

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
DE LA ETAPA OPERATIVA DE LA IGLESIA CATÓLICA  
MARÍA ESTRELLA DEL MAR,  
PUERTO JUÁREZ, QUINTANA ROO.**

**CONSULTA PÚBLICA**



**Cancún, Quintana Roo, Julio 2016**

## I.1 Proyecto

### I.1.1 Nombre del proyecto:

Iglesia Católica María Estrella del Mar

### I.1.2 Ubicación del proyecto:

Zona Federal Marítimo Terrestre localizada frente al lote 31, de la SM 86, manzana 55, entre kilómetro 2+074 y 2+216.03 de la carretera Puerto Juárez- Punta Sam, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, México.

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

Con el mantenimiento adecuado a las instalaciones que cuenta la iglesia, se estima que el servicio de ayuda espiritual, sea permanente.

## I.2 Promovente

### I.2.1 Nombre o razón social:

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

## I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

### I.3.1 Nombre o Razón Social:

## II.1 Información general del proyecto

### II.1.1 Naturaleza del proyecto:

El establecimiento consiste en una iglesia que presta servicios espirituales (cuenta con permiso canónico para los sacramentos en general, matrimonio, bautismo etc.) a la grey católica de Puerto Juárez, Cancún y zonas aledañas, por su ubicación física. Es un desarrollo de servicios asentado en un ecosistema costero que requiere autorización en materia de impacto ambiental para su funcionamiento.

Consta de instalaciones realizadas en madera de la región (palapas), pasillo y terrazas de adocreto sobre suelo natural, jardín con vegetación tropicalizada y jardines con vegetación de la región, correspondiente a matorral costero, también el diseño de paisajismo incluye un área de playa con arenal y roca.

La operación de la Iglesia Católica María Estrella del Mar, se planea durante mucho tiempo, ya que la prestación del servicio espiritual depende de la infraestructura. Se pretende, que sea funcional y adecuada a través del mantenimiento y sustitución (de ser necesario) y que el predio conserve sus características actuales.

### II.1.2 Selección del sitio:

En los años que fue construida la iglesia entre 1998 y 1999, la oferta de los servicios espirituales para esa zona, era nula, por lo que para cubrirla, y aunado a las características paisajísticas y la disponibilidad que había del sitio, se decidió, el establecimiento de la iglesia de manera provisional, aprovechando una construcción abandonada que era lugar de hacinamiento de varios personas en situación de calle, veinticuatro años después es que las instalaciones han quedado como en la actualidad.

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

El terreno de ubica en la carretera Puerto Juárez-Punta Sam, entre km 2+074-2+216.03 frente al lote 31, en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, al norte de la ciudad de Cancún, pasando las instalaciones de la API Isla Mujeres y el Batallón Militar, ver anexo 1, plano topográfico, imagen 1, anexo 1, Plano del Polígono del Terreno.

Los límites y colindancias del terreno de 3,840.15 m<sup>2</sup> son:

Al Norte 33.76 metros lineales con proviedad privada y zona federal maritimo terrestre,

Al Sur 22.74 metros lineales con proviedad privada y Zona federal maritimo terrestre,

Al Este 140.31 metros lineales con Mar Caribe y

Al Oeste 133.480 metros lineales con Carretera Federal 307.

Las coordenadas del terreno son:

VERTICE	Y	X
1	2,345,283.02	520,368.480
9	2,345,276.064	520,398.095
16	2,345,140.972	520,359.296
4	2,345,145.379	520,337.001

#### II.1.4 Inversión requerida:

A la fecha, a la etapa operativa actual, se le han invertido \$2, 000,000.00 M.N.

#### II.1.5 Dimensiones del proyecto:

El terreno donde se encuentra ubicada la Iglesia Católica María Estrella del Mar, es de 3,840.15 m<sup>2</sup>, en la tabla I, se desglosa la superficie de construcción y su proporción con relación al predio. En el anexo 2, se presenta el plano de conjunto general.

Tabla I: Relación de áreas de la etapa operativa de la Iglesia Católica María Estrella el Mar, en relación al terreno que ocupa.

Obra	Área m <sup>2</sup>	% en relación al predio	Permanente
Capilla principal	193.06	5.03	No
Altar principal	26.65	0.69	No
Capilla menor	45.36	1.18	No
Palapa rectangular	45.92	1.20	No
Bodega	35.94	0.94	No
Administración/servicios	155.62	4.05	Si
Terrazas	422.78	11.01	No
Andador permeable	142.42	3.71	No
Escaleras	29.21	0.76	Si
Jardín arenoso	135.80	3.54	No

Jardín mixto	409.77	10.67	No
Jardín autóctona	1,230.65	32.05	No
Playa arenosa	648.03	16.88	
Playa rocosa	318.94	8.31	
Total	3,840.15	100.00	

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

Los diferentes predios que rodean a la iglesia, son destinados a casa habitación, turístico residencial, restaurante, servicios y marina. No existen cuerpos de agua dentro, ni en las colindancias del terreno. Todos ellos construidos en zona federal marítima terrestre., figura 1.

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

La ubicación del terreno en Puerto Juárez, lo conecta de diferentes formas al centro Cancún: por la Avenida José López Portillo y la Avenida Bonampak, figura 1.

Se cuenta con acometida de la CFE a pie del terreno, así como servicio de agua potable. La instalación sanitaria de los baños está conectada a un tanque séptico sellado, que es vaciada cada mes, separada de la instalación hidráulica, que provee de agua a los baños y para riego de jardines. Los insumos para mantenimiento de la iglesia en general, son adquiridos en comercios legalmente establecidos en la zona.

## II.2 Características particulares del proyecto

La Iglesia Católica María Estrella del Mar está situada al norte de Cancún, al borde del mar, más allá de los embarcaderos para Islas Mujeres, goza de una vista excepcional de ésta y el Mar Caribe, con una pequeña área de playa arenosa y rocosa.

De la infraestructura que se ha construido dentro del terreno, tabla I, sólo dos obras se constituyen como permanentes, el área de administración y servicios, así como las diferentes escaleras que se distribuyen por las área, ver anexo 2, Plano de Conjunto General. El resto de las instalaciones se constituyen de madera y zacate de la región, los diferentes pasillos y terrazas de adocreto, dándole un carácter no permanente y permeable.



Figura 1: Ubicación espacial del terreno de la iglesia.

Es importante hacer la anotación que el 73.65% de estas obras se desarrollan sobre terrenos de Zona Federal Marítimo Terrestre, ver anexo 2, plano de Conjunto Arquitectónico General, en una superficie de 2,828.375 m<sup>2</sup>, véase anexo 3, Plano de Caracterización Ambiental en ZFMT y el resto de la superficie en terrenos de derecho de vía, en 1,011.775 m<sup>2</sup>, véase anexo 4, Plano de Caracterización Ambiental en Derecho de Vía.

Este hecho ha derivado en una visita de inspección por parte de la PROFEPA, cuya Resolución 0084/201, requiere a la promovente presentar la manifestación de impacto ambiental y la autorización en materia de impacto ambiental otorgada por la autoridad federal competente correspondiente, ingresadas ante la Delegación Federal de la SEMARNAT, esto como medida correctiva, de ahí que el presente documento sea presentado para la evaluación de los impactos ambientales, a fin de obtener la autorización de la etapa operativa de la Iglesia Católica Maria Estrella del Mar, en los 2,828.375 m<sup>2</sup> de la zona federal marítimo

terrestre, que se ubica en la carretera Puerto Juárez-Punta Sam, entre km 2+074-2+216.03 frente al lote 31, en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, el resto de las instalaciones, 1,011.776 m<sup>2</sup>, se ubican sobre derecho de vía de la carretera federal 307 Chetumal-Puerto Juárez, circunstancia que se está atendiendo con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)

### II.2.1 Obras:

La Capilla principal es una palapa apergolada de 7.10 m de altura y tiene una superficie de 193.06 m<sup>2</sup>, con capacidad para 300 asientos y donde se celebra cada domingo una misa en inglés a las 9:30 y una misa en español a las 13:30, o de acuerdo a los servicios que hayan sido solicitados en la semana. Esta capilla cuenta con un altar de 26.65 m<sup>2</sup> que se sitúa frente el mar y protegido contra el viento y el agua con cristales de dos pulgadas de grosor.



Capilla o palapa principal



Altar elaborado con madera de la región y cristal.

Situada a unos 50 m de la Capilla principal, a través de un jardín mixto, usando un andador de adocreto, se localiza la segunda palapa de 45.36 m<sup>2</sup>, llamada Capilla menor, de 4.93 m de alto, rodeada de una gran terraza y jardines donde se efectúan ceremonias más íntimas, cuenta con bancas rústicas de zapote y ofrecen lugar para unas 70 personas.



Capilla menor

La tercera palapa rectangular con superficie de 45.92 m<sup>2</sup>, que es la considerada como la de eventos múltiples, tiene 5.14 m de alto y está rodeada de amplias terrazas de adocreto y áreas verdes, cuenta con una exclusiva vía de acceso y salida a la vialidad principal.



Palapa de eventos y la entrada exclusiva, conectada a la vialidad.

Los recorridos por las diferentes obras se hacen sobre andadores permeables, de adocreto, debidamente alineados al piso natural, en total suman 142.42 m<sup>2</sup>.



