyecto serán locales, la mayoría de los efectos serán mitigables, temporales y reversibles a corto plazo, mientras que para el medio socioeconómico los impactos serán positivos y a largo plazo. En cuanto a los aspectos ecológicos, el proyecto prevé cumplir con toda la normatividad ambiental vigente en materia ambiental. El proyecto ofrecerá mayores y mejores alternativas socioeconómicas, además de ser compatible y armonioso con los usos de suelo y el paisaje de la zona proyecto.

Por tanto, con base en las características del proyecto, el diagnóstico ambiental y la evaluación de impactos ambientales, así como las características del paisaje y el desarrollo histórico de la zona, puede concluir que el proyecto es totalmente viable desde el punto de vista ambiental.

## 8. Identificación de los Instrumentos Metodológicos y Elementos Técnicos que Sustentan la Información señalada en las Fracciones Anteriores.

### 8.1. Otros anexos

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	CFE	COMPROBANTE DE RED ELÉCTRICA EXISTENTE	<u>CFE_playa_zona_nte_Ma_Teresa_Becerr</u>
2	COMPROBANTE DE ANTIGUEDAD DE LAS OBRAS	Se comprueba que las obras yacen hace más de 30 años	<u>Constancia_de_Antiguedad_se_Obra_PI</u>
3	Escritura Pública 7,675	Donación a Título Gratuito de la Propiedad	<u>escritura</u>
4	Factibilidad de Uso de Suelo	Oficio número 16/133/FCT, de fecha 09 de septiembre de 2016	<u>factibilidad</u>
5	Predial	Predial correspondiente al año 2016	<u>Predial_playa_Zona_Norte_Ma_Teresa_</u>
6	Antecedentes del proyecto	El predio cuenta con obras, de las cuales se deriva expediente administrativo de la PROFEPA	<u>II_2.1_Antecedentes</u>
7	Información Gral. del proyecto	Se incluye Naturaleza, Selección, Ubicación e Inversión requerida	<u>II_2.2_Informacion_Gral_del_project</u>
8	Dimensiones del Proyecto	Se describen las obras a realizar como parte de la ampliación de instalaciones que se pretende	<u>II_2.5_Dimensiones_del_proyecto</u>
9	POEL COZUMEL	Vinculación del proyecto con el POEL COZUMEL	<u>III.1_POEL</u>
10	Áreas Naturales Protegidas	Se observa que el predio no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida, de las 3 existentes en la Isla.	<u>02.-Áreas_Naturales_Protegidas</u>
11	Huracanes	El Sistema Ambiental, es una zona con frecuencia de Huracanes, se muestra la densidad de estos fenómenos meteorológicos.	<u>07._Densidad_de_Huracanes</u>
12	Huracanes	El Sistema Ambiental, es una zona con frecuencia de Huracanes, se muestran los sitios con mayor frecuencia de paso de estos fenómenos meteorológicos.	<u>06._Huracanes</u>
13	Hidrología subterránea	El predio con relación a hidrología subterránea	<u>13.-.Hidrologia_subterranea</u>

14	Hidrología superficial	Hidrología superficial respecto al predio	<a href="#">16._Hidrologia_superficial_Coco_Bea</a>
15	PRONÓSTICOS AMBIENTALES	El pronóstico del escenario se realizó a partir del análisis espacial e histórico del territorio en el que se encuentra inmerso el área de desplante del proyecto.	<a href="#">31._Pronosticos_ambientales_y_en_su</a>
16	bibliografía	Bibliografía utilizada en el Manifiesto.	<a href="#">32.-_Bibliografia</a>
17	Medio Socioeconómico	De acuerdo al INEGI, se muestra el tamaño de población y condiciones socioeconómicas del Municipio Cozumel	<a href="#">[2]Medio_Socioeconomico</a>
18	Impactos Ambientales	Impactos ambientales que puede generar el proyecto	<a href="#">Impactos_Ambientales</a>
19	Medidas preventivas y de mitigación	Se presentan las medidas que se tomarán para eliminar o disminuir los impactos que puedan generarse durante las etapas del proyecto	<a href="#">Medidas_preventivas</a>
20	Pronósticos ambientales	Se presenta con las imágenes faltantes en el texto	<a href="#">Pronosticos_ambientales</a>
21	Seguimiento Ambiental	Formato comprobatorio del cumplimiento de las medidas	<a href="#">Seguimiento_y_control</a>
22	Paisaje	Paisaje	<a href="#">Paisaje</a>
23	Sistema ambiental	Sistema ambiental	<a href="#">Descripcion_del_sistema_ambiental_y</a>

## 8.2. Fotografías

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	Palapa	Se observa la palapa como fue construida en su origen	<a href="#">IMG_4751</a>

## 8.3. Videos

#	Nombre	Descripción	Anexo
Sin registros.			

## 8.4. Glosario de términos

<p>Agua residual doméstica:</p> <p>Aguas pluviales :</p>	<p>Aguas de composición variable, proveniente de las descargas de usos domésticos. (NOM-006-CNA-1997)</p> <p>Aquellas que provienen de las lluvias, se incluyen las que provienen de nieve y el granizo. (NOM-022-SEMARNAT-1996).</p>
--	---

Aguas Residuales :	Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, Prácticas orientadas a la reducción de utilización del agua por medio de mejoras en la operación de equipos y procesos existentes. Igualmente, el reuso de los efluentes de los procesos como restitución en otros procesos, sin efectuar cambios en la calidad del agua. (PEPyCS)
Ahorro y uso eficiente del agua :	Es la colocación de los desechos radiactivos en una instalación controlada, con la intención de ser recuperados.(NOM-004-NUCL-2014)
Almacenamiento temporal:	Conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar el valor económico de los residuos mediante su reutilización, manufactura, rediseño, reciclado y recuperación de materiales secundados o de energía (LGPGIR).
Aprovechamiento de Residuos :	Aquellos espacios diseñados por el hombre que incluyen elementos naturales y artificiales para fines de recreación y ornamentación.(PROY-NMX-AA-178-SCFI-2015)
áreas jardinadas :	Zonas ajardinadas permeables.(PROY-NOM-005-ASEA-2016)
áreas verdes :	

## 8.5. Bibliografía

Hay problemas para guardar la bibliografía, por lo que pondré anexo de ésta.

## 8.6. Resumen Manifestación de Impacto Ambiental

### .. I-1. V-13 | DATOS DEL PROYECTO

#### I.1 ANTECEDENTES

El proyecto Mar Bella, antes denominado Coco Beach Park, se localiza en la Carretera Costera Norte del Municipio Cozumel, en la Isla del mismo nombre. **(Figura I:1).**

Figura I:1. Imagen satelital donde se muestra la macro y micro ubicación del proyecto ¿Mar Bella¿

El predio donde se localiza este proyecto, cuenta actualmente con obras que yacen de hace más de 30 años, lo anterior, de acuerdo al oficio número DDUE/079/2016 de fecha 21 de septiembre de 2016, emitido por la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología, que a la letra señala:

*No omito manifestar que después de revisar el plano anexo a su escrito, corroborar*

*físicamente la información contenida en el mismo, y haber revisado los registros catastrales, esta Dirección da constancia de existencia de la obra, única y exclusivamente para los trámites que haya lugar ante instancias federales, lo cual no constituye una licencia, permiso ni documento que acredite la regularización de obra ni acredita la propiedad*

*Dicha obra tiene una antigüedad aproximada de 30 años*

Como se menciona anteriormente, el predio donde se pretende realizar la ampliación y operación de instalaciones particulares de esparcimiento familiar del proyecto ¿Mar Bella¿, se encuentra delimitado en sus cuatro colindancias; en cada lateral se encuentra un muro de 2.20 de altura por 4 metros de ancho, al frente cuenta con dos muretes de aproximadamente 4.40 m de largo, 0.15 m de ancho y 1.20 m de altura. En conjunto ocupan una superficie de 1.32 m<sup>2</sup>, éstos se encuentran divididos por un camino de acceso que se describe más adelante.

En la parte posterior del predio, se encuentra un malla ciclónica a manera de puerta de acceso, sostenida en dos muros de 2.20 metros de alto. Las obras e instalaciones que se encuentran al interior del predio son:

### **ACCESOS Y ANDADORES**

Dentro del proyecto Mar Bella, existe un acceso principal conformado por una plancha de concreto en forma cuadrangular cuya superficie actual ocupa 126.06 m<sup>2</sup>, ésta continúa hacia el fondo del predio en un andador que ocupa una superficie de 87.4 m<sup>2</sup>, en conjunto (plancha y andador con forman de "T" invertida) tienen una superficie de 214 m<sup>2</sup>. El predio se localiza en dirección Norte a Sur, con una inclinación de 41° hacia la izquierda, por lo que este camino se encuentra con esa inclinación.

### **PALAPA**

La palapa, se encuentra al final del andador descrito, tiene 7.5 m de altura, y forma cuadrada, actualmente tiene una superficie de 81 m<sup>2</sup>. La construcción de la palapa fue con madera y paja, siendo más específicos, cuenta con los siguientes materiales:

- **Base.** 8 postes de madera dura de la región de aproximadamente 30 cm de diámetro cada uno.
- **Piso.** Base conformada por una plancha de concreto de forma cuadrangular de 9 metros por lado.
- **Techumbre.** Con 32 largueros, ocho por lado y cuatro travesaños que los sostienen. Construída en dos caídas de agua y recubierta con paja.

Desde su planeación inicial, se construyó un cuarto de baño con una superficie de 24 m<sup>2</sup> con forma cuadrangular ubicado en un extremo, éste fue construido de block y concreto premezclado.

En la parte posterior externa del baño se encuentra una regadera provisoria, misma que cuenta con una llave de paso de agua y un tubo de pvc que funge como regadera.

### **COCINA**

En la parte Sur del predio, junto a la palapa, se inició hace más de un año la ampliación de la cocina. Actualmente se trata de una obra negra inconclusa, que tiene una superficie de 40 m<sup>2</sup>, sin embargo, se pretende ampliar y ocupará un total de 59 m<sup>2</sup>. La obra tiene un avance aproximado de 30% y se encuentra conformada de muros y columnas inconclusas. El piso de esta obra aún no se construye, encontrándose en estado natural, sin vegetación. El reinicio de esta actividad constructiva se realizará una vez obtenida la Autorización en Materia de Impacto Ambiental.

### **POZO**

En los inicios de la construcción del proyecto (hace más de 30 años), se construyó un pozo, actualmente en desuso, su forma es circular con dimensiones aproximadas a 1.30 metros de diámetro por 0.40 metros de altura, está construido con mampostería y tiene una tapa circular de concreto que protege de posibles accidentes a sus propietarios.

Se encuentra inactivo desde hace más de 20 años y no pretende activarse dentro de ninguna de las etapas del proyecto.

### TINACO

Como parte integral del proyecto, en el predio existe una plataforma de concreto con forma cuadrada cuyas dimensiones por lado son 1.50 m por 0.20 m de altura. Sobre esta plataforma se encuentran dos muros de block revestido de cemento con una altura aproximada de 1.35 metros; dentro de la cual se resguarda un tinaco rotoplas en donde se almacena agua potable proveniente del sistema municipal.