Andador que une la capilla menor con la palapa de eventos



Andador desde la Capilla principal a la Capilla menor

Cuenta además, con construcciones de concreto y muros de block, de 155.62 m<sup>2</sup> de área y 3.50 m de altura máxima, la cual alberga las oficinas, áreas de descanso de los sacerdotes, recepción/oficinas administrativas, baños y cuarto de equipos que guarda los controles de celdas solares y generador eólico. Está infraestructura existe desde el año 1998/99, esta se ha ido adaptando a las necesidades de la operación del lugar y escaleras que en total suman 29.21 m<sup>2</sup>.

PROMOVENTE: FUENTES BROTANTES S.A. DE C.V.



Confesionario



Servicios sanitarios



Oficinas administrativas



Sacristía



Área de descanso de los sacerdotes



Pasillo que corre a lo largo de las oficinas administrativas

Cuenta también con terrazas permeables de adocreto alineadas al suelo natural que suman 422.78 m<sup>2</sup>.

### II.2.1 Etapa de operación y mantenimiento:

La iglesia opera diariamente en horario de 8:00 a 19:00 horas, laboran una secretaria, un jardinero, y una persona para mantenimiento general. Como se ha visto en este Capítulo, la mayoría de las instalaciones del proyecto, consistentes en obras a base de madera y techumbre de zacate de la región, por lo que su mantenimiento se basa en sustitución de partes que se

encuentren dañadas por acción del viento o la lluvia, el periodo de tiempo varía, pero en promedio se hace cada año.

En cuanto a las oficinas administrativas, sacristía, recámara y baños, se limpian diariamente, y se pintan cuando es necesario, más o menos cada año. Como la demanda de uso de las instalaciones de servicios de luz, agua y electricidad es mínima, se les hacen actividades de mantenimiento cada seis meses o cada año. Las ocasionales reparaciones suelen ser menores.

Al generador eólico y los paneles solares se les realizan limpiezas y sustitución de partes, según establece su distribuidor.

En cuanto a las áreas verdes de conservación y jardinadas, diariamente se retiran las hojas caídas, se poda cada quince días y el riego es cada tercer día o diario, dependiendo la temporada del año. La aplicación de fumigantes y retardantes de fuego a las palapas se hace cada seis meses, así como el sellador a la madera. El control de plagas se hace a través de productos autorizados por la COFEPRIS y adquiridos en establecimiento legalmente establecidos. La fauna nociva como cucarachas dentro de las instalaciones, se elimina utilizando insecticidas comerciales de libre venta en los supermercados.

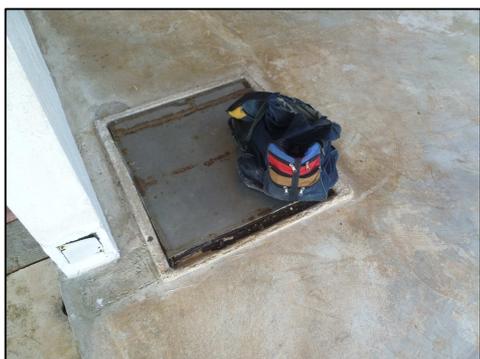
## II.2.2 Descripción de obras asociadas al proyecto:

### a) Tanque séptico:

Consiste en un tinaco de la marca Rotoplas, con capacidad de 5,000 litros, es vaciada cada mes por un tercero especializado contratado para tal fin.



### b) Cisterna de almacenamiento de agua:



Hecha de concreto y con capacidad de almacenamiento de 3,000 litros.

PROMOVENTE: FUENTES BROTANTES S.A. DE C.V.

c) Instalaciones de servicios:

Cuenta con instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas, ver anexo 5, 6 y 7 con los planos respectivos. El agua es provista por la operadora Aguakan y la luz por la acometida de la CFE, ambas a pie de lote. Cuenta también con energía alternativa, como un generador eólico y paneles solares que se ubican en la azotea de la recámara de descanso de los sacerdotes y el cuarto de control en la administración.

Paneles solares.



Generador eólico

d) Área de cocina y bodega:

Esta palapa almacena el mobiliario que se utiliza para los servicios dominicales o privados, y en la parte de atrás se acopia temporalmente los residuos sólidos urbanos, que en su mayoría es material vegetal producto de la limpiezas de las amplias áreas verdes y jardines.



Vista frontal de la bodega.



Sillas utilizadas en los servicios y diversos materiales para limpieza.

e) **Estacionamiento:**

Se cuenta con 28 cajones de estacionamiento de medidas estandarizadas. Las banquetas fueros hechas por el Ayuntamiento de Benito Juárez.

II.2.3 Etapa de abandono del sitio:

No es intención de la promovente, en el futuro inmediato, desistir de la operación del proyecto, se tiene planeado, con el mantenimiento adecuado, que la iglesia opere permanentemente.

II.2.4 Utilización de explosivos:

No se utilizan explosivos durante la etapa de operación del proyecto.

## II.2.5 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera:

### II.2.5.1 Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos

La operación de la Iglesia Católica María Estrella del Mar, genera básicamente dos tipos de residuos:

1) Sólidos urbanos, que se acopian temporalmente en bolsas negras de alta densidad, y en un tambo de plástico de 200 lt, en espera del servicio municipal de limpia pública, que diariamente pasa por la zona.



2) Aguas servidas de los servicios sanitarios, que se almacena temporal mente en el tanque séptico, en espera de ser retirado por el tercero especializado. Ver inciso a) del numeral II.2.2, página 9.

# ANEXO 1: Plano topográfico

## ANEXO 2: Plano de conjunto arquitectónico general

## ANEXO 3: Plano de Caracterización de la ZFMT

## ANEXO 4: Plano de Caracterización de Derecho de Vía

## ANEXO 5: Plano de la instalación hidráulica

## ANEXO 6: Plano de la instalación sanitaria

## ANEXO 7: Plano de la instalación eléctrica

### *III.1 Introducción:*

En este capítulo se establecerá vinculación del proyecto con los instrumentos jurídicos que, dada su ubicación y naturaleza le son aplicables en materia ambiental. El proyecto se desarrolló y opera en un terreno de 3,840.151 m<sup>2</sup>, de los cuales un 73.65% corresponde a Zona Federal Marítimo Terrestre, y el otro 26.35% a un derecho de vía de la Carretera Federal 307.

Como antecedente, es importante mencionar que en el año de 2014 se recibió una visita de inspección de la PROFEPA, de la cual derivó en la Resolución 0084/2014, en la que se le requirió a la promovente la obtención de la correspondiente autorización en materia de impacto ambiental para la operación del proyecto, a través de la presentación de la MIA-P respectiva, a lo cual se le da cumplimiento mediante la presentación de la presente MIA-P, misma que sometemos a evaluación en materia de impacto ambiental de esa H. Autoridad respecto de la operación así como del cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto en comento, haciendo la aclaración que lo relacionado al uso de la superficie correspondiente al derecho de vía inmerso en el aludido proyecto, se está gestionando con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

Así pues, nos damos a la tarea de vincular el proyecto con los instrumentos ambientales que le son aplicables, a saber:

En cuanto Programas de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico del Territorio eventualmente aplicables al Proyecto, debemos mencionar que, en virtud de que éste se desarrolló y opera dentro de cierta superficie de zona federal marítimo terrestre y de un derecho de vía, los cuales son bienes nacionales **de jurisdicción federal** en términos de lo dispuesto por los artículos 27 constitucional, 6, 7 y 9 de la Ley General de Bienes Nacionales, y 5 párrafo segundo del Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, dicha superficie federal ocupada por el proyecto, no se encuentra regulada por un programa de desarrollo urbano ni de ordenamiento ecológico del territorio alguno, y por tanto, no es menester vincular el proyecto con dicho tipo de ordenamientos; sin embargo, destacamos que para la zona donde se ubica el proyecto, el Programa de Desarrollo Urbano (PDU) del Centro de Población Cancún, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (2014-2030) P.O 16

PROMOVENTE: FUENTES BROTANTES S.A. DE C.V.

de Octubre de 2014, la zona de Puerto Juárez, donde opera la **Iglesia María Estrella del Mar**, cuenta con un uso de suelo de Comercio de Barrio que se define como *una zona que posibilita el establecimiento de vivienda, comercio, servicios y equipamiento básico y privado a escala vecinal al interior de los barrios*, en este, los templos se permiten como uso de suelo. El caso del Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL 2014), del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo 2014, P.O. 27 de Febrero de 2014, es similar, la UGA que contiene a Puerto Juárez, es la 21, Zona Urbana de Cancún, con Política de Aprovechamiento Sustentable, cuyos usos compatibles son los que establezca su Programa de Desarrollo Urbano vigente.

### *III.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente:*

#### SECCION V

#### Evaluación del Impacto Ambiental

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

(...)

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

(...)