### ALBERCA

En la parte Noreste del predio, junto a la palapa, se encuentra en proceso la alberca, cuyo avance aproximado es de 20%, actualmente se trata de una excavación rectangular, con profundidad de 1.20 metros en la parte más profunda y 0.40 metros en la más baja. El avance de la alberca incluye el armado con varilla montado sobre los cuatro lados que la conforman, actualmente ocupa aproximadamente una superficie de 69 m<sup>2</sup>. Al respecto la construcción de la alberca se encuentra detenida desde hace más de un año, y no pretende reiniciarse hasta no contar con la autorización en materia de Impacto Ambiental.

### ÁREAS VERDES

El predio además de las obras señaladas tiene un espacio abierto con suelo natural, sin vegetación nativa, se localiza en ambos laterales y tiene un reacomodo con vegetación ornamental, además de algunos individuos de vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia, ocupa una superficie de 310.25 m<sup>2</sup> actualmente.

El desplante de las obras existentes puede apreciarse dentro del **Cuadro I:1**.

Cuadro I:1. Desplante de las obras existentes que forman parte del proyecto Mar Bella.

OBRAS EXISTENTES		
OBRA/ACTIVIDAD	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE
Accesos y andadores de concreto	214	28.8
Palapa	81	10.88
Baño	24	3.22
Cocina	40	5.37
Pozo	1.767	0.24
Tinaco	3.98	0.535
Alberca	69	5.36
áreas verdes	310.25	45.59
<b>TOTAL</b>	<b>744.00</b>	<b>100.00</b>

El motivo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, es dar cumplimiento con lo ordenado en el numeral 2 del Considerando Noveno del oficio de Resolución Número PFPA/4.1/2C.27.5/00024-17/010-17 de fecha 18 de agosto de dos mil diecisiete emitido por la Procuraduría Federal del Protección al Ambiente, derivado del acta de inspección número PFPA/4.1/2C.27.5/024//17, a la letra dice:

...

2. Someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, las obras construidas e instalaciones del proyecto denominado *¿Coco Beach Park¿*, considerando en ello las obras que están en proceso y, en su caso, las obras aún no construidas que se pretenden llevar a cargo, todo eso dentro de una superficie de 760.10 metros cuadrados (0.07601 hectáreas), para **obtener la autorización de impacto ambiental correspondiente para la conclusión de obras y la operación del proyecto en comento**, obras e instalaciones cuyas dimensiones y características están circunstanciadas en el acta de inspección número PFPA/4.1/2C.27.5/024/17, de fecha veintiséis de abril de dos mil diecisiete; lo anterior,

*deberá realizarse en un **plazo no mayor a diez días hábiles** contados a partir del día siguiente del en que surta efectos la notificación de la presente Resolución Administrativa, de conformidad con el artículo 32 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, de aplicación supletoria a la materia. A efecto de que le sea otorgada la autorización respectiva, se le concede un plazo de 70 días posteriores a la presentación de la manifestación de impacto ambiental correspondiente, con la salvedad de que si la emisión de la resolución de evaluación del impacto ambiental se retardara, o se acordara alguna ampliación de plazo durante tal procedimiento, el C. Manuel Salvador Cota Becerra, promovente del proyecto denominado ¿Coco Beach Park¿, deberá acreditarlo ante la Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre¿*

## II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1 SUPERFICIE del proyecto

Dentro del proyecto Mar Bella, se pretende realizar la ampliación y operación de instalaciones particulares de esparcimiento familiar, en donde sus integrantes y amigos puedan disfrutar de un espacio cómodo y amplio durante su estancia, ya sea en un fin de semana o en un periodo vacacional.

El predio donde se localiza el proyecto Mar Bella, cuenta con una extensión de doce metros de frente por sesenta y dos metros de fondo, dando una superficie de 744 m<sup>2</sup>, según lo señalado dentro de la Escritura Pública Número 7, 765[2] de la Notaría Pública Número 9 de Cozumel, Quintana Roo, emitida a través del Notario Público Abogado Manuel Irvin García Valdez, de fecha siete de febrero del año 2000. Al respecto, dicha propiedad pertenece a la Sra. María Teresa Becerra Martin, señalado dentro de la misma Escritura.

#### II.1.1 Ubicación física del proyecto

El sitio donde se realizará el proyecto se encuentra en el predio ubicado a la altura del km 5 + 200 de la Carretera Costera Norte, denominada ¿Santa Pilar¿, No.9 letra B, manzana 3, lote número 31, Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo.

El **Cuadro II:1** muestra la poligonal del predio de interés.

Cuadro II:1. Coordenadas UTM, Datum WGS-84, zona 16 Norte, de los vértices del predio.

ID	X	Y
1	507,854.862	2,272,535.195
2	507,854.163	2,272,529.89
3	507,849.353	2,272,535.709
4	507,846.977	2,272,538.276
5	507,827.434	2,272,559.580
6	507,811.875	2,272,576.567
7	507,824.514	2,272,580.461
8	507,832.417	2,272,571.790
9	507,845.956	2,272,556.926
10	507,857.664	2,272,544.502
11	507,865.862	2,272,535.195

#### II.1.2 Dimensiones del proyecto

##### II.1.2.1 Superficie total del área de desplante del proyecto

El proyecto Mar Bella, se encuentra en un predio con superficie de 744 m<sup>2</sup>, de acuerdo con la Escritura Pública 7, 775 de fecha 7 de febrero del año 2000, presentada ante el Notario

Número nueve de Cozumel, el Abogado Manuel Irvin García Valdez. El proyecto Mar Bella, consiste en la ampliación de instalaciones particulares de esparcimiento familiar sin fines de lucro, donde la familia se reúna cómodamente a disfrutar del paisaje natural con un entorno, cálido y armonioso entre sí y con el medio ambiente.

La ampliación de las instalaciones, se realizará de manera puntual en la cocina, el baño, la alberca y los caminos de acceso, asimismo, se realizará una barra (bar), que únicamente se utilizará para reuniones familiares y recreativas. Todas las obras señaladas se realizarán con concreto a excepción de los caminos y accesos, que serán retirados para colocar adoquín ecológico, permeable con pasto, que permitirá mayor permeabilidad de agua pluvial dentro del predio. Las obras que formarán parte del proyecto, serán de un nivel y no rebasarán los 3.65 metros de altura.

### **BARRA**

Junto a la Palapa se realizará un bar, consistente en una barra para la preparación de bebidas, una tarja para el lavado de utensilios, equipada con un enfriador. Junto a este, se realizará un cuarto de máquinas, ambas construcciones serán de concreto.

### **COCINA**

La cocina está resuelta en una construcción de forma rectangular, que tendrá una superficie de 59 m<sup>2</sup>, su forma será rectangular, y tendrá espacio para la zona de preparación, de cocción y de la zona de lavado de losa. De manera contigua a la cocina se realizará una bodega o almacén de alimentos con superficie de 17.821 m<sup>2</sup>, cuya forma será rectangular.

### **BAÑOS**

Dentro del pedio, actualmente existe un baño, dentro de la ampliación, se pretende que el baño actual, se coloque frente a la zona de cocina y bodega. Se realizará un baño para caballeros y otro para damas, colocados uno junto al otro con las puertas de acceso en polos contrarios entre sí. La suma de ambos es de 38.179 m<sup>2</sup>.

### **ÁREAS PERMEABLES**

Como se ha mencionado anteriormente, el acceso de concreto existente actualmente, será levantado para sustituirse por adoquín ecológico permeable. Lo cual, sumará a las áreas permeables del predio un total de 469.61 m<sup>2</sup> entre áreas verdes y la nueva zona permeable correspondiente a los andadores y caminos de acceso.

La densidad de las obras existentes así como las ampliaciones a realizarse, se presentan dentro del **Cuadro II:2**.

Cuadro II:2. Ampliación de obras del proyecto Mar Bella.

<b>MODIFICACIÓN DE OBRAS</b>		
<b>OBRA/ACTIVIDAD</b>	<b>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>Barra (Bar)</b>	8.65	1.162
<b>Cocina</b>	59	7.93
<b>Almacén</b>	17.82	2.40
<b>Baños</b>	38.173	5.13
<b>Palapa</b>	81	10.88
<b>Alberca</b>	69	9.28
<b>Camino de acceso adoquín (áreas permeables)</b>	214	28.763
<b>Pozo</b>	1.767	0.24
<b>Tinaco</b>	3.98	0.534
<b>áreas verdes</b>	250.61	33.684

TOTAL	744.00	100.00
-------	--------	--------

II.1.2.2 Superficie para obras permanentes y su relación respecto a la superficie total  
 El predio donde se localiza el proyecto Mar Bella, cuenta con una superficie total de 744 m<sup>2</sup>. Las obras existentes dentro del proyecto Mar Bella, son acorde al uso de suelo que establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (POELMC), congruente con el uso de suelo Residencial Turístico. Con la ampliación de instalaciones, ocuparán una superficie permanente de 279.39 m<sup>2</sup>, al respecto con la ampliación de se realizará un proyecto más sustentable, toda vez que se incrementarán las áreas permeables con la modificación del camino de acceso. Además, se dará mantenimiento a lo ya existente, dando lugar a un espacio con mayor vista.

II.1.3 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

El predio donde se localiza Mar Bella, se ubica en la zona turística Norte de la isla, colinda a 55 metros con Zona Federal Marítimo Terrestre. Por su ubicación, se cuenta con todos los servicios urbanos, (luz, agua, electricidad, internet, redes de aguas residuales, etc). Asimismo, se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (POELMC), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 21 de octubre de 2008, dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) A1. Su uso predominante es Turístico Hotelero y Residencial turístico, por lo que el proyecto no se contrapone con este Programa de Ordenamiento. Sus medidas y colindancias son señaladas en el **Cuadro II:3**.

**Cuadro II:3. Medidas y colindancias del predio.**

Al Norte	en 62 metros	Hotel Mayan Plaza
Al Sur	En 62 metros	Propiedad de Franco González Padrón
Al Este	En 12 metros	Carretera Costera Norte
Al Oeste	En 12 metros	Zona Federal del Mar Caribe

## II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1 Concepto del proyecto

El proyecto Mar Bella es un proyecto familiar sin fines de lucro, cuyo único interés es el de disfrutar de las reuniones familiares haciendo uso de las instalaciones, en un clima agradable y confortable.

Las obras que actualmente forman parte del proyecto Mar Bella, fueron creadas hace más de 30 años, tiempo en que la familia se ha incrementado, quedando las obras pequeñas para la cantidad de miembros que se han sumado. Debido a esta razón, la promotora se ha visto en la necesidad de incrementar la superficie de las instalaciones con un diseño armónico al ambiente en el que se encuentra el predio. Las instalaciones se han diseñado, con el único afán de disfrutar de momentos de esparcimiento familiar.

La ampliación y adaptación de las instalaciones particulares de esparcimiento familiar, dadas las condiciones actuales del predio y de las características del proyecto que se pretende realizar, no causan desequilibrios adicionales. Por el contrario, pretenden sumar áreas permeables que permitan la filtración de aguas pluviales de forma natural, contribuyendo de forma armónica y saludable al ambiente.

Asimismo, se pretende dar un realce al lugar, ya que actualmente las obras se encuentran en estado de abandono.

II.2.2 Programa de trabajo

El programa general de trabajo comprenderá 1 año (12 meses) para la ejecución de las etapas de preparación y construcción del sitio y de 80 años para operación y

mantenimiento. En específico, para la preparación se requerirá 1 mes, mientras que para la construcción 11 meses y para la operación 80 años. En el **Cuadro II:4** se presenta el cronograma de actividades durante el desarrollo del proyecto.