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

#### Vinculación:

La Iglesia Católica María Estrella del Mar, se ubica en un ecosistema costero y para su desarrollo requirió la remoción de cierta superficie de vegetación forestal (cambio de uso de suelo en terrenos forestales), por lo que, mediante el presente documento se somete el

proyecto, (tanto a la etapa operativa como al cambio de uso del suelo) al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental. Al respecto, como antecedente tenemos que, el 19 de Octubre de 1998, fue emitido por la entonces Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental, el oficio resolutivo D.O.O.DGOEIA.-05110, donde se autoriza de manera condicionada el proyecto "Club de Playa y Ornato para Retiro Espiritual", promovido por Fuentes Brotantes S.A. de C.V., ver anexo 1, del presente Capítulo. En este resolutivo se autoriza por un lapso de 10 años, la construcción y operación de las siguientes obras, las cuales fueron ejecutadas en su momento:

Concepto	Medidas	Superficie en m <sup>2</sup>
Palapa de madera, abiertas en sus cuatro costados	4x4 m	016.00
Cinco palapas sombreaderos	1.75 m de diámetro	008.75
Habilitación de un sendero de playa de arena compactada	2 x 50 m	100 m <sup>2</sup> , no implica construcción
Instalación de regadera fija a un poste de madera con tubería oculta en la arena y una pequeña losa.		
Programa de siembra de palmas de coco y árboles de otras especies.		
Reparación en un 50% de una construcción abandonada con una superficie de 13 por 10 m <sup>2</sup>		138.16
Superficie total		162.91

### *III.3 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental:*

#### CAPÍTULO II

De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones:

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

(...)

#### **O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:**

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000

PROMOVENTE: FUENTES BROTTANTES S.A. DE C.V.

metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y

III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.

#### Vinculación:

En cumplimiento con este inciso, se solicita a esta H. Autoridad, el cambio de uso de suelo en materia de impacto ambiental para la operación de la Iglesia Católica María Estrella del Mar.

#### **Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:**

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

- a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;
- b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y
- c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

### Vinculación:

La operación de la Iglesia Católica María Estrella del Mar, por su ubicación, requiere autorización en materia de impacto ambiental, por lo que se presenta a esta H. Autoridad la MIA-P de la etapa operativa del proyecto.

#### *III.4 Ley General de Vida Silvestre:*

En cumplimiento al artículo 4° y 18° referentes al deber de conservar la vida silvestre, en la operación de la Iglesia María Estrella del Mar, no es aprovechada en ningún sentido la vida silvestre que se desarrolla en el terreno de ubicación del proyecto, sino que se contribuye con su conservación, en estado natural, mismo que puede corroborarse dado que la vegetación natural es conservada en un 32.05%. Esto implica que los servicios ambientales de refugio y alimentación que la fauna residente o de tránsito, requieren siguen dándose aún con el proyecto implementado.

#### *III.5 Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar:*

##### Capítulo I

Disposiciones generales:

**Artículo 3o.-** La zona federal marítimo terrestre se deslindará y delimitará considerando la cota de pleamar máxima observada durante treinta días consecutivos en una época del año en que no se presenten huracanes, ciclones o vientos de gran intensidad y sea técnicamente propicia para realizar los trabajos de delimitación.

### Vinculación:

En cumplimiento, se presenta en el anexo 2, el plano de la zona federal marítimo terrestre que ocupa el proyecto.

##### Capítulo II

De las playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar

**Artículo 26.-** Toda solicitud de concesión en los términos de la Ley y del presente Capítulo, deberá hacerse por escrito ante la Secretaría, en original y dos copias proporcionando los datos y elementos siguientes:

I.

(...)

X.

Integrado el expediente y cubiertos los requisitos legales reglamentarios, la Secretaría dentro de un término que no excederá de treinta días naturales resolverá lo procedente y lo notificará por escrito al interesado.

Vinculación:

En cumplimiento, la promovente cuenta con una Concesión N° DGZF-258/01, solicitada para club de playa e instalaciones para retiro espiritual.

*III.6 NOM-059-SEMARNAT-2010:*

Esta norma se refiere al listado de especies categorizadas en situación de extinción o cerca de ella. De este listado en el predio se localizaron tres especies:

*Ctenosaura similis* (iguana gris)

*Pseudophoenix sargentii* (palma kuka)

*Thrinax radiata* (palma chit)

Estas especies se desarrollan libremente en las áreas de conservación y jardinadas del terreno, y las actividades de mantenimiento que se realizan, son enfocadas hacia su cuidado y sano desarrollo, ver galería fotográfica del Capítulo IV.

# Anexo 1:

## Oficio Resolutivo D.O.O.DGOEIA.-05110

## Anexo 2:

# Plano de la Zona Federal Marítimo Terrestre

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

La localidad de Puerto Juárez, se ubica dentro del Centro de Población de la Ciudad de Cancún, y corresponde a las Supermanzanas (SM) 84, 85 y 86, en la costa noreste del Municipio de Benito Juárez, es uno de los asentamientos más antiguos de la zona costera del estado de Quintana Roo, esta ubicación se considera privilegiada ya que es el punto de partida para llegar a Punta Sam e Isla Blanca y la colindancia entre el continente e Isla Mujeres.

La zona de Puerto Juárez, comprende una superficie de 567.91 ha, de ellas 202.99 ha están ocupadas por Laguna Manatí y 208.46 ha por la Laguna Chacmochuc, ambas decretadas como áreas naturales protegidas de categoría estatal. Según el Plan Director de Desarrollo Urbano del Centro de Población de la Ciudad de Cancún, P.O. 21 de julio de 2005, el polígono Puerto Juárez se dividía en:

Descripción	Superficie total en ha
Área natural protegida	411.45
Área aprovechable	133.18
Área normada por el Plan Director de 1993	23.28
Total	567.91

Colinda al Norte con la parte continental del Municipio de Isla Mujeres, al Sur con Puerto Cancún, al Este con Bahía de Mujeres y al Oeste con la Carretera Intermunicipal (Avenida Bonampak).

Las actividades económicas registradas son:

1. Pesca comercial y deportiva
2. Terminales marítimas turística y de carga para Isla Mujeres.
3. Comercial de soporte a las actividades náuticas
4. Turística-hotelera y residencial
5. Recreativa y de esparcimiento
6. Capitanía de Puerto.

Los usos del suelo identificados:

- a) Cooperativas pesqueras

PROMOVENTE: FUENTES BROTTANTES S.A. DE C.V.

- b) Empacadora pesquera
- c) Muelles pesqueros
- d) Restaurantes-tiendas de comercio
- e) Terminal marítima turística
- f) Unidades turísticas-hoteleras-condominial en funcionamiento
- g) Unidades turístico-hotelero-condominial en construcción
- h) Marinas turístico-deportivas
- i) Área para acampar.
- j) Terreno propiedad de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA)
- k) Área de Capitanía de Puerto
- l) Área del Instituto Nacional de Antropología e Historia
- m) Balneario público (Playa del Niño)
- n) Centro deportivo
- o) Iglesia
- p) Escuela primaria y jardín de niños
- q) Parque público
- r) Lotes baldíos
- s) Áreas verdes

Actualmente, Puerto Juárez se considera dentro de la mancha urbana de Cancún, por lo que sus diferentes características físicas y bióticas son abordadas desde esa perspectiva, como parte de Cancún, el PDU 2014-2030 y el POEL 2014, así lo contextualizan.

En el POEL 2014, es la Uga 21 llamada Zona Urbana de Cancún, donde se ubica el terreno donde opera la Iglesia Católica María Estrella del Mar. Para efecto de esta Manifestación de Impacto Ambiental, se considera a la localidad, y en particular a la SM 86, como un Sistema Ambiental Modificado (SAM), debido a las diversas actividades antropogénicas que han cambiado el paisaje natural y el uso de los terrenos, que son similares en antigüedad y características.

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

Se considera a la SM 86, como el sistema ambiental modificado que contiene el terreno donde se ubica el proyecto, que se encuentra delimitada al Norte por el límite del Municipio de Benito Juárez e Isla Mujeres, al Sur por la Calle 98, al este por Bahía Mujeres y al Oeste por la Carretera Intermunicipal o Avenida Bonampak.

##### IV.2.1 Aspectos abióticos:

###### a) Clima:

De acuerdo a la clasificación de García (1973), se presenta un subtipo climático  $Aw_0$  cálido subhúmedo con lluvias en verano que deriva de su ubicación geográfica e influencia de factores locales como son la constante brisa marina y la elevada humedad atmosférica, por su colindancia con las aguas del Mar Caribe, la reducida elevación sobre el nivel del mar y la ausencia de prominencias orográficas que pudieran detener las corrientes de aire húmedo. La temperatura anual media oscila alrededor de  $27^{\circ}\text{C}$ , con valores extremos medios desde  $19.0^{\circ}\text{C}$  hasta  $35.2^{\circ}\text{C}$ . El régimen de lluvias donde se registra el mayor porcentaje de precipitación coincide con el de actividad ciclónica y se extiende desde mayo hasta octubre; mientras que el estiaje se presenta de marzo a abril y las lloviznas invernales producidas por los "nortes" se presentan regularmente desde noviembre hasta febrero. La precipitación media anual es de 1,334.6 mm.

###### b) Geología y geomorfología:

La porción del norte de Quintana Roo, donde se ubica Cancún, Puerto Juárez y la SM 86, queda comprendida dentro de la Provincia Fisiográfica Plataforma de Yucatán, cuyo relieve son planicies ligeramente onduladas y numerosas cavidades de disolución que favorece el drenaje subterráneo. En los bordes litorales se aprecian porciones rocosas, entre largas franjas arenosas y pequeños escarpes, así como extensas zonas de inundación con manglares, sabanas y lagunas costeras someras.



Dentro del terreno de zona federal marítimo terrestre se localizan estas porciones rocosas, características de la provincia fisiográfica que se describe.

c) Suelos:

En la zona de playa, como en el caso que nos ocupa, se presenta el tipo de suelo Regosol, que es arenoso y regularmente sobre yace a una capa dura de sustrato, son poco desarrollados y en la zona están constituidos por material suelto calcáreo proveniente de organismos principalmente marinos (arenas biogénicas).