**Cuadro II:4. Cronograma de actividades del proyecto Mar Bella.**

Descripción de actividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación del sitio												
Implementación del monitoreo preventivo	X											
Colocación de letreros	X											
Colocación de contenedores temporales	X											
Colocación de baño portátil	X											
Construcción de bodega temporal	X											
Limpieza del sitio	X	X										
Etapa de construcción												
Trazo de desplante		X										
Excavación y cimentación		X	X									
Ampliación			X	X	X	X	X	X				
Instalación sanitaria						X	X	X	X	X	X	X
Instalación hidráulica						X	X	X	X	X	X	X
Instalación eléctrica						X	X	X	X	X	X	X
Acabados								X	X	X	X	X
Limpieza del sitio		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

### III Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regularización de uso de suelo

#### III.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE COZUMEL

El sitio donde se localiza el proyecto denominado **¿Mar Bella¿**, está regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, publicado el 21 de octubre de 2008, en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo.

Dentro de este ordenamiento se tienen delimitadas diferentes Zonas denominadas Unidades de Gestión Ambiental (UGA), el proyecto se localiza dentro de la UGA A1.

Esta Unidad de Gestión Ambiental tiene asignada una Política Ambiental que promueve la permanencia del uso actual del suelo y/o permite cambios mayores del paisaje. Promueve la continuación del uso actual y/o induce la ocupación del mismo de manera sustentable, según su aptitud natural, social y económica¿. En este sentido el proyecto es congruente con esta política dado que se pretende continuar el uso actual del suelo, que es de tipo residencial turístico, el cual se llevará a cabo de manera sustentable.

#### III.1.1 ESTRATEGIAS GENERALES

ESTRATEGIA GENERAL
Se deberá desarrollar un programa de monitoreo poblacional de especies endémicas al municipio o que se encuentren en la NOM-059-SEMARNAT-2001

Una población desde el punto de vista biológico consiste en un conjunto de organismos de la misma especie que se distribuyen en un territorio determinado. En el caso de la mayor parte de las especies endémicas del municipio, o que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010, el territorio de dichas poblaciones abarca cientos de hectáreas y se

encuentra restringido a las áreas de la isla que preservan aún ecosistemas nativos en buen estado de conservación, como es el caso del coatí y el mapache enano. Por lo tanto, siendo que el sitio del proyecto es menor de una hectárea, es imposible decir que en su interior se desarrollen poblaciones completas de estas especies, biológicamente hablando. Por tanto, ningún programa de monitoreo que se realice sobre su superficie podrá reflejar los parámetros poblacionales como tasa de natalidad, mortalidad o distribución y tampoco pueden monitorearse terrenos distintos al que es propiedad de la promovente, ya que podría incurrirse en otros delitos del orden civil y penal por ingresar a predios y terrenos ajenos. Si a esto sumamos que las condiciones al interior del predio se encuentran completamente modificadas y que no se presentan ecosistemas nativos, resulta evidente que este criterio sale por mucho de los alcances de nuestro proyecto, quedando claro que este tipo de estrategias generales, van encaminadas a su aplicación por parte de entes de gobierno dedicados a estudiar la salud de los ecosistemas y las poblaciones que en ellos habitan, como son la Dirección Municipal de Ecología, la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo o la misma Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Federal, por si misma o a través de alguno de sus órganos desconcentrados como la Comisión Nacional de áreas Naturales Protegidas o la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

**ESTRATEGIA GENERAL**

Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna.

El proyecto no contempla la introducción de especies de flora o fauna nativas

**ESTRATEGIA GENERAL**

La cobertura vegetal de las áreas no sujetas a aprovechamiento, se deberá conservar en las condiciones naturales de flora y fauna nativa silvestre.

El predio actualmente no cuenta con vegetación original, sin embargo, dentro del diseño del proyecto, se prevé un espacio para áreas verdes, contemplando la colocación de flora nativa.

**ESTRATEGIA GENERAL**

Se debe promover un programa de erradicación de perros, gatos y ganado ferales, boas (Boa constrictor), ratas de ciudad (Rattus rattus, Rattus norvegicus) y ratones de casa (Mus musculus).

De nueva cuenta, un programa de erradicación para que sea efectivo debe ser de amplio alcance, abarcando la totalidad de la isla, para que pueda ser efectivo, pues de otro modo las acciones puntuales que puedan realizarse al interior del predio resultarían inútiles, ya que las poblaciones de las especies mencionadas en este criterio seguirán existiendo y causando presión sobre las poblaciones nativas de la isla. Por tanto, un programa de erradicación realmente efectivo, debe ser liderado por alguna de las instancias de gobierno que ya fueron mencionadas en la vinculación con la primera estrategia general, y para ejemplo se señalan los Programas de erradicación de roedores introducidos que se llevan a cabo en las islas del Golfo de California, auspiciados por la CONABIO<sup>[3]</sup>, o de mamíferos exóticos en la Reserva de banco Chinchorro que realiza la CONANP<sup>[4]</sup>.

Sin embargo, la promovente está dispuesta a colaborar con cualquier instancia de gobierno que desee liderar una acción de este tipo, además de establecer acciones para el control de fauna nociva, tales como la colocación de trampas para roedores y el almacenamiento de residuos en un área resguardada para evitar la proliferación de perros y gatos ferales, acciones que contribuyen a disminuir el tamaño de las poblaciones de estas especies, pero que por su alcance no pueden considerarse un programa de erradicación en el sentido técnico de este tipo de programas.

**ESTRATEGIA GENERAL**

Queda prohibido el uso de venenos en los programas de erradicación de especies introducidas.

De la misma manera que en el criterio anterior, se tomarán acciones para el control de plagas y fauna nociva en el predio del proyecto, éstas, distan mucho de poder considerarse un programa de erradicación. Sin embargo, se dará prioridad a los medios mecánicos (uso de trampas y resguardo de residuos) para el control de roedores, gatos y perros.

#### **ESTRATEGIA GENERAL**

Se prohíbe la fumigación de áreas con vegetación natural con excepción de las campañas nacionales de control de vectores de enfermedades y plagas.

No se tiene previsto realizar acciones de fumigación, sin embargo, la promotora está dispuesta a colaborar con cualquier instancia de gobierno que desee liderar una acción de este tipo, además de establecer acciones para el control de fauna nociva, tales como la colocación de trampas para roedores y el almacenamiento de residuos en un área resguardada para evitar la proliferación de perros y gatos ferales, acciones que contribuyen a disminuir el tamaño de las poblaciones de estas especies.

#### **ESTRATEGIA GENERAL**

Se prohíbe el aprovechamiento de leña para fabricación de carbón.

Desde el diseño del proyecto no se tiene contemplado el aprovechamiento de leña ni es la finalidad del proyecto el realizarlo, por lo que no ocurrirá.

#### **ESTRATEGIA GENERAL**

La Dirección de Medio Ambiente y Ecología del Municipio deberá realizar un monitoreo sobre el aprovechamiento de leña para uso doméstico conforme a lo establecido en la NOM-012-RECNAT- 1996.

Esta estrategia corresponde a la Dirección municipal mencionada.

#### **ESTRATEGIA GENERAL**

El Ayuntamiento, grupos conservacionistas y operadores turísticos deberán iniciar, en coordinación, un programa de educación ambiental en un lapso menor a 2 años

Considerando que el POEL fue emitido en el año 2008, este programa de educación ambiental ya debe estar en marcha, por lo que la promotora se compromete a participar dentro de las acciones que el Ayuntamiento estime necesarias dentro del mismo

#### **ESTRATEGIA GENERAL**

Es obligatorio el confinamiento de los residuos sólidos en los sitios de disposición final que determine la autoridad municipal competente.

Todos los residuos sólidos serán entregados a la autoridad municipal competente para su disposición final, con esto se garantiza que su destino sea un sitio de confinamiento diseñado para tal fin.

#### **ESTRATEGIA GENERAL**

La autorización de cada 1000 nuevos cuartos de hotel o equivalente queda condicionada a que el H. Ayuntamiento implemente un programa que incremente en un 20% con respecto al momento de hacer la solicitud, la capacidad del sistema de manejo de residuos sólidos municipales, de la planta de tratamiento que da servicio a la isla y de la extracción de agua potable que abastece al municipio.

En el predio, no se pretende la realización de cuartos, ya que se trata de la ampliación de instalaciones particulares de esparcimiento familiar, por lo que esta estrategia no le es aplicable al proyecto.

### **III.1.2 ESTRATEGIAS ESPECÍFICAS**

La congruencia del proyecto con las estrategias específicas para la UGA A1 de este

ordenamiento se muestra a continuación.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

Se permite la construcción de nuevas viviendas residenciales siempre y cuando éstas se conecten con la red de drenaje municipal

El proyecto no contempla la construcción de viviendas.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

La instalación de plantas desalinizadoras y la construcción de pozos de extracción de agua quedan condicionadas a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que la disposición de salmueras no genera impactos negativos irreversibles sobre las características fisicoquímicas del agua de mar ni a los hábitat terrestre, costeros o al acuífero, que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.

El pozo que se encuentra en el predio, fue construido hace aproximadamente 30 años estando inactivo desde hace más de 20 años, la promovente no tiene intención de reactivarlo.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

Es obligatorio separar la canalización del drenaje sanitario y pluvial.

El drenaje sanitario y pluvial se maneja por separado desde el desarrollo del proyecto, hace más de 30 años y se tiene previsto mantener ambos tipos de drenaje de esa forma.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

Es obligatorio orientar el drenaje pluvial a pozos de absorción con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, y filtración arenosa

Los pozos de drenaje pluvial y de absorción cuentan con sistemas de decantación, tal cual lo refiere el criterio.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

Es obligatoria la conexión de los nuevos desarrollos al sistema drenaje municipal.

El proyecto Mar Bella, no se trata de un nuevo desarrollo, sin embargo, las obras ya existentes se encuentran conectadas al sistema de drenaje municipal, del mismo modo, las obras que se realizarán, se conectarán a la red de drenaje pública.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

Se prohíben los tiraderos a cielo abierto para la disposición de desechos sólidos.

Los residuos sólidos se entregan a los servicios de limpia municipal para su disposición final, dando cumplimiento con lo señalado en este criterio.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

La autorización de todo desarrollo estará condicionada a la presentación de un programa de separación y reciclado de residuos sólidos aprobado por el Ayuntamiento

Una vez obtenida la autorización por parte de la SEMARNAT, la promovente podrá estar en posibilidades de someter a aprobación del Ayuntamiento el programa de separación y reciclado de residuos sólidos que se ejecutará. Actualmente no es posible someterlo, pues al carecer de autorización de esa instancia federal, no podemos asegurar que lo aquí propuesto sea en verdad desarrollado, ya que estará sujeto a las condiciones que se impongan en la resolución correspondiente.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

**Es obligatoria la operación de un sistema de separación y reciclado de residuos sólidos en los desarrollos.**

La promovente, conciente de la importancia de contar con un sistema de separación y reciclado de residuos sólidos, realizará un Plan Integral de manejo de Residuos Sólidos, donde se incluirá un sistema de reciclado y separado de residuos sólidos. Durante todas

las etapas del proyecto, se promoverá la separación de residuos, para ello se colocarán contenedores con tapa hermética y etiquetados, se colocará en cada contenedor el residuo de acuerdo al material de que se trate, (orgánico, papel ó cartón, vidrio, etc).

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

Se promoverá la instalación de infraestructura para la generación de energía alternativa basada en recursos renovables (solar, eólica) dentro del área que se pretende desarrollar.

Dando cumplimiento al presente criterio, la promovente incluirá en el diseño de la palapa la instalación de paneles solares, toda vez que se trata de una tecnología limpia que permite obtener energía sin comprometer al medio ambiente, con lo que da cumplimiento al presente criterio.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

Es de carácter obligatorio la adaptación de sistemas que permitan el flujo adecuado del agua entre los humedales adyacentes a las carreteras.

No se tienen humedales en el predio, por tanto, no se requiere establecer sistemas que permitan el flujo adecuado del agua hacia ellos.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

La autorización para la construcción de caminos queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales obras no generen impactos irreversibles sobre la fauna silvestre nativa que deriven en conflictos ambientales y desequilibrios ecológicos.

Queda prohibida la construcción de rejas sujetas al ras del suelo en las mismas vías.

No se realizará la construcción de caminos dentro del Proyecto, así como tampoco la construcción de rejas de ninguna índole. Desde el diseño del proyecto hace más de 30 años, existen caminos de acceso, así como bardas y rejas que lo delimitan. Sin embargo, las rejas que actualmente se encuentran en el sitio, se encuentran deterioradas, por lo que se pretende únicamente, restaurar la reja que actualmente está en el predio.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

Se prohíbe la instalación de cercados y bardas que obstruyan el movimiento de la fauna silvestre.

La Zona Norte de la Isla Cozumel, fue de las primeras Zonas turísticas que se construyeron; junto con el crecimiento de la zona turística hace más de 30 años, la vegetación nativa se vió fragmentada, y en algunos casos anulada. Al respecto, se realizaron bardas y cercados desde su inicio, no siendo excepción para el caso del predio donde se localiza el proyecto; éste actualmente cuenta con bardas y cercados, colocados hace más de 30 años.

Aunado a lo anterior, y dada la carencia de vegetación nativa y a la presencia humana constante, la fauna se ha desplazado a zonas con mejores condiciones vegetales,.

Dicho lo anterior, el proyecto Mar Bella, no pretende realizar acciones que involucren la instalación de cercados o bardas adicionales. En caso de presentarse fauna en el predio, se ahuyentará evitando en lo posible situaciones de estrés para éstos.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

El diseño de calles y avenidas deberá considerar el flujo y colecta de aguas pluviales, así como su orientación hacia pozos de infiltración

El proyecto no contempla el diseño de calles o avenidas.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

Queda prohibida la extracción de materiales pétreos.

El proyecto no considera la extracción de materiales pétreos

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

Se prohíbe la instalación de campamentos de construcción fuera de las áreas de desplante de la obra.

No se pretende instalar un campamento de construcción. Los trabajadores que realizan la alberca son de la zona, por lo que no se requiere habilitar campamentos.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

La autorización de campamentos de construcción queda condicionada a la presentación de programas de tratamiento y disposición de desechos líquidos y sólidos en la Manifestación de Impacto Ambiental.

No se realizan campamentos de construcción, toda vez que el personal que laborará en el predio, es local.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

La Construcción de infraestructura y edificaciones en zonas de manglar y sistemas lagunares estarán sujetas a lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-022-SEMARNAT-2003

Al interior del predio, no se presenta vegetación de manglar, la vegetación de manglar más cercana de acuerdo con la CONABIO, se localiza a 105 metros.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

Queda prohibida la quema de desechos sólidos y vegetación, así como la aplicación de herbicidas y defoliantes para el desmonte y mantenimiento de derechos de vía.

No se queman desechos sólidos o vegetación. No se aplican herbicidas o defoliantes. De cualquier forma, se toma nota de dicha prohibición y se acatará en cualquier etapa del proyecto.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

Se prohíbe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, Zona Federal Marítimo Terrestre y áreas marinas.

El predio no se encuentra en Zona Federal Marítimo Terrestre, sin embargo, no se dispondrán materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa. Cualquier material de obra resultante será almacenado al interior del predio, además se colocará un tapial entre el límite del predio colindante para evitar la dispersión de residuos de obras o dispersión de finos hacia ella. Se toma nota de dicha prohibición y se acatará en cualquier etapa del proyecto.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

Se prohíbe la extracción de arena de las playas.

El predio se encuentra alejado de la zona de playas, sin embargo el proyecto no contempla en ninguna de sus etapas, la extracción de arena de playa.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

Se prohíbe el aprovechamiento de palmas de las especies *Thrinax radiata* (chit), *Pseudophoenix sargentii* (cuca) y *Coccothrinax readii* (nakax), con excepción de aquéllas que provienen de UMAS autorizadas en otras unidades de gestión ambiental.

No se aprovecha ni aprovechará ninguna de las especies de palmas señaladas en esta estrategia. Se toma nota de dicha prohibición y se acatará en cualquier etapa del proyecto.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

Se prohíben gasolineras

No se construirán gasolineras. Se toma nota de dicha prohibición y se acatará en cualquier etapa del proyecto.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

Queda prohibida la instalación depósitos de combustible líquido a menos de 1 kilómetro de distancia de los humedales y cuerpos de agua.

No se instalarán depósitos de combustible. Se toma nota de dicha prohibición y se acatará en cualquier etapa del proyecto.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

La autorización de depósitos de combustibles queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental y en el Estudio de Riesgo Ambiental que demuestren que tales obras no generen impactos irreversibles sobre los ecosistemas naturales que deriven en conflictos ambientales y desequilibrios ecológicos.

No se instalarán depósitos de combustible. Se toma nota de dicha prohibición y se acatará en cualquier etapa del proyecto.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

El costo para poder proveer los servicios municipales necesarios para nuevos cuartos de hotel o residencias deberá ser cubierto por el promovente o desarrollador y quedando bajo la responsabilidad del municipio la implementación de un programa que incremente proporcionalmente, la capacidad del sistema de manejo de residuos sólidos municipales, de la red y planta de tratamiento que da servicio a la isla y de la extracción de agua potable que abastece al municipio.

La promovente está dispuesta a contribuir mediante el pago de derechos, permisos y licencias que sean necesarias de acuerdo con lo establecido en la Ley. Como señala esta estrategia, la responsabilidad de incrementar la capacidad de los sistemas de saneamiento mencionados en este criterio recae sobre la autoridad municipal. De nuestra parte estamos dispuestos a coadyuvar en la proporción que nos corresponda para la ampliación de tales sistemas.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

La autorización de proyectos relacionados con la infraestructura hotelera o inmobiliaria queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales proyectos no generan impactos negativos irreversibles sobre los ecosistemas de manglar que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales

Dentro del predio no existen ecosistemas de manglar que puedan sufrir impactos negativos irreversibles a consecuencia del desarrollo del proyecto.

El manglar más cercano al predio, se localiza a 105 metros, de acuerdo a lo observado en campo, así como al Sistema de monitoreo de los manglares de México, realizado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) por lo que la infraestructura presente en el predio y la que se pretende realizar, no generará impactos negativos irreversibles sobre los ecosistemas de manglar que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

Cualquier Manifestación de Impacto Ambiental de proyectos que se pretendan realizar en ecosistemas frágiles, especialmente de manglar, deberá partir de una base cartográfica a escala 1:100 o más fina. ésta base deberá servir como información a ingresarse en la Bitácora Ambiental.

Dentro del predio no existen ecosistemas de manglar que puedan sufrir impactos negativos irreversibles a consecuencia del desarrollo del proyecto.

El manglar más cercano al predio, se localiza a 105 metros, de acuerdo a lo observado en campo, así como al Sistema de monitoreo de los manglares de México, realizado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) por lo que la infraestructura presente en el predio y la que se pretende realizar, no generará impactos negativos irreversibles sobre los ecosistemas de manglar que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.

<b>ESTRATEGIA ESPECÍFICA</b>
La autorización de cada 1000 nuevos cuartos de hotel o equivalente queda condicionada a que el H. Ayuntamiento implemente un programa que incremente en un 20% con respecto al momento de hacer la solicitud, la capacidad del sistema de manejo de residuos sólidos municipales, de la planta de tratamiento que da servicio a la isla y de la extracción de agua potable que abastece al municipio.

El proyecto, no pretende la construcción de cuartos de Hotel, sin embargo, de ser el caso, nos comprometemos a hacer las contribuciones que establezca la Ley, para que el gobierno municipal cuente con recursos suficientes para emprender proyectos de inversión en dichos rubros.

<b>ESTRATEGIA ESPECÍFICA</b>
Se permite la construcción de cuartos de hotel o su equivalente en residencias de una densidad máxima de 250 cuartos por hectárea, un COS de 50%, y 15 niveles como máximo o 48 m de altura.

No se pretende la construcción de cuartos de Hotel, por lo que no es aplicable el criterio

<b>ESTRATEGIA ESPECÍFICA</b>
Queda prohibida la construcción de campos de golf.

No se construirán campos de golf, por lo que no es aplicable el criterio.

<b>ESTRATEGIA ESPECÍFICA</b>
La autorización de equipamiento portuario queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que las actividades no generarán impactos negativos irreversibles que deriven a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.

No se construirá equipamiento portuario.

<b>ESTRATEGIA ESPECÍFICA</b>
Las actividades relacionadas al turismo alternativo, deben contar con autorización en Materia de Impacto Ambiental, en los cuales demuestren que no se generan impactos negativos irreversibles que pudieran crear desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.

No se realizará turismo alternativo.

<b>ESTRATEGIA ESPECÍFICA</b>
Queda prohibido el aprovechamiento extractivo de la vegetación natural y fauna silvestre nativa.

No se realizará el aprovechamiento extractivo de vegetación natural o fauna silvestre nativa.

<b>ESTRATEGIA ESPECÍFICA</b>
Quedan prohibidas las actividades agropecuarias

No se realizarán actividades agropecuarias.

<b>ESTRATEGIA ESPECÍFICA</b>
Queda prohibida la instalación de UMA's extensivas.

No se instalarán UMA's extensivas.

<b>ESTRATEGIA ESPECÍFICA</b>
Se prohíbe la introducción de especies.

No se introducirán especies.

<b>ESTRATEGIA ESPECÍFICA</b>
Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna, salvo autorización expresa para las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre con fines de obtener pie de cría.

No se extraerán, capturarán o comercializarán especies de flora o fauna.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

Se prohíbe la construcción de infraestructura permanente en playas.

No se pretende la construcción de infraestructura en playas, el predio donde se localiza el proyecto se encuentra alejado de la zona de playa, por lo que este criterio no le aplica.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

Se prohíbe la extracción de arena

Desde la planeación del proyecto, no se tiene prevista la extracción de arena en ninguna de sus etapas, por lo que esta estrategia no le es aplicable.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

La autorización para controlar la erosión natural de playas queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que dicho control no tendrá un impacto negativo irreversible sobre la línea de costa que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales

No se contempla el control de la erosión natural de playas.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

Se prohíbe el uso de vehículos en la playa con excepción de aquellos relacionados con labores de protección civil, investigación científica y conservación biológica.

El predio no se encuentra en zona de playa, por lo que no le es aplicable esta estrategia.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

La autorización de nueva infraestructura turística quedará condicionada a que el Ayuntamiento haya ubicado y acondicionado previamente el 5 por ciento del litoral de la UGA para el uso recreativo de la población en general.

El proyecto no corresponde a nueva infraestructura turística por tanto, sale de la esfera de la promovente la aplicación de este criterio.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

El Ayuntamiento, en coordinación con SEMARNAT y PROFEPA, deberá trazar en campo la servidumbre de paso que garantice el acceso a las playas. Además, se deberá realizar un censo de los accesos existente para su registro en la Bitácora Ambiental

Esta estrategia es para la aplicación de las autoridades mencionadas.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

Queda prohibida la construcción de infraestructura turística cuando éstas obstruyan directa o indirectamente el acceso público a las playas.