En zonas inundables, que circundan a espejos de agua permanente con influencia marina, como son Laguna Manatí y Laguna Chacmochuc, se presenta un tipo de suelo Solonchack, que son salinos, de color negro parduzco en los horizontes superficiales, y con una gama de gris a gris olivo en los interiores. Presenta un drenaje interno y superficial lento, con un elevado contenido de materia orgánica, son poco susceptibles a la erosión, no presentan carbonatos y tienen un pH ligeramente ácido.

#### d) Hidrología superficial y subterránea

La superficie que ocupa el centro de población de Cancún, que contiene la localidad de Puerto Juárez (SM 86), pertenece a una porción de la cuenca 32A Quintana Roo que corresponde a la Región Hidrológica 32 Yucatán Norte. Los cuerpos de agua y zonas inundables se localizan en la parte Oeste de la SM 86, como es el caso de Laguna Manatí y Laguna Chacmochuc. El flujo del agua subterránea en la zona presenta movimientos estacionales que, por piezometría y las características cársticas del sustrato, se mueve de las zonas del interior hacia la costa. El acuífero más importante se encuentra en las capas calizas y se clasifica como un acuífero cárstico de tipo libre, en donde los niveles del manto freático varían algunos centímetros entre las épocas de lluvias y secas y presenta niveles estáticos de casi 5 m en una franja de 15 km de ancho paralela a la costa. En la porción de terreno que ocupa la Iglesia en la parte operativa no se encuentra ningún cuerpo de agua.

#### IV.2.2 Aspectos bióticos

##### a) Vegetación terrestre

La vegetación natural remanente que se presenta en el ámbito del sistema ambiental modificado corresponde principalmente a diversas etapas de regeneración de la selva mediana Subperennifolia y en concordancia con los suelos de Litosol y Rendzina.

En las zonas colindantes con los cuerpos de agua Laguna Manatí y Laguna Chacmochuc, en concordancia con el suelo Solonchak, se desarrollan comunidades de hidrófilas, principalmente del tipo gramínoides y manglares.

En mucha menor proporción se encuentran presentes comunidades de selvas bajas, matorral costero y vegetación de dunas costeras; estas últimas prácticamente inexistentes por estar en concordancia con suelos de tipo Regosol y que es en donde se ha desarrollado la oferta turística. En la zona de playa, la vegetación de Matorral Costero y Dunas Costeras, prácticamente ha desaparecido por haber sido ocupado el terreno con construcciones que conforman la oferta turística del centro de población.

En el terreno donde se ubica la iglesia, se distingue vegetación de matorral costero, en toda la franja que colinda con la playa, hacia el Oeste existe vegetación jardinada mezclada

con vegetación de matorral, las especies identificadas se enlistan en la tabla I, anexo 1, Plano de Caracterización Ambiental.

Tabla I: Listado florístico del terreno de la Iglesia María Estrella del Mar.  
Vegetación nativa

Nombre común	Nombre científico	Estado
Bumelia	<i>Bumelia americana</i>	Arbusto
Icaco	<i>Chrysobalanus sp.</i>	Arbusto
Siricote	<i>Cordia sebestena</i>	Árbol
Uva de mar	<i>Coccoloba uvifera</i>	Árbol
Lirio de playa	<i>Hymenocallis caribea</i>	Arbusto
Riñonina	<i>Ipomoea pes caprae</i>	Rastrera
Lantana	<i>Lantana sp.</i>	Arbusto
Pitecelobio	<i>Pithecelobium sp</i>	Árbol
Palma kuka	<i>Pseudophoenix sargentii</i>	Árbol
Maguey bicolor	<i>Rhoeo discolor</i>	Arbusto
Mulché	<i>Sideroxylon americanum</i>	Árbol
Pantzil	<i>Suriana maritima</i>	Arbusto
Akits	<i>Thevetia gaumeri</i>	Árbol
Palma chit	<i>Thrinax radiata</i>	Árbol
Sikimay	<i>Tournefortia gnaphalodes</i>	Arbusto

Tabla II: Listado florístico del terreno de la Iglesia María Estrella del Mar.  
Vegetación tropicalizada de jardinería.

Nombre común	Nombre científico	Estado
Palma areca	<i>Areca catechu</i>	Arbusto
Teresita	<i>Catharanthus roseus</i>	Arbusto
Palma de coco	<i>Cocos nucifera</i>	Árbol
Palma cycada	<i>Cyca revoluta</i>	Árbol
Palma real	<i>Roystonea regia</i>	Árbol
Nochebuena	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	Arbusto
Lechuga de playa		Arbusto
Helecho	<i>Nephrolepis exaltata</i>	Arbusto
Salvia	<i>Salvia sp.</i>	Arbusto
Lengua de vaca	<i>Sansevieria trifasciata</i> <i>var Laurentii</i>	Arbusto
Pasto san Agustín	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Cubre suelo



Especies de halófitas que se desarrollan sobre la pendiente del terreno.



Diferentes ejemplares de especies tropicalizadas, el árbol que se aprecia es un siricote de playa, *C. sebestena*.



En esta imagen, pasto san Agustín, palmas de coco, teresitas, palma kuka y palma real

En esta imagen siricotes y *Bumelia americana*



PROMOVENTE: FUENTES BROTANTES S.A. DE C.V.



Lechuga de playa, lirio de playa y sikimay

Del lado de la colindancia norte, siricote, pitecelobio y lirio de playa.



En esta imagen, palma chit y lirio de playa.

## b) Fauna

La fauna en la zona, tiene una estrecha relación con la extensión y estado de conservación de las comunidades vegetales. Considerando que el SAM aún mantiene superficies con vegetación natural, la fauna asociada es variada. Sin embargo, conforme avanza la mancha urbana y se reemplaza o fragmenta la vegetación natural, las especies de niveles tróficos superiores o que requieren condiciones particulares de hábitat, se ven desplazadas; favoreciendo a aquellas de hábitos generalistas o claramente peridomiciliarias.

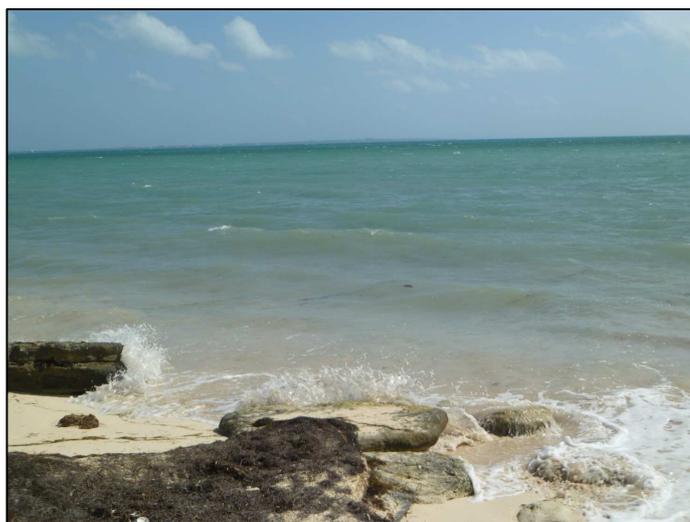
En el lugar se observó iguana gris (*Ctenosaura similis*) y lagartijas, aves como el zanate, gaviotas, playeritos, ceniztonle y tortolitas.

## IV.2.3 Paisaje

En la franja litoral donde se desarrolla la mayor actividad económica del SAM, debe su éxito a la conjunción de los factores que componen el bellissimo paisaje de la zona:

- Al Este, el Mar Caribe con agua trasparente y fondo de arena, que por su color, composición y textura potencializan la colorimetría del agua,
- Al Oeste, los matices del verde de la exuberante vegetación que rodea a la Laguna Manatí y Laguna Chacmochuc,

Estos atributos son determinantes para el atractivo paisaje que mantiene las expectativas de crecimiento del turismo y las actividades asociadas.



#### IV.2.4 Medio socioeconómico

##### a) Demografía:

En la Encuesta Intercensal 2015, que realizó el INEGI, y cuyos resultados pueden consultarse en su página oficial, en el Municipio de Benito Juárez, se contaron 743, 626 personas, de estas 370,758 son hombres y 372,868 son mujeres.

En relación a las actividades económicas que se desarrollan en el Municipio, suele haber diferencias importantes entre los sectores, como por ejemplo el sector primario, que incluye la pesca, actividad de gran tradición en Puerto Juárez, sólo un 0.58% de la PEA, en cambio el sector de servicios, llega a un 66.80, evidencia que la actividad turística y similares, son el motor económico en la zona. El sostén de la economía local, municipal y estatal se basa principalmente en los servicios turísticos (hotelería, restaurantes, marinas, discotecas, bares, moteles, etc.) donde la población económicamente activa (PEA) se concentra: el 64.32% de los hombres y el 71% de las mujeres desempeñan alguna actividad que depende o está relacionada con los servicios.