El sitio de construcción del proyecto se encuentra alejado de las zonas de playa, por lo que no le aplica esta estrategia.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

No se permite la construcción sobre dunas costeras o actividades que las afecten negativamente.

En el predio donde se localiza el proyecto Mar Bella, se encuentran obras e instalaciones que yacen hace más de 30 años, si bien dentro del predio se observaron un par de individuos en pie de la especie *Scaevola sp.* (Lechuga de mar) y un ejemplar de *Hymenocallis littoralis* (lirio de mar), propios del ecosistema de duna costera, mismos que serán rescatados y colocados donde la autoridad lo señale; por lo que no se realizarán obras adicionales fuera del predio, por lo que no se afectará la duna costera de los alrededores.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

Se prohíbe la remoción de vegetación nativa en las dunas costeras.

En el predio donde se localiza el proyecto Mar Bella, se encuentran obras e instalaciones

que yacen hace más de 30 años, si bien dentro del predio se observaron un par de individuos en pie de la especie *Scaevola sp.* (Lechuga de mar) y un ejemplar de *Hymenocallis littoralis* (lirio de mar), propios del ecosistema de duna costera, mismos que serán rescatados y colocados donde la autoridad lo señale; por lo que no se removerá vegetación de duna costera en ninguna de las etapas del proyecto.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

Quedan prohibidas las obras que alteren el flujo natural del agua, tanto dulce, como salobre y marina, hacia el manglar y las lagunas costeras.

No existe manglar o lagunas costeras al interior del predio del proyecto.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

Quedan prohibidas las obras que alteren el flujo y reflujo superficial y subterráneo del agua, así como el movimiento de la fauna silvestre.

Las obras que se pretenden desarrollar, no alterarán el flujo del agua, toda vez que se trata de obras construidas hace más de 30 años. Por otra parte el movimiento de fauna, no se verá alterado, toda vez que se trata de una zona urbana.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

Se prohíbe el aprovechamiento, tala y relleno de manglar.

Dentro del predio donde se localiza el proyecto no existe vegetación de manglar, por lo que no será talada, rellenada a aprovechada dicha vegetación.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

La autorización del aprovechamiento de zonas inundables queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales actividades no generarán impactos negativos irreversibles que deriven conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos.

No existen zonas inundables al interior del predio del proyecto que vayan pretendan aprovecharse.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

La autorización de andadores volados o puentes sobre manglar quedará condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales actividades no generarán impactos negativos irreversibles que deriven conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos y deberán usarse únicamente materiales no permanentes.

No existe vegetación de manglar dentro del predio, ni se pretende construir andadores volados o puentes, los accesos y caminos yacen desde hace más de 30 años.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

Queda prohibido el vertimiento de residuos líquidos y sólidos a cuerpos de agua, manglares y humedales.

No se vierten ni verterán residuos líquidos o sólidos a cuerpos de agua, manglares o humedales. Los residuos líquidos son dispuestos mediante el sistema de drenaje público, respecto a los residuos sólidos son dispuestos a través de los servicios de limpieza municipal.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

Es obligatoria la rehabilitación de los canales de comunicación entre los manglares que estén alterados por construcciones.

Al interior del predio no existe manglar que requiera ser restaurado o canales de comunicación entre manglares.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

Se prohíbe cualquier tipo de construcción o modificación en cenotes, cavernas y dolinas.

No existen dentro del predio cenotes, cavernas o dolinas.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

Se prohíbe la extracción y colecta de flora y fauna acuática salvo autorización expresa de la SEMARNAT.

No se pretende la extracción o colecta de flora o fauna acuática.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

Se prohíben las quemas y la alteración de la vegetación y la topografía en un área de 100 m alrededor de cuevas y cenotes.

No existen cuevas o cenotes al interior del predio o en un área de 100 metros a la redonda.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

Se prohíbe la extracción de agua de cenotes.

No existen cuevas o cenotes al interior del predio o en un área de 100 metros a la redonda No se extraerá agua de cenotes, el abasto es de la red pública.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

Se prohíbe la disposición de aguas residuales, en cenotes, dolinas o cavernas.

No se disponen ni dispondrán aguas residuales en estas formaciones. Las aguas residuales se disponen a través del drenaje municipal.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

La autorización de las obras de acceso a cuerpos de agua queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales obras no generarán impactos negativos irreversibles que deriven en conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos.

No se construirán obras de acceso a cuerpos de agua.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

Las instalaciones de infraestructura sanitaria deberán instalarse en un radio mayor a 100 m desde el perímetro de un cuerpo de agua.

No se instalará infraestructura sanitaria.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

Se prohíbe la instalación de cableado eléctrico o equipos de iluminación dentro de los cenotes.

En el predio no existen cenotes. Sin embargo, no se pretende la instalación de cableado eléctrico.

### III.2 PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE COZUMEL

Cozumel cuenta con un Programa de Desarrollo Urbano, sin embargo el predio donde se localiza el proyecto Mar Bella, se ubica fuera del Centro de Población de Cozumel, por lo que éste no le es aplicable.

### III.3 ANÁLISIS JURÍDICO AMBIENTAL

El proyecto Mar Bella se ubica en una zona costera en colindancia con la Zona Federal Marítimo Terrestre de la Zona Hotelera Norte de la Isla Cozumel, por lo que su aprovechamiento está condicionado a la autorización previa en materia de impacto ambiental, según lo señala la LGEEPA. Lo anterior, con la finalidad de demostrar que las obras y actividades pretendidas no ocasionarán impacto ambiental significativo y que se acatarán los lineamientos y límites de aprovechamiento establecidos por la política ambiental y urbana aplicable.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, el proyecto Mar Bella se encuentra en la unidad de gestión ambiental A1, con uso predominante Turístico Hotelero/Residencial turístico, con uso compatible para ecoturismo e incompatible para uso de suelo agropecuario, minero y acuícola, por lo que no se

contrapone con este Programa de ordenamiento. Por su parte, el proyecto Mar Bella no se encuentra comprendida por el Plan de Desarrollo Urbano Local. El proyecto, a través de sus medidas de mitigación, pretende corresponder con la política de la UGA A1 para uso de aprovechamiento.

El Proyecto no requiere el cambio de uso del suelo en terreno forestal al que aluden la LGEEPA y la LGDFS ya que no contempla la remoción de ningún tipo de vegetación. Por otro lado, en la zona de desarrollo del proyecto Mar Bella se encontraron 2 individuos de una especie enlistada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que se requieren medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales especialmente a la fauna del lugar.

Por otra parte, el área de desplante del proyecto Mar Bella no se ubica al interior de ninguna área Natural Protegida. Sin embargo, en cuanto a las regiones prioritarias de conservación, se ubica dentro de la Región Marina Prioritaria (RMP) No. 69 ¿Cozumel¿, dentro del Sitio Marino prioritario Isla Cozumel, con clave del sitio 74, así como a la RHP¿ Cozumel¿ y a la AICA SE-33. La revisión de las problemáticas identificadas para estas regiones, sitios prioritarios, y AICA, se advierte que las obras y actividades contempladas para el proyecto Mar Bella no las incrementarán, al incluirse suficientes y adecuadas medidas preventivas y de mitigación de impactos.

Finalmente puede concluirse que el proyecto no contraviene lo establecido en la LGEEPA, sus reglamentos y demás instrumentos normativos, las normas oficiales mexicanas, en los instrumentos de planeación para el área de desplante del proyecto de interés y demás disposiciones aplicables.

#### IV IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

De acuerdo con lo que establece el artículo 28 de la LGEEPA, el objetivo del procedimiento de evaluación del impacto ambiental es establecer 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, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

Como metodología adoptada para la evaluación del impacto ambiental, se utilizará la propuesta por Conesa Fernández (1997) y Gómez Orea (1999). De todas aquellas acciones que intervienen en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental, se deben seleccionar aquellas que sean relevantes, excluyentes/independientes, fácilmente identificables, localizables y cuantificables (Gómez Orea, 1999), ya que algunas de ellas no son significativas desde el punto de vista ambiental porque no modifican o alteran el ambiente o los recursos naturales, o bien porque su efecto es bajo o se puede anular con la adecuada y oportuna aplicación de medidas de prevención o mitigación. Al tener claridad de las acciones causantes de impacto que comprenden el proyecto, se identificaron las acciones específicas que generan impactos en los componentes ambientales del Sistema Ambiental, a partir de éstas se reconocen a aquellas acciones que se convierten en acciones impactantes en cada etapa y subetapa del desarrollo del proyecto, como se muestra en el **Cuadro IV:1**.

Cuadro IV:1. Acciones causantes de impactos ambientales identificadas para el Proyecto Mar Bella

ACCIONES CAUSANTES DE IMPACTOS	ACCIONES ESPECÍFICAS	ACCIONES IMPACTANTES	ETAPA	SUBETAPA
Acciones que implican la emisión de contaminantes al suelo	Elaboración de zanjas (redes de agua, electricidad)	Levantamiento de polvos finos	Preparación	Colocación de malla perimetral
	Presencia de trabajadores	Fecalismo y micción al aire libre	Preparación	Preparación y limpieza del sitio

	Presencia de trabajadores	Generación de residuos sólidos urbanos	Preparación	Preparación y limpieza del sitio
	Presencia de trabajadores	Fecalismo y micción al aire libre	Construcción	Construcción de ampliaciones
	Empleo de material de construcción	Generación de residuos sólidos de manejo especial	Construcción	Construcción de ampliaciones
	Presencia de trabajadores	Fecalismo y micción al aire libre	Construcción	Acabados
	Presencia de trabajadores	Generación de residuos sólidos urbanos	Construcción	Acabados
	Pintado de la estructura	Generación de residuos peligrosos	Construcción	Acabados
	Funcionamiento y mantenimiento de los sanitarios, cocina	Generación de residuos sólidos urbanos	Operación y mantenimiento	Preparación de alimentos, uso de sanitarios, socialización familiar
	Mantenimiento de las instalaciones	Limpieza y aplicación de sellantes y protectores de madera con elementos tóxicos y de la alberca	Operación y mantenimiento	Acabados por mantenimiento de albercas e instalaciones
<b>Acciones que implican la emisión contaminación sonora</b>	Empleo de maquinaria y vehículos pequeños de construcción	Emisión de contaminantes sonoros	Construcción	Construcción de ampliaciones
<b>Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural</b>	Presencia, personal e instalaciones provisionales	Modificación del paisaje	Preparación	Preparación y limpieza y del sitio
	Pago de derechos y permisos	Recaudación pública	Preparación	Preparación y limpieza del sitio
	Requerimiento de personal	Generación empleos directos	Preparación	Preparación y limpieza del sitio
	Requerimiento de servicios	Generación empleos indirectos	Preparación	Preparación y limpieza del sitio
	Presencia de personal e instalaciones provisionales	Modificación del paisaje	Construcción	Colocación de castillos y polines
	Levantamiento de estructuras	Modificación del paisaje	Construcción	Construcción de instalaciones y acabados
	Levantamiento de estructuras	Exposición del trabajador a maniobras de alto riesgo	Construcción	Construcción de instalaciones y acabados
	Manipulación de material de construcción			
	Colocación de tablonés	Contaminación sonora	Construcción	Construcción de instalaciones y acabados
	Adquisición de insumos	Inversión privada	Construcción	Construcción de instalaciones y acabados
	Requerimiento de personal	Generación empleos directos	Construcción	Construcción de instalaciones y acabados
	Requerimiento de servicios	Generación empleos indirectos	Construcción	Construcción de instalaciones y acabados
	Presencia de infraestructura urbana	Modificación del paisaje	Operación y mantenimiento	Construcción de instalaciones y acabados
	Adquisición de insumos y servicios	Inversión privada	Operación y mantenimiento	Pintura e impermeabilizante

	Requerimiento de personal	Generación empleos directos	Mantenimiento	Pintura e impermeabilizante
	Requerimiento de servicios	Generación empleos indirectos	Mantenimiento	Pintura e impermeabilizante
<b>Acciones que actúan sobre el medio biótico</b>	Generación de ruido e intervención antrópica	Desplazamiento de fauna	Operación y mantenimiento	Socialización familiar

## IV.1 IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS

Con base a esta metodología, el procedimiento de evaluación del impacto ambiental inicia con la identificación de las acciones que pueden causar impactos sobre uno o más factores del medio susceptibles de recibirlos; en segundo paso consiste en valorar los impactos para determinar su grado de importancia y, por último, se proponen las medidas preventivas, correctivas o de compensación pertinentes.