##### b) Factores socioculturales

Los indicadores de bienestar que presenta el INEGI, para el estado de Quintana Roo, en algunos casos, están por encima de la media nacional o ligeramente debajo de esta, estos resultados se generan en su mayoría, dado el desarrollo de la zona norte del estado, donde se ubica Cancún, uno de los motores de la economía estatal, precursor de las actividades económicas de la localidad de Puerto Juárez e Isla Mujeres. La CONAPO, en su análisis comparativo del Grado de Marginación, utilizando información del INEGI, generada en el Censo 2010 y la Encuesta Intercensal 2015, refleja para el estado de Quintana Roo, un grado Medio de Marginación y para el municipio de Benito Juárez, Muy Bajo, mismo caso que los indicadores de bienestar del INEGI, el desarrollo económico del estado está ligado a las actividades económicas desarrolladas en los municipios del Norte, principalmente Cancún, en la zona costera donde se ubica la localidad de Puerto Juárez y que contiene a la SM 86.

#### IV.2.5 Diagnóstico ambiental:

En este apartado se analizará la información generada a partir de la identificación de los diferentes componentes del medio natural y modificado del terreno en la SM 86, que es el SAM (sistema ambiental modificado) delimitado, su comportamiento previsto en relación a la etapa operativa actual del proyecto, y los efectos económicos sociales asociados:

##### a) Integración e interpretación del inventario ambiental:

Como se explica en este capítulo, los componentes ambientales relacionados con la parte operativa de la Iglesia Católica María Estrella del Mar, son la vegetación halófila de matorral costero, playa arenosa y playa rocosa que se encuentran en estado natural. Además de los componentes modificados como el jardín de especies tropicalizadas no invasivas, infraestructura permanente e infraestructura temporal.

La integración e interpretación del inventario ambiental del terreno donde se ubica la iglesia, consideró los criterios de valoración sugeridos en la Guía para la presentación de la MIA-P de esta Autoridad, utilizando una metodología de valoración semi cuantitativa con escalas de adjetivos alto, medio, bajo y nulo.

##### Normativos:

Los aspectos del proyecto regulados o normados por instrumentos legales o administrativos vigentes son:

- Medio biótico: la vegetación y la fauna con alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010, para el caso, como se cita en el capítulo III; la palma chit (*Thrinax radiata*), palma kuka (*Pseudophoenix sargentii*) e iguana gris (*Ctenosaura similis*), tres especies que viven y se desarrollan libremente en el terreno, interactuando sin conflicto con la infraestructura y los servicios espirituales que se ofrecen en la iglesia.

Valor: alto.

- Medio físico: los elementos de este componente, agua, aire, suelo y paisaje, cuentan cada uno, con algún instrumento que rige su aprovechamiento. Para el caso del agua, dado su manejo a través de un tercero especializado, dentro del terreno no se hace ningún tipo de actividad que implique realizar análisis para determinar si se están

cumpliendo con los límites establecidos en las normas en materia de agua, tales como extracción, inyección y tratamiento. Con respecto al aire, la etapa operativa de la iglesia no genera emisiones de ningún tipo, ya que no cuenta con fuentes fijas que generen humo. Otro elemento de este Medio Físico, el suelo, en el SAM se encuentra regulado por el PDU de la Ciudad de Cancún, pero dado que este terreno se encuentra en zona federal, este instrumento no le es aplicable, aun así, la infraestructura que representa una carga para el suelo es del alrededor del 3.39%, el resto son obras temporales hechas de madera, palapas y adocreto permeable. En relación al paisaje, aunque su aprovechamiento no se encuentra normado, este se integra totalmente al concepto de diseño de la Iglesia, de paisaje caribeño, con palapas y gran cantidad de vegetación, la vista hacia el mar, la playa arenosa y rocosa, dejando la interacción entre el usuario y estos elementos de forma libre.

Valor: alto.

- Medio Socioeconómico: de los elementos considerados que interactúan con la etapa operativa del proyecto y que se miden en porcentajes o indicadores emitidos por las entidades correspondientes en materia, como el INEGI, CONAPO, etc., son: la población económicamente activa, bienestar social, economía local, generación de ingresos y cumplimiento de los instrumentos normativos, de control y de regulación. Estos indicadores ofrecen información acerca de los grados o porcentajes de actividad económica, bienestar, salud, desarrollo urbano, protección ambiental, etc., y en general para el municipio de Benito Juárez, estas instituciones otorgan valores altos en relación a la media Nacional, debido al desarrollo económico derivado de la actividad turística y la prestación de servicios.

Por otro lado, dada la ubicación del terreno donde opera la Iglesia Católica María Estrella del Mar, no le son aplicables, el PDU y el POEL, pero otros instrumentos federales, en particular en materia ambiental y de zfmt, si lo son, por lo cual se presenta esta MIA-P, ante esta H. DGIRA, en cumplimiento a las condicionantes solicitadas en un procedimiento administrativo abierto por la PROFEPA.

Valor: Medio

PROMOVENTE: FUENTES BROTANTES S.A. DE C.V.

**Diversidad:**

- Las poblaciones de animales y plantas nativas, que aún existen en el SAM y en el terreno donde funciona el proyecto, no cuenta con elementos biológicos distintos a los caracterizados para ecosistemas de selva mediana subperennifolia, halófilos y costero, que predominan en la zona, es decir, no existen componentes excepcionales en la diversidad biológica presente.

Valor: Medio

**Rareza:**

- El terreno y el SAM, no cuentan con componentes ambientales que por su escasa prevalencia pudieran considerarse raros.

Valor: Bajo.

**Naturalidad:**

- La localidad de Puerto Juárez, en particular la Sm 86, cuenta, todavía con algunos componentes en su estado original o con moderado impacto derivado de las actividades antropogénicas, en relación a la Ciudad de Cancún. El terreno de ubicación de la Iglesia, mantiene el 46.25% con jardines, de los cuales el 32.05% corresponde a vegetación autóctona y si consideramos que la playa arenosa y rocosa, no han sido objeto de modificación, tenemos que dentro del proyecto existe un porcentaje de naturalidad del 57.24%.

Valor: Mediano

**Grado de aislamiento:**

- Los elementos móviles del ecosistema, (fauna o semillas), no se encuentran aislados dentro del terreno del proyecto, ni aún dentro del SAM, ya que existen todavía amplias áreas con vegetación nativa original, que permite cierta movilidad a estos elementos. En el caso del terreno donde se ubica la iglesia, en la colindancia Oeste existen predios con vegetación de donde podría darse el movimiento de fauna, y

aunque hacia el norte y sur hay otras infraestructuras diversas, cuentan con vegetación nativa tropicalizada que dan cierto margen de desplazamiento a la fauna.

Valor: Medio

Calidad:

- Debido a las buenas condiciones ambientales de la atmosfera y del suelo, se es considerada de buena calidad. En relación al agua, como esta es suministrada a través de tubería a pie de lote, se entiende que posee calidad de consumo humano, o por lo menos con los estándares de calidad de la operadora local del recurso en la zona.

Valor: Alta.

# ANEXO 1:

## Plano de Caracterización Ambiental

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

La metodología utilizada para realizar la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales del proyecto “Iglesia María del Mar”, consiste en una matriz general de identificación (Leopold modificada) y una generada por el Método de Indicadores Característicos (MIC) de Lizárraga R. Jorge A. m en 1998.

### V.1.1.1 Matriz General de Identificación:

Se utilizó una matriz de Leopold modificada, donde, a través de filas y columnas se confrontan los componentes ambientales y las actividades principales del proyecto analizado, esto bajo el marco de análisis cualitativo para designarle a cada actividad el tipo de impacto predecible que le corresponde a cada indicador.

### V.1.1.2 Método de Indicadores Característicos (MIC):

El impacto ambiental presenta una serie de características que son **comunes** a él; a dichas características se les designa cierto **valor numérico** que sirve para cuantificar su importancia, tanto adversa como benéfica al medio ambiente. La escala asignada (unidades de importancia) a los valores característicos va de **-5** a **+5**. La sumatoria de los valores asignados a cada característica de un impacto en particular, da como resultado el **Indicador Característico** para dicho impacto.

Indicadores característicos	Unidades de importancia	Definición
Efectos a corto plazo	±5	los efectos del impacto se empiezan a sentir inmediatamente
Efectos a largo plazo	±5	es necesario que pase cierto tiempo para que los efectos del impacto se empiecen a manifestar
Efectos directos	±5	el impacto produce efectos directos en la calidad del ambiente imputables a él
Efectos indirectos	±5	los efectos que se presentan son causados indirectamente por el impacto, pero su relación con él está claramente establecida
Efectos acumulativos	±5	el impacto produce efectos que vienen a sumarse (ya sea aritmética o sinérgicamente) a las condiciones ya presentes en el ambiente
Reversibilidad	Completamente reversible: 0 Parcialmente reversible ±1 Irreversible: ±3,4, ó 5	un efecto puede ser reversible, parcialmente reversible o irreversible.
Controlabilidad	Totalmente controlable: ±1 Parcialmente controlable: ±2	los efectos que se presentan pueden ser controlables, parcialmente controlables o no controlables

	Incontrolable: ±3,4, ó 5	
Radio de acción	Puntual dentro de la zona en estudio: ±1 Regional dentro de la zona en estudio: ±2 Dentro y fuera de la zona en estudio: ±3,4, ó 5	los efectos pueden manifestarse en parte o en toda la zona en estudio, e incluso sobrepasar sus fronteras físicas
Implicaciones económicas	Nulas: 0 Ligeras: ±1 Medias: ±2 Severas: ±3,4, ó 5	cualquier tipo de impacto producirá efectos que pueden tener, o no, costos económicos imputables a él
Implicaciones socio culturales	Nulas: 0 Ligeras: ±1 Medias: ±2 Severas: ±3,4, ó 5	el costo sociocultural de un impacto puede ser desde nulo hasta severo.
Implicaciones políticas	Nulas: 0 Ligeras: ±1 Medias: ±2 Severas: ±3,4, ó 5	los efectos de un impacto pueden tener implicaciones políticas desde nulas hasta severas

Por cada impacto, se asignará a sus características un valor negativo para diferentes grados de adversidad, o uno positivo para efectos benéficos. La asignación de los valores numéricos, de las unidades de importancia, a cada una de las características, se hará de acuerdo al resultado obtenido en la evaluación particular de cada uno de los impacto. Después, se sumarán los valores asignados a cada una de las características que describen al impacto, siendo este valor así obtenido, el Indicador Característico del impacto analizado.