La finalidad del procedimiento de evaluación de impacto ambiental, conforme a lo indicado en el Artículo 28 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente es establecer 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, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

### IV.1.1 Descripción de las acciones que pueden generar Impactos Ambientales

#### ●●●●●●●●●● Acciones que modifican el uso del suelo

El predio donde se pretende realizar el proyecto Mar Bella, se encuentra regido en materia ambiental por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, Quintana Roo[5], dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Terrestre A1, con un uso predominante Turístico Hotelero/Residencial Turístico. Lo cual es compatible al proyecto que pretende realizarse.

Además en 2005, está vegetación sufrió cambios drásticos en su estructura y estado de conservación con el paso de dos fenómenos meteorológicos que afectaron la zona, y que en su momento se hizo de conocimiento de la Secretaría, los Huracanes Emily y Wilma, en julio y octubre de 2005, respectivamente.

Para la construcción del proyecto Mar Bella, no se llevará a cabo el desmonte de vegetación, ya que actualmente yacen obras de hace más de 30 años, sin contar con vegetación nativa, por lo que únicamente se realizará la ampliación de instalaciones.

Asimismo, a lo largo de la etapa de construcción y operación existe el riesgo potencial de contaminación del suelo por efecto de la generación de aguas residuales y de fecalismo al aire libre. Pese a que la persistencia de este tipo de contaminación en el medio es baja, se asocia con afecciones a las vías respiratorias y enfermedades gastrointestinales y la proliferación de fauna nociva por lo que es necesario implementar acciones para captar y tratar adecuadamente dichos desechos.

Se estima que 17 trabajadores serán contratados para la construcción de la obra, la cual se realizará durante once meses, generando en promedio 25, 245 kg de heces fecales durante las etapas de preparación y construcción, estos residuos serán dispuestos en las instalaciones sanitarias temporales.

Durante la operación del proyecto se estima la producción de aguas residuales, negras y grises; de acuerdo con lo estipulado en el Manual de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento, Datos Básicos publicado por la Comisión Nacional de Agua Potable la

cantidad estimada de aportación de aguas residuales es el 75 % de la dotación de agua potable (en l/hab/día), considerando que el 25 % restante se consume a las atarjeas.

Estos volúmenes serán conducidos hacia las redes municipales de aguas residuales.

Otra posible fuente de emisión de contaminantes sería a partir de sustancias que tengan cierto grado de toxicidad y cuyo manejo pudiera ser susceptible de derrames.

Tal es el caso de las sustancias requeridas para la construcción, combustibles, lubricantes, u otros necesarios para las actividades conducentes. Sin embargo, con la aplicación adecuada de las medidas preventivas y correctivas recomendadas, es posible nulificar este impacto ambiental.

Durante la operación del proyecto, será necesario dar mantenimiento a las estructuras que conforman el proyecto, con sustancias que aseguren la conservación de sus características. Al respecto, se prevé el uso de sustancias no contaminantes y su aplicación será mediante procedimientos de seguridad que eviten el posible derrame de las mismas al suelo y agua. Por tales consideraciones no se anticipa impacto ambiental alguno. En el caso extremo de ocurrir un incidente, se prevé la contención inmediata de tal manera que su efecto sería insignificante y por ende, sin repercusiones ambientales.

#### ●●●●●●●●●● **Acciones que implican emisión de contaminación sonora**

El desarrollo de las obras proyectadas requerirá el uso de maquinaria y vehículos de combustión interna que de su operación liberan al ambiente gases contaminantes. Sin embargo, la Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006 exceptúa los vehículos con peso bruto menor de 400 kg, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera, razón por la cual este impacto potencial no es relevante para el proyecto en evaluación.

#### ●●●●●●●●●● **Acciones que implican la contaminación por residuos**

Sobreexplotar un recurso significa aprovecharlo o utilizarlo más allá de su capacidad de recuperación o reversión natural. Los recursos que demandará el proyecto en mayor cantidad son la madera, material pétreo en la etapa constructiva y el agua en las etapas constructiva y operativa.

Los materiales pétreos serán adquiridos en el comercio local o en bancos de materiales que cuenten con la autorización del Estado correspondiente. En el Municipio Cozumel existen bancos de materiales registrados, de tal manera que se asegurará que estos recursos tengan una procedencia legal.

Un recurso natural renovable que será utilizado en la construcción de proyecto será la madera para la construcción de algunos terminados, se utilizará madera dura de la región en diferentes presentaciones; viga, poste y tablón. Estos materiales serán adquiridos en comercios locales o directamente a los productores que cuenten con los registros pertinentes, de tal manera que se asegure la procedencia legal de este recurso a través de la presentación de las guías forestales correspondientes.

Para la construcción del proyecto se requerirán 2,500 m<sup>3</sup> de agua cruda para la construcción, mientras que para la operación el gasto será variable dependiendo de la ocupación de los habitantes y visitantes a las instalaciones del proyecto Mar Bella. Este tipo de agua será abastecido por la red de agua potable.

Este volumen de agua no representa sobreexplotación del acuífero debido a que en la zona geohidrológica, el acuífero se explota por medio de 102 aprovechamientos extrayendo un total de 10 Mm<sup>3</sup>/año de agua, mismo que está sub explotado si se compara la cantidad de agua captada con el agua recargada (144 Mm<sup>3</sup>/año)[6].

El espacio o territorio es otro recurso natural que será utilizado para el desarrollo del proyecto. Las obras que se edificarán ocuparán una superficie de 475 m<sup>2</sup>, en esta huella se distribuirán todos los conceptos del proyecto. Este desplante representa el 63.84 % de la superficie total del predio.

De lo antes expuesto, se puede afirmar que durante la construcción, así como en la operación del proyecto, no implica la sobreexplotación de los recursos naturales requeridos para su desarrollo.

#### ●●●●●●●●●● **Acciones que actúan sobre el medio biótico**

El proyecto ocupará una superficie de desplante de 475.00 m<sup>2</sup> que representan el 63.84 % de la superficie total del predio, 250.61m<sup>2</sup> quedarán como áreas verdes, (área ajardinada y área de esparcimiento), además de la superficie permeable incluida dentro de la sumatoria de construcción, debido a que va a retirar el camino de acceso actual para sustituirse por camino permeable, por lo que no se realizará en ninguna etapa del proyecto, el desplante de vegetación.

Respecto a la fauna presente en el sitio de estudio, como ya se mencionó anteriormente, no se observó la presencia de fauna al interior del predio, únicamente se observó en colindancia con éste a dos individuos de iguana rayada (*Ctenosaura similis*) enlistada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 en categoría de amenazada, esto se atribuye a las condicionantes ambientales que imperan actualmente con el desarrollo de infraestructura turística de las zonas aledañas, la infraestructura del predio y la carretera costera Norte de la isla.

En este sentido la medida de mitigación propuesta es el ahuyentamiento de los individuos que puedan llegar al predio durante las etapas en que dure el proyecto.

Por otra parte, hay que considerar que todo sistema natural tiende a su equilibrio, y la modificación de un suelo por efecto del aislamiento y fragmentación del hábitat, ocasiona que no se puedan perpetuar poblaciones de especies dentro o en áreas circundantes al sitio; puesto que muchos ciclos naturales se ven interrumpidos como lo son la pérdida de dispersión de los individuos por semillas (plantas), afectaciones a la migración de individuos para descanso, anidación o alimentación (animales). En este punto hay que resaltar que el predio se ubica en una zona donde se ha construido en los últimos años infraestructura turística y los impactos a este medio por el proyecto en cuestión serán de tipo residual.

Este efecto estará mitigado ya que se contempla la conservación de áreas verdes; condición que permitirá que la fauna pueda continuar trasladándose a estos sitios.

#### ●●●●●●●●●● **Afectación a especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010**

Esta afectación está relacionada con la pérdida por desplazamiento principalmente de las especies nativas enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM- 059-SEMARNAT-2010, tanto de fauna como de flora, ya sea directa o indirectamente. Para el caso de fauna, derivado de las ondas sonoras de la maquinaria, o la pérdida de vegetación hace más de 30 años, ó de espacios que les sirvan como nichos o fuente de alimento.

#### ●●●●●●●●●● **Acciones que actúan sobre el medio abiótico**

Esta afectación está relacionada con la pérdida de suelo y la afectación a su calidad, así como la calidad del aire que se ve inmicuida con el accionar de la maquinaria y vehículos empleados para la construcción incluyendo, los vehículos que constantemente pasan por la carretera costera norte adyacente al predio.

De acuerdo con la clasificación de la Food and Agricultural Organization (FAO), y con las cartas edafológicas del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la unidad de suelo en la zona de estudio corresponde al tipo geomorfología que subyace bajo una sucesión de areniscas y calizas, dando origen a los tipos de suelo Gleycosol mólico, Rendzina N/A y Solonchak órtico.

Las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos ¿por debajo de los 25 cm- reposando sobre el material calcáreo, con más de 40 % de carbonato de calcio, con un contenido de materia orgánica entre 6 y 15 % y capacidad de intercambio catiónico de 20 a 45 meq/100 g de suelo. Estos presentan fase física (lítica somera), pero no química y tienen buen drenaje. Son moderadamente susceptibles a la erosión.

El impacto a la pérdida de suelo está relacionado a la superficie del desplante del

proyecto. Respecto al riesgo de afectar la calidad del suelo, se relaciona a los riesgos de contaminación por el manejo inadecuado de residuos sólidos y aguas residuales, o sustancias que se utilicen para mantenimiento o que deriven de las actividades del proyecto en sus diferentes etapas; para lo cual se contemplan diversas medidas preventivas, mismas que se describen en el siguiente apartado.

#### ●●●●●●●●●● **Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje**

El ser humano por naturaleza, ha buscado estar lo más acercado a la naturaleza posible, por lo que los factores bióticos en muchas ocasiones se ven mermados ante la falta de conocimiento de los desarrolladores, causando un deterioro que va desde leve a intenso, dependiendo de las acciones de coherencia ambiental que se utilice en el proyecto.

Para el caso del desarrollo e infraestructura del proyecto Mar Bella trae como consecuencia la modificación del paisaje. Sin embargo habrá que tomarse como atenuantes que el diseño está hecho para armonizar con el ambiente, ya que en el área el uso es tipo turístico y residencial turístico siendo congruente con el proyecto.

#### ●●●●●●●●●● **Accidentes laborales por exposición del trabajador a maniobras de alto riesgo**

Si bien todo tipo de trabajo, puede resultar con cierto riesgo en su desarrollo, el trabajo de construcción tiene mayor grado de riesgo, de no contar con la seguridad necesaria, en ocasiones, por desconocimiento o exceso de confianza al momento de que los trabajadores, no utilizan el equipo adecuado, y no cuentan con el cuidado necesario, ocasionando en muchas ocasiones accidentes desde leves hasta de mayor atención.

#### ●●●●●●●●●● **Acciones que repercuten sobre la infraestructura Humana**

Las etapas de construcción y operación traerán consigo la generación de desechos sólidos urbanos y aguas residuales, así como demanda permanente de agua potable y energía eléctrica, además del uso de las vías de comunicación existentes.

La generación de residuos sólidos urbanos es una consecuencia directa del desarrollo de la obra que resulta de varias acciones, entre ellas el proceso de construcción y la operación de las instalaciones del proyecto Mar Bella. La incorporación de volúmenes de residuos repercutirá sobre la infraestructura urbana regional, en este caso el basurero municipal de la isla, debido a que en éste se destinarán los residuos sólidos que se generen.

Es difícil estimar el volumen anual de producción de residuos sólidos, aunque se anticipan que éstos no serán significativos ya que los eventos se realizarán de manera periódica dependiendo de la demanda y el número de individuos (que será variable). La aportación del proyecto durante la construcción y operación representará un ligero incremento a este volumen que recibe actualmente, aunque por su naturaleza no se prevé que sea representativo.

Respecto a la infraestructura de comunicación no habrá mayor incremento en el flujo vehicular en la carretera costera Norte de la isla, al tratarse de un proyecto familiar, aunque hay que considerar que generalmente se manejan grupos que son transportados en servicios turísticos y en menor cantidad familias o personas que ocupen un vehículo particular.

#### ●●●●●●●●●●●●●● **Acciones que generan empleos temporales y reactivación económica.**

En el aspecto económico se estima que el proyecto generará 17 empleos temporales durante la etapa de construcción, a lo largo de año. Estas cifras no son significativas en una escala regional, sin embargo a escala local adquieren una importancia media, considerando la constante demanda de empleos.

También causará impacto positivo la contratación de empresas especializada para la elaboración de los proyectos arquitectónico, civil, mercadotécnica, consultoría, entre otros, así como el pago de permisos, derechos e impuestos que benefician a los distintos niveles de gobierno; y la compra de insumos requeridos. Esta acción, la inversión, contribuye al

sostenimiento y fortalecimiento de la dinámica económica regional y local.

En síntesis, los factores del medio susceptibles de recibir impactos derivados del cambio de uso de suelo del predio están representadas mediante un árbol de acciones o mapa conceptual. Se mencionan además las acciones impactantes relevantes que podrían causar un impacto en los componentes ambientales y sobre las cuales se realizará la evaluación de impacto ambiental pertinente al proyecto.

●●●●●●●●●● **Acciones que modifiquen el entorno social, y cultural**

Respecto al entorno social y cultural no se anticipan cambios debido a que la actividad proyectada es compatible con las actividades que actualmente se realizan en la zona.

Tampoco se prevé una modificación relevante al entorno social, puesto que la actividad prevista no se contrapone a otras que se realizan actualmente en el municipio.

●●●●●●●●●● **Acciones que incrementan la economía regional por generación de empleos indirectos**

Para la realizar la ampliación de las obras ya existentes en el predio, durante las etapas, de preparación y operación se requerirá de la contratación y/o renta de equipo o maquinaria, la compra de materiales, la renta de sanitarios portátiles, entre otros. Beneficiando de manera indirecta la economía de la región, además, en los alrededores al predio se requerirá la compra de alimentos para los trabajadores.

●●●●●●●●●● **Acciones que incrementan la economía regional por recaudación pública.**

La generación del proyecto repercute directamente con la economía regional, toda vez que las obras deben cubrir los derechos e impuesto vinculados a la construcción y al derecho de piso (predial), además de las inversiones que se realizan para el equipamiento y construcción de las obras proyectadas, lo que con lleva a un incremento económico directo con la región.

En el **Cuadro IV:2** se muestra la valoración final obtenida para cada impacto ambiental, es así que sobre los impactos negativos de la matriz se tomarán las medidas de mitigación descritas en el próximo Capítulo.

Cuadro IV:2. Resumen de evaluación de impactos ambientales del proyecto Mar Bella.

IMPACTO	ETAPA	VALOR IMPORTANCIA
Acciones que modifican el uso del suelo	Preparación	-25
Acciones que implican emisión contaminación sonora	Preparación	-21
Acciones que implican las sobreexplotación de recursos	Preparación	-32
Acciones que actúan sobre el medio biótico	Preparación	-23
Afectación a especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Preparación	-23
Acciones que actúan sobre el medio abiótico	Preparación	-20
Contaminación paisajística por fecalismo y micción al aire libre	Preparación	-23
Crecimiento económico regional por generación empleos directos	Preparación	19
Accidentes laborales por exposición del trabajador a maniobras de alto riesgo	Preparación	-16
Acciones que repercuten sobre la Infraestructura Humana.	Preparación	-37
Acciones que generan empleos temporales y reactivación económica	Preparación	22
Acciones que modifican el entorno social, y cultural	Preparación	19
Acciones que incrementan la economía regional por generación de empleos indirectos	Preparación	16
Acciones que incrementan la economía regional por recaudación pública	Preparación	24
Acciones que modifican el uso del suelo	Construcción	-25
Acciones que implican emisión contaminación sonora	Construcción	-21

Acciones que implican las sobreexplotación de recursos	Construcción	-32
Acciones que actúan sobre el medio biótico.	Construcción	-23
Afectación a especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Construcción	-23
Acciones que actúan sobre el medio Abiótico	Preparación	-23
Contaminación paisajística por fecalismo y micción al aire libre	Construcción	-23
Crecimiento económico regional por generación empleos directos	Construcción	19
Accidentes laborales por exposición del trabajador a maniobras de alto riesgo	Construcción	-16
Acciones que repercuten sobre la Infraestructura Humana.	Construcción	-37
Acciones que generan empleos temporales y reactivación económica	Construcción	22
Acciones que modifican el entorno social, y cultural	Construcción	19
Acciones que incrementan la economía regional por generación de empleos indirectos	Construcción	16
Acciones que incrementan la economía regional por recaudación pública.	Construcción	24
Acciones que implican emisión contaminación sonora	Operación y mantenimiento	-21
Acciones que actúan sobre el medio biótico.	Operación y mantenimiento	-23
Afectación a especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Operación y mantenimiento	-23
Acciones que generan empleos temporales y reactivación económica	Operación y mantenimiento	22
Acciones que modifican el entorno social, y cultural	Operación y mantenimiento	19
Acciones que incrementan la economía regional por recaudación pública.	Operación y mantenimiento	24

## IV.2 CONCLUSIONES

El desarrollo del proyecto comprende en su mayoría impactos moderados de carácter negativo por la contemplación de contingencias ambientales, sin embargo, ninguno de ellos con carácter relevante. Se considera que el impacto más importante por evitar es Presión de la infraestructura Humana por el incremento desenfrenado de residuos sólidos en la Isla, así como la mala disposición de los mismos, y la afectación a la flora y fauna nativas que esto puede llegar a generarse en estas zonas.

De todos los componentes mencionados, el componente físico que recibió una mayor cantidad de impactos, las acciones impactantes que resultaron en impactos moderados fueron las acciones que repercuten sobre la infraestructura Humana, la desarmonía arquitectónica, la sobreexplotación de recursos y la afectación a especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Clasificando a los impactos por etapas, para las etapas de preparación y construcción del sitio se deberán diseñar estrategias para la gestión integral de los residuos sólidos a través de pláticas continuas a los trabajadores, así como letreros alusivos al manejo adecuado de residuos, la concientización sobre el fecalismo y la micción al aire libre y hacer cumplir las regulaciones de seguridad y salud laboral para trabajos de alto riesgo.

Para la etapa de operación y mantenimiento las acciones más importantes para las cuales se deberán diseñar medidas de mitigación son la generación de residuos, su adecuado manejo y la disposición final de los mismos.

Dentro de las ventajas del proyecto, este conllevará al crecimiento económico regional a través de la recaudación de impuestos y a la generación de empleos.

## V MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Las recomendaciones enfocadas a la protección de la fauna silvestre, serán acciones que favorezcan el libre desplazamiento de las especies encontradas en cada uno de los procesos que implica la construcción del proyecto, además contemplará también el uso de técnicas de ahuyentamiento, así como técnicas de captura y traslado de individuos que así lo requieran. Se anticipan también la verificación rutinaria del predio, debido a que en colindancia al predio se registraron especies con protección legal.

### **Objetivos**

1. Proteger a la fauna silvestre que transita o incide en el predio.
2. Promover el libre desplazamiento de la fauna silvestre que transita o incide en el predio que ocupa el proyecto, mediante sencillos procedimientos que se implementarán previo al inicio de obra.
3. Proponer los procedimientos, así como los insumos materiales y humanos, requeridos para realizar el manejo de especies silvestres, como medida alterna, en el caso extremo que se logre promover el desplazamiento por sus propios medios.
4. Establecer las acciones que promuevan el respeto a la fauna silvestre que pueda incidir de manera temporal en el predio durante el desarrollo y operación del proyecto.
5. En caso de necesidad de reubicación de individuos, gestionar la autorización correspondiente ante la Dirección de Vida Silvestre, a través del formato SEMARNAT-08-043 para obtener la autorización para liberación de ejemplares de vida silvestre al hábitat natural.
6. Para el caso específico de la tortuga marina, se realizarán las medidas citadas dentro de las estrategias generales 5.4, 5.4.1, 5.4.2, 5.4.3, 5.4.4, 5.4.5 y 5.4.6 citadas en las páginas 70 y 71 del presente manifiesto.

### **Impactos potenciales que prevenga, mitigue o corrija/efectos**

Minimizar los impactos que pudieran derivarse del desarrollo de las obras sobre las poblaciones animales, favoreciendo su libre desplazamiento, principalmente de aquellas especies listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

### **Especificaciones**

1. Se dará prioridad a las actividades que favorezcan el libre desplazamiento de la fauna silvestre que transita o incida en el predio que ocupa el proyecto durante las etapas que implique su desarrollo.
2. Se establecerán las acciones que promuevan el respeto a la fauna silvestre que pueda incidir de manera temporal en el predio.
3. Se promoverán estrategias de conservación de la fauna silvestre, fomentando el respeto en la convivencia.

### **Insumos materiales y humanos**

- ü Personal capacitado para el manejo de fauna
- ü Equipo menor y enceres; trampas.

### **Método de supervisión**

Contratación de una empresa y/o técnico supervisor en materia ambiental, que dará seguimiento a esta medida, registrando las actividades correspondientes en una bitácora, mismas que se reportarán por medio de un informe de seguimiento, complementado con un registro fotográfico y la documentación pertinente.

#### **V.1.1 Manejo adecuado de residuos sólidos**

Esta medida consiste en establecer un Programa de Manejo de Residuos sólidos, donde se establezcan las medidas que permitan un manejo adecuado de los residuos sólidos generados durante las etapas de construcción y operación del proyecto planteado, así como la separación adecuada de residuos, para la aplicación preferentemente de las 3 Rs (Reduce, Reusa y Recicla) que refiere el Plan Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, hasta su destino final, además de informar a los trabajadores sobre dicho.