Es decir:

$$IC_i = \sum \text{Unidades de Importancia del Impacto } i$$

Los valores extremos que se pueden obtener del Indicador Característicos son: para el caso más adverso IC<sub>adv</sub>= -55 y para el más benéfico IC<sub>ben</sub>= +55

Por otro lado, se obtiene el **Factor de Peso** para cada impacto identificado. Los factores de peso son valores asignados a la prioridad de los objetivos de planeación en el proyecto. Este factor se refiere a la **importancia de cada impacto en el contexto de los objetivos** trazados para el proyecto global. Se obtiene asignando un valor de importancia a cada uno de los objetivos particulares del proyecto, de tal forma que la suma de estos valores sea la unidad. La asignación de dichos factores deberá hacerse tratando de conciliar los intereses de las partes interesadas en

el proyecto. El Factor de Peso para un impacto en particular será la suma de los **Valores de Peso** de los objetivos que puedan verse afectados por el impacto analizado.

$$FP_i = \sum FP \text{ aplicables al impacto } i$$

Donde  $FP_i$  = Factor de peso del impacto  $i$ .

El valor de cada impacto ambiental identificado será aquel que se obtiene con el producto del Indicador Característico por el Factor de Peso del impacto, o sea:

$$VI_i = IC_i * FP_i$$

La evaluación global del impacto ambiental del proyecto, se obtiene de la sumatoria de los Valores de Impacto ambiental identificado y seleccionado, obteniéndose el Valor Integrado Global (VIGIA), el cual es:

$$VIGIA = \sum_{i=1}^n VI_i$$

Donde  $VI_i$  = Valor de Impacto  $i$ .

$n$  = número de impactos identificados y seleccionados.

Los valores extremos, adversos y benéficos que se pueden obtener son:

$$VIGIA_{adv} = \sum_{i=1}^n Cadv * FP_i$$

donde  $Cadv = -55$ , por tanto el valor más adverso será:

$$VIGIA_{adv} = -55 * \sum_{i=1}^n FP_i$$

donde  $n$  = número de impactos identificados y seleccionados.

De la misma manera, el valor más benéfico del VIGIA será:

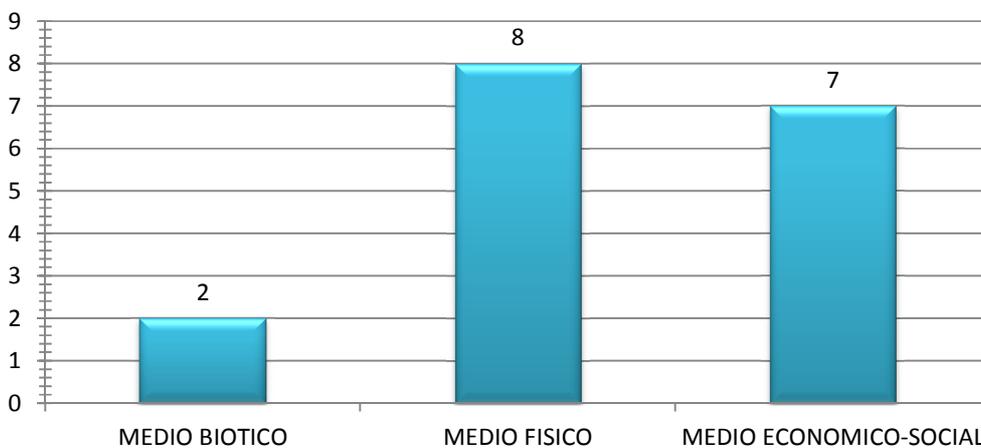
$$VIGIA_{ben} = +55 * \sum_{i=1}^n FP_i$$

Estos valores, marcan los valores de evaluación de impactos adversos y benéficos, respectivamente, que en un momento dado podrían presentarse por la ejecución de un proyecto

con Impactos Identificados. Con estos valores límite, puede visualizarse de forma gráfica la importancia del impacto ambiental que se puede presentar.

Tabla I: Matriz de identificación de impactos:

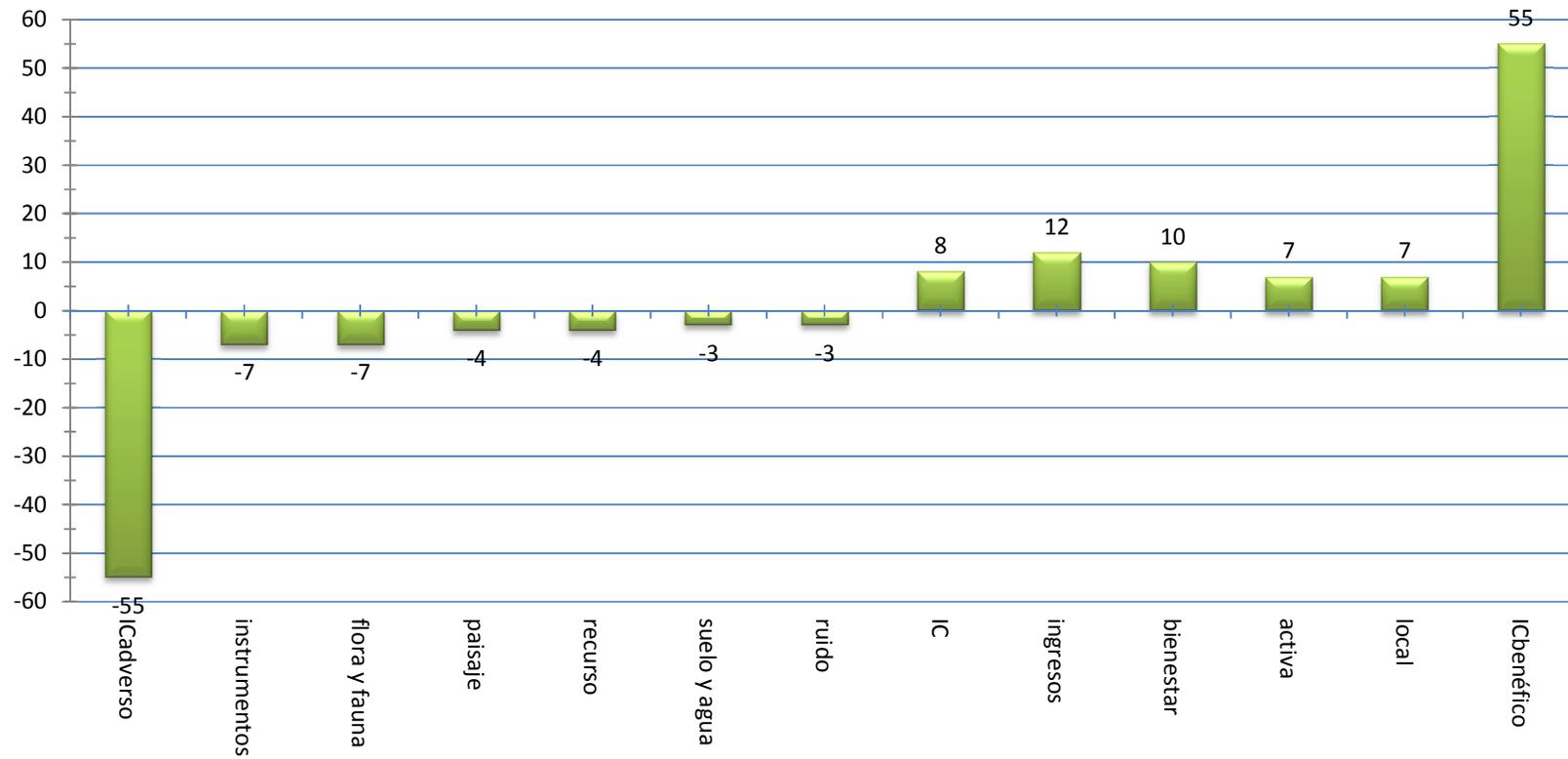
	INDICADORES DE IMPACTO										
	Biótico	Físico				Económico-social					
	Afectación a la flora y fauna categorizada en la Norm-059-SEMARANT-2010	Modificación del paisaje natural	Contaminación del suelo y el agua	Explotación recurso agua	Calidad del aire	Población económicamente activa	Bienestar social	Impulso a la economía local	Cumplimiento de los instrumentos normativos, de control y de regulación	Generación de ingresos	
<p><b>IMPACTOS ADVERSOS</b> SIGNIFICATIVO = A NO SIGNIFICATIVO = a</p> <p><b>IMPACTOS BENEFICOS</b> SIGNIFICATIVO = B NO SIGNIFICATIVO = b</p>											
<b>ACTIVIDADES DEL PROYECTO EN LA ETAPA OPERATIVA</b>											
Diseño de jardines	a	a		a	b						
Operación de la infraestructura de la iglesia	a	a		a		b	b	b	a		
Generación de aguas residuales			a								
Generación de residuos: (sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos)			a								
Contaminación por ruido					a						
Actividades relacionadas al servicio espiritual							b			B	
Pago de impuestos								b			
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>17</b>



Gráfica 1: Impactos identificados en la parte operativa de la Iglesia católica María Estrella del Mar.

Tabla II: Caracterización y valoración de los posibles impactos.

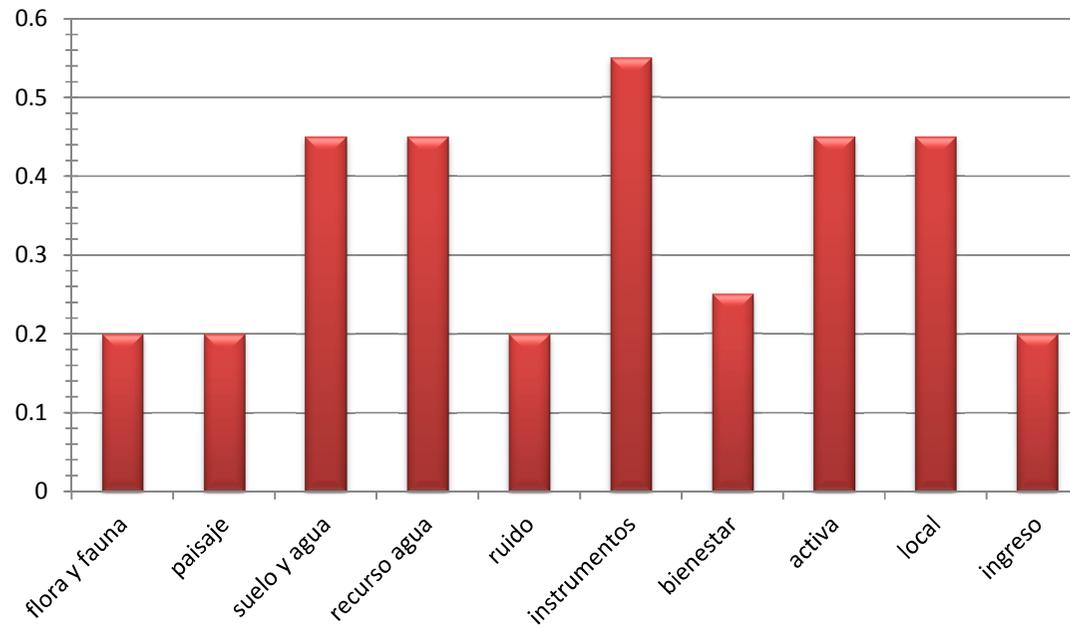
Valores extremos del Indicador Característico (IC): IC <sub>ADVERSO</sub> = -55 IC <sub>BENEFICO</sub> = +55	INDICADORES CARACTERISTICOS										
	EFECTOS										INDICADOR CARACTERISTICO (IC) DEL IMPACTO ANALIZADO
	A CORTO PLAZO	A LARGO PLAZO	DIRECTOS	INDIRECTOS	ACUMULATIVOS	REVERSIBILIDAD	CONTROLABILIDAD	RADIO DE ACCIÓN	IMPLICACIONES ECONOMICAS	IMPLICACIONES SOCIO-CULTURALES	
<b>AFECTACIÓN A LA FLORA Y FAUNA CATEGORIZADA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010</b>	-1		-2		-5	0	1	1	0	-1	<b>-7</b>
<b>MODIFICACIÓN EL PAISAJE NATURAL</b>		-1	-2		-5	3	2	1	-1	-1	<b>-4</b>
<b>CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y EL AGUA</b>		-1		-1	-1	0	1	1	-1	-1	<b>-3</b>
<b>EXPLOTACIÓN DEL RECURSO AGUA</b>		-1		-1	-1	-1	1	1	-1	-1	<b>-4</b>
<b>CONTAMINACIÓN POR RUIDO</b>	-1		-1		-1	-1	1	1	0	-1	<b>-3</b>
<b>CUMPLIMIENTO DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS, DE CONTROL Y DE REGULACIÓN</b>	-3		-2		-1	1	1	1	-3	-1	<b>-7</b>
<b>BIENESTAR SOCIAL</b>		2	2		2	0	1	1	1	1	<b>10</b>
<b>POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA</b>	1		1		1	0	1	1	1	1	<b>7</b>
<b>IMPULSO A LA ECONOMIA LOCAL</b>	1		1		1	0	1	1	1	1	<b>7</b>
<b>GENERACIÓN DE INGRESO</b>	2		2		1	2	2	1	1	1	<b>12</b>
	SUMATORIA										<b>8</b>



Gráfica 2: El IC del proyecto en relación a los valores extremos para este concepto.

Tabla III: Factores de peso para el proyecto Iglesia Católica María del Mar:

Objetivo	Factor de peso	FACTORES DE PESO				FACTOR DE PESO (FP) DEL IMPACTO ANALIZADO
		IGLESIA	BIENESTAR SOCIAL	CONSERVACIÓN DEL MEDIO	GENERACIÓN DE INGRESOS	
Iglesia	0.35					
Bienestar social	0.25					
Conservación del medio	0.20					
Generación de ingresos	0.20					
<b>AFECTACIÓN A LA FLORA Y FAUNA CATEGORIZADA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010</b>				0.20		0.20
<b>MODIFICACIÓN EL PAISAJE NATURAL</b>				0.20		0.20
<b>CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y EL AGUA</b>			0.25	0.20		0.45
<b>EXPLOTACIÓN DEL RECURSO AGUA</b>			0.25	0.20		0.45
<b>CONTAMINACIÓN POR RUIDO</b>				0.20		0.20
<b>CUMPLIMIENTO DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS, DE CONTROL Y DE REGULACIÓN</b>		0.35		0.20		0.55
<b>BIENESTAR SOCIAL</b>			0.25			0.25
<b>POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA</b>			0.25		0.20	0.45
<b>IMPULSO A LA ECONOMÍA LOCAL</b>			0.25		0.20	0.45
<b>GENERACIÓN DE INGRESO</b>					0.20	0.20



Gráfica 3: Factores de peso acumulados por impacto analizado.

Tabla IV: Relación de los valores extremos de los impactos en base al factor de peso correspondiente.

IMPACTO POTENCIAL	VALOR EXTREMO DEL IMPACTO ADVERSO	VALOR DEL IMPACTO (VI)	VALOR EXTREMO DEL IMPACTO BENEFICO
AFECCIÓN A LA FLORA Y FAUNA CATEGORIZADA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010	-11.00	-1.4	11.00
MODIFICACIÓN EL PAISAJE NATURAL	-11.00	-0.8	11.00
CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y EL AGUA	-24.75	-1.35	24.75
EXPLOTACIÓN DEL RECURSO AGUA	-24.75	-1.8	24.75
CONTAMINACIÓN POR RUIDO	-11.00	-0.6	11.00
CUMPLIMIENTO DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS, DE CONTROL Y DE REGULACIÓN	-30.25	-3.85	30.25
BIENESTAR SOCIAL	-13.75	2.5	13.75
POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA	-24.75	3.15	24.75
IMPULSO A LA ECONOMIA LOCAL	-24.75	3.15	24.75
GENERACIÓN DE INGRESO	-11.00	2.4	11.00