## **Objetivo**

Evitar la contaminación del suelo por residuos sólidos domésticos, peligrosos y de manejo especial que pudieran ser generados con la ejecución del cambio de uso de suelo. Así como utilizar los residuos orgánicos susceptibles de aprovechamiento.

## **Especificaciones**

En el programa se incluirá lo siguiente:

1. **Manejo de los residuos sólidos**, se dispondrán de contenedores específicos y estratégicamente ubicados para evitar la presencia de basura.
2. **Se promoverá la separación de residuos sólidos**, para su reuso, reciclaje o disposición adecuada en los sitios de acopio que se encuentren en la zona.
3. **En el caso de los residuos peligrosos**, tales como estopas impregnadas de aceites o combustibles, o envases de estas mismas sustancias, éstos deberán almacenarse en un lugar adecuado, en recipientes perfectamente cerrados, asimismo dichos recipientes serán dispuestos en un almacén temporal que deberá cumplir con las medidas de seguridad mínimas necesarias.
4. En el caso de los **residuos orgánicos generados por los trabajadores**, se hará uso de la infraestructura sanitaria periférica.
5. Para los residuos orgánicos generados por los usuarios, una vez que opere el proyecto, se ampliará a esta zona el manejo adecuado donde se hace una adecuada separación.
6. En el caso de los residuos del suelo, pese a que se anticipa la generación de muy bajos volúmenes, los escasos excedentes se reintroducirán en las áreas verdes del predio.
7. Las aguas residuales serán dispuestas a la red municipal ya existente dentro del predio.

## **Momento de aplicación**

La aplicación de esta medida es de principal interés durante las dos primeras etapas, sin embargo, deberá tener seguimiento en la operación, ya que es posible tener generación de residuos tanto domésticos como peligrosos. Cabe precisar que la separación de residuos, apoyará la campaña municipal de Reciclación, en donde se da destino final a los residuos para en su caso ser reutilizados.

## **Insumos materiales y humanos**

- ü Cuadrillas de trabajadores
- ü Bolsas negras de plástico, contenedores de diversa capacidad, señalamientos. No incluye la ejecución de mantenimiento de fosas ni el traslado y disposición final de residuos peligrosos por terceros autorizados para tal fin.
- ü Vehículo, en su caso.

## **Método de supervisión**

Un supervisor le dará el seguimiento correspondiente registrando las acciones que se ejecuten en una bitácora, mismas que se reportarán por medio de un informe de seguimiento documentado con fotografías.

### V.1.2 Mantenimiento de áreas verdes

El mantenimiento se llevará a cabo como una medida que garantiza la conservación de la calidad del paisaje y la rehabilitación del hábitat para algunas especies de fauna, se centrará en acciones como: poda, reposición de individuos, control de plagas y control de malezas.

## **Objetivos**

Conservación del paisaje escénico y coadyuvar a mantener los servicios ecosistémicos que proporcionen las áreas verdes.

## **Impactos potenciales**

El mantenimiento de las áreas verdes, provocará efectos positivos sobre el microclima, el ambiente urbano, el paisaje y el confort de los visitantes.

### **Especificaciones**

**Podas:** Las podas de mantenimiento serán esencialmente preventivas, asegurando en la vegetación a podar un mejor estado sanitario y, por lo tanto mayor longevidad.

**Reposición de individuos:** Un mantenimiento adecuado exige de la sustitución, renovación o resiembras de las plantas permanentes o de temporada, árboles y/o arbustos, que se hubiesen perdido o mermado sus características ornamentales. Las reposiciones deberán ejecutarse con especies idénticas en características botánicas.

Considerando la fenología de la especie, la reposición se realizará siguiendo los criterios técnicos que se aplican cuando se trata de nuevas plantaciones, las cuales son:

a. Apertura del hoyo, que será proporcionado a las dimensiones del cepellón de la planta.

b. Mejora de sustrato. Se mejorará el suelo de origen, mediante el aporte de abonos orgánicos o minerales.

c. Plantación. Enterrando en cepellón con el sustrato preparado.

**Control de la mala hierba o hierba en mal lugar:** Se realizarán acciones periódicas de escarda manual y mecánica con una podadora de hilo, no se utilizarán herbicidas.

**Control de plagas:** Debido a la actividad de artrópodos (insectos, ácaros), gasterópodos (caracoles), virus y bacterias, se debe realizar especial énfasis en el control de organismos fitopatógenos. Entre las acciones a ejecutarse esta la aplicación de insecticidas, en este caso se dará preferencia a bioinsecticidas.

### **Momento de aplicación**

Se realizarán las acciones antes descritas de manera constante en la etapa de operación del proyecto Mar Bella.

### **Insumos materiales y humanos**

Herramientas y productos biodegradables propios de labores de jardinería.

### **Método de supervisión**

Un supervisor le dará el seguimiento correspondiente registrando las acciones que se ejecuten en una bitácora, mismas que se reportarán por medio de un informe de seguimiento documentado con fotografías.

#### V.1.3 Adquisición legal de recursos renovables

Asegurar que los recursos renovables y no renovables requeridos para la construcción del proyecto, tales como madera, agua y materiales pétreos, provengan de comercios autorizados para prevenir la extracción ilegal de los mismos.

### **Objetivo**

Evitar la extracción ilegal de recursos renovables y no renovables.

### **Impactos potenciales que previene, mitiga o corrige/efectos**

Promueve el aprovechamiento adecuado de los recursos naturales al adquirirlo en sitios autorizados.

### **Especificaciones**

Se priorizará la obtención de los recursos naturales en comercios locales autorizados. La implementación de esta medida no requiere insumos económicos ni humanos adicionales a los considerados en el Proyecto. Se refiere específicamente a la verificación del origen legal de dichos insumos.

### **Método de supervisión**

Contratación de una empresa y/o técnico supervisor en materia ambiental, que dará el seguimiento correspondiente a través de la verificación de las copias de facturas o notas de remisión de sitios que cuenten con la autorización correspondiente, registrando los datos en la bitácora, mismas que se reportarán a la Autoridad competente por medio de un informe de seguimiento documentado con copias fotostáticas de las notas.

#### V.1.4 Mantenimiento y uso adecuado de maquinaria

Durante la etapa de preparación del sitio también será necesario el uso de maquinaria y equipos los cuales provocarán contaminantes a la atmósfera, como son gases y ruido. Se

evitará en lo posible la emisión de gases de invernadero pidiendo a manipuladores de equipos y maquinaria, conserven en estado óptimo los motores de sus máquinas. Esta medida se aplica en las etapas de preparación y construcción del proyecto y consiste en mantener en óptimas condiciones la maquinaria y equipo, para evitar derrames o fugas de aceites y combustibles. Durante las etapas de preparación del sitio y de construcción los encargados de realizarla serán las empresas constructoras que se contraten para el desarrollo de las obras autorizadas.

### **Objetivo**

Prevenir derrames de hidrocarburos que puedan contaminar el suelo ó subsuelo, con varias prácticas preventivas vinculadas con el almacenamiento y manejo de combustibles, lubricantes, grasas y aceites, así como con la disposición de envases y materiales impregnados por el uso de maquinaria y equipo.

### **Impactos potenciales que previene, mitiga o corrige/efectos**

Previene la contaminación del suelo y del acuífero.

### **Especificaciones**

1. Revisar toda la maquinaria que ingrese al predio y retirar la que presente escurrimientos de hidrocarburos.
2. En caso de detectar fallas en la maquinaria o equipo que pudiera dar lugar a escurrimientos durante su operación, trasladar la maquinaria o equipo para cualquier tipo de reparación y/o mantenimiento necesario, a un taller debidamente equipado y autorizado, en donde se cuente con la infraestructura requerida para el desarrollo de estas actividades, y sin riesgo para el ambiente.
3. En caso de no poder trasladar la maquinaria o equipo a un taller, se deberá impedir el escurrimiento de cualquier hidrocarburo al suelo, utilizando charolas y cubetas, cartón o aserrín que pueden ayudar a contener los posibles derrames y posteriormente entregar el material impregnado a la empresa autorizada para su manejo adecuado.
4. Las franelas y/o estopas o en su caso otro material impregnado deberá almacenarse temporalmente en un contenedor etiquetado con tapa, el cual deberá ser entregado a una empresa autorizada en su manejo.
5. Para el almacenamiento al interior del predio y el manejo de combustibles y lubricantes deberán seguirse las especificaciones técnicas que señala la Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, que establece los requisitos de seguridad e higiene para el almacenamiento de sustancias inflamables o combustibles.
6. Por otro lado, se considera que el ruido generado no será de gran impacto ya que las labores se realizarán al aire libre, y las necesidades del proyecto por sí mismos no requieren de actividades que impliquen ruido mayor al común en la zona, por lo que no afectará a zonas vecinas. Igualmente durante las labores de construcción será necesario el empleo de maquinaria o equipo que en determinado momento podría generar estopas, trapos, papel o cartón impregnados con grasas, aceites quemados, gasolina o diesel, así como los envases que contienen dichas sustancias; sin embargo, se prevé que estos residuos sean mínimos, para evitar cualquier posible contaminación serán acopiados en recipientes y resguardados en un sitio seguro al interior del área de estudio, para posteriormente entregarlos a una empresa autorizada quien se responsabilizará de la disposición final del residuo, o bien estos residuos serán trasladados al sitio que la autoridad correspondiente así lo indique.

### **Método de supervisión**

Contratación de una empresa y/o técnico supervisor en materia ambiental, que dará el seguimiento correspondiente registrando las acciones que se ejecuten en una bitácora, mismas que se reportarán a la Autoridad competente por medio de un informe de seguimiento documentado con fotografías.

## **V.2 IMPACTOS RESIDUALES**

Los impactos residuales son aquellos que persisten después de la implementación de medidas de mitigación. Representan el efecto permanente del proyecto sobre el ambiente, es decir la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios ambientales en el sistema ambiental.

De acuerdo con los impactos identificados y la escasa magnitud de los mismos, así como la naturaleza del proyecto y las medidas de mitigación que se han implementado, no se prevé la generación de impactos residuales.

### V.3 CONCLUSIONES

El sitio del proyecto se ubica en una zona idónea para el desarrollo propuesto, puesto que posee fácil acceso y urbanización. Los impactos del proyecto serán locales, la mayoría de los efectos serán mitigables, temporales y reversibles a corto plazo, mientras que para el medio socioeconómico los impactos serán positivos y a largo plazo. En cuanto a los aspectos ecológicos, el proyecto prevé cumplir con toda la normatividad ambiental vigente en materia ambiental. El proyecto ofrecerá mayores y mejores alternativas socioeconómicas, además de ser compatible y armonioso con los usos de suelo y el paisaje de la zona proyecto.

Por tanto, con base en las características del proyecto, el diagnóstico ambiental y la evaluación de impactos ambientales, así como las características del paisaje y el desarrollo histórico de la zona, puede concluir que el proyecto es totalmente viable desde el punto de vista ambiental.

[3] <http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/InfC004.pdf>

[4] <http://www.conanp.gob.mx/acciones/fanp.php>

[5] Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, Tomo III, No. 102 Extraordinario, Séptima época, publicado el 21 de octubre de 2008.

[6] INEGI. Estudio hidrológico del Estado de Quintana Roo, 2002. P. 29.