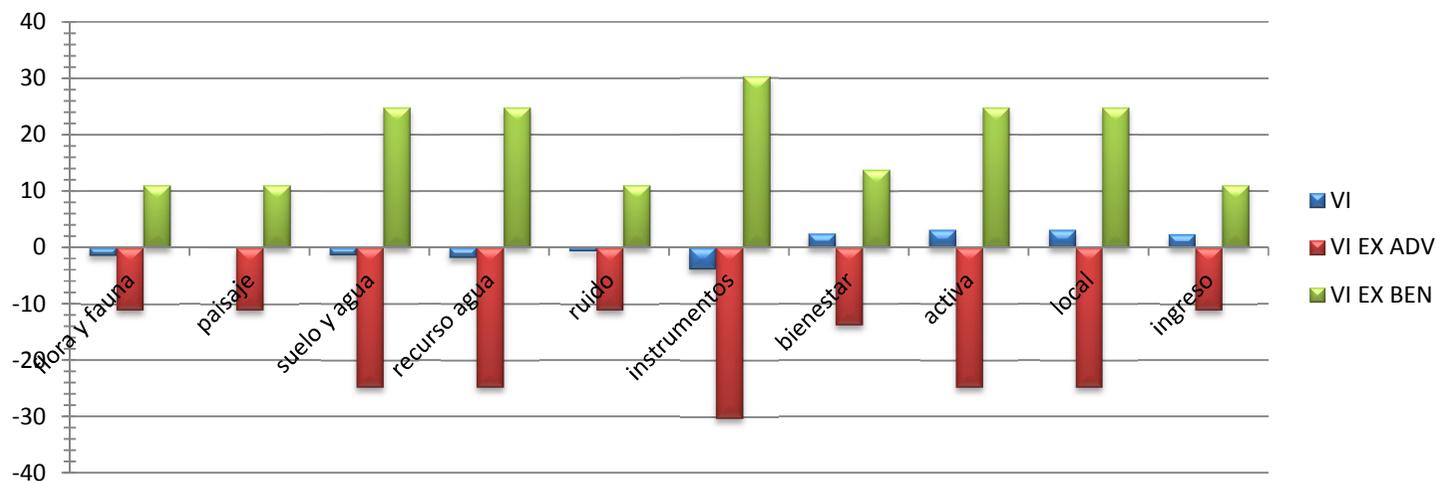
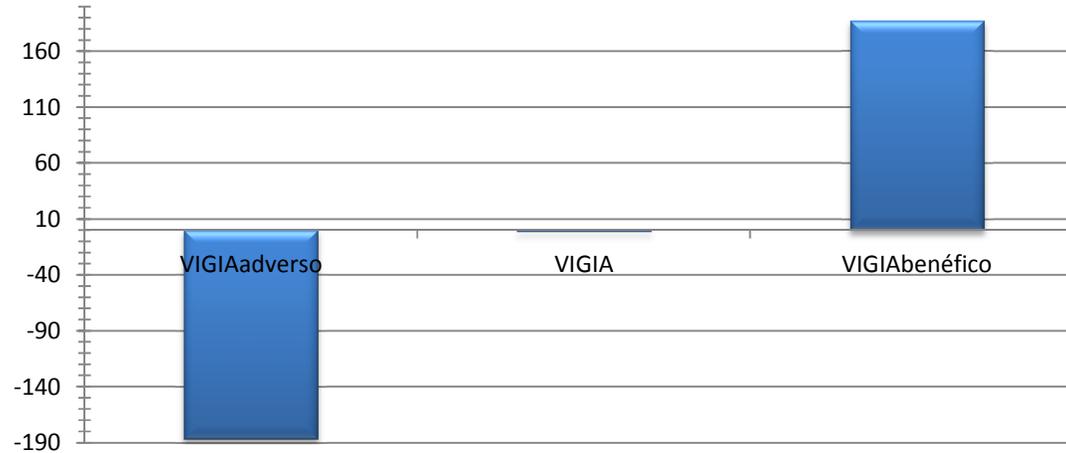


Tabla V: Valor de los Impactos para la etapa operativa de la Iglesia Católica María del Mar.

Valores Globales de Impacto ambiental: $VIGIA_{ADVERSO} = -187$ $VIGIA_{BENEFICO} = +187$	INDICADOR CARACTERISTICO (IC) DEL IMPACTO ANALIZADO	FACTOR DE PESO (FP) DEL IMPACTO ANALIZADO	VALOR DEL IMPACTO (VI)
AFECCIÓN A LA FLORA Y FAUNA CATEGORIZADA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010	-7	0.2	-1.4
MODIFICACIÓN EL PAISAJE NATURAL	-4	0.2	-0.8
CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y EL AGUA	-3	0.45	-1.35
EXPLOTACIÓN DEL RECURSO AGUA	-4	0.45	-1.8
CONTAMINACIÓN POR RUIDO	-3	0.2	-0.6
CUMPLIMIENTO DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS, DE CONTROL Y DE REGULACIÓN	-7	0.55	-3.85
BIENESTAR SOCIAL	10	0.25	2.5
POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA	7	0.45	3.15
IMPULSO A LA ECONOMIA LOCAL	7	0.45	3.15
GENERACIÓN DE INGRESO	12	0.2	2.4
<b>Valor Global de Impacto Ambiental VIGIA</b>			<b>-1.4</b>



Gráfica 5: Comparativo del valor global de los impactos en relación a los valores extremos.

### V.1.1.3 Evaluación de los impactos ambientales:

El proceso de evaluar los impactos ambientales para el desarrollo de un proyecto, comienza intuitivamente, desde que se conoce de que consta y su ubicación, es, cuando se profundiza en los aspectos bióticos, físicos y económicos-sociales, que se pueda dar dimensión y depurar los impactos, de tal forma que el ejercicio iniciado de forma intuitiva, toma cuerpo a través de matrices y gráficas que nos permiten representar de manera tangible, la idea que la intuición nos proporcionó al primer contacto con el proyecto y su contexto.

Es por tanto la evaluación, la parte cúspide de una serie de ideas, metodologías y técnicas con el objetivo de salvaguardar la interacción sana y equitativa del proyecto con el medio biótico, físico y económico-social, ocupando cuando es necesario medidas de mitigación, compensación o prevención a fin de evitar conflictos entre los objetivos de este y el derecho a un medio ambiente sano.

#### *V.1.1.3.1 Lista indicativa de indicadores de impacto:*

El estudio de impacto ambiental de la etapa operativa de la Iglesia Católica María del Mar, considera los siguientes indicadores de impacto:

1. Afectación a la flora y fauna categorizada en la Nom-059-SEMARANT-2010:
2. Modificación del paisaje natural
3. Contaminación del suelo y el agua
4. Explotación recurso agua
5. Calidad del aire
6. Cumplimiento de los instrumentos normativos, de control y de regulación
7. Bienestar social
8. Población económicamente activa
9. Impulso a la economía local
10. Generación de ingresos

V.1.1.3.2 *Identificación de impactos:*

En base a la matriz de identificación, tabla I, la interacción de las actividades de la etapa operativa de la Iglesia Católica María Estrella del Mar, con los componentes del medio, resultan 17 posibles impactos:

		Tipo	Medio	
17 indicadores	1	Adverso significativo	1	Económico-Social
	9	Adversos no significativo	2	Biótico
			7	Físico
	1	Benéfico significativo	1	Económico-Social
6	Benéficos no significativo	1	Físico	
		5	Económico-Social	

De esta tabla I, se deduce que el medio físico y biótico serán los que presentan mayor incidencia de impactos, aunque estos sean de carácter adverso no significativo. La evaluación de los impactos ambientales es sobre la infraestructura y servicios que se encuentran dentro de la zona federal marítimo terrestre, que en la actualidad ya colinda con el derecho de vía.

Al realizar la confrontación de los indicadores de impacto, con el Método de Indicadores Característicos, tabla II, se puede ver que el indicador característico del proyecto (IC), representa el 14.54% del valor de dicho Indicador, gráfica 2, valor menos significativo comparado con los valores extremos que esta metodología permite.

Por otro lado, al obtener el factor del peso de los impactos (FP), tabla III, se evidencia que, los impactos de menor peso son 5, mediano 4 y mayor 1, gráfica 3, y como es notable también, ninguno de los impactos excede a los límites establecidos como valores extremos., llegando a ser apenas representativos.

La tabla IV, donde se compara el valor del impacto (VI) del proyecto con sus dos valores extremos en relación al valor del factor de peso, esto de forma particular de cada impacto, resultan poco significantes, los impactos, entre los valores extremos ponderados, gráfica 4.

Para la tabla V, de Valor Global del Impacto Ambiental, corresponde un valor de -1.4, es decir, el 0.75% del valor máximo global calculado ( $\pm 187$ ), reafirmando la no significancia de los impactos sobre el medio ambiente donde interactúa la Iglesia Católica María Estrella del Mar, gráfica 5.

### *V.1.1.3.3 Impactos:*

#### i) Afectación a la flora y fauna categorizada en la Nom-059-SEMARANT-2010:

En el medio biótico se considera que este impacto es adverso, no significativo, dado que la vegetación halófila identificada, permanece en un 32% de la superficie de zona federal considerada, conservando las especies originales, en el área de playa, y hacia el Oeste, hay mezcla con especies tropicalizadas de jardinería y ejemplares nativos trasplantados, a fin de mantener el paisaje costero original. Y bien, si la vegetación autóctona en su mayoría permanece, las especies de fauna local también, al encontrar refugio y alimento en estas áreas verdes tanto natural como jardinada. El Valor del Impacto (VI) de -1.4, refleja este supuesto, al ubicarse dentro de la escala de valores extremos, más cerca del valor nulo, 0, para este tipo de métodos, que del -11, tabla IV; y más aún si consideramos que el sistema ambiental donde se ubica el proyecto, se encuentra afectado por diversas actividades antropogénicas, como casas habitación, marinas, restaurantes, etc, entre otros.

#### ii) Modificación del paisaje natural:

Este impacto se identificó como adverso no significativo, tabla I, debido a que las acciones del proyecto sobre la vegetación, es discreta, ya que al diseñar los jardines se ocupó la mayoría de la conformación natural de la vegetación del lugar, y en donde se ocupó vegetación ornamental se hizo con una mezcla de ejemplares nativos, ver Capítulo IV, de Caracterización Ambiental. El Valor del Impacto corresponde a 0.8, tabla IV, valor que refleja la baja afectación que las acciones del proyecto ejercen sobre este, ya que las instalaciones de la iglesia, se adaptan arquitectónicamente, al paisaje tropical costero, utilizando espacios abiertos y palapas de materiales de región, ver Capítulo II, Descripción del proyecto.

#### iii) Contaminación del suelo y el agua:

Las acciones que generarán este impacto dentro de la etapa operativa de la Iglesia católica María del Mar, son aquellos referentes a la generación de residuos sólidos urbanos y aguas residuales, ambos identificadas como adversos no significativos, debido a que las aguas residuales son encauzadas a un tanque cisterna que es vaciado con periodicidad mensual por un

tercero especializado y los residuos sólidos son recolectados y transportados por el Servicios Públicos Municipales, mismo que le da disposición final en el relleno sanitario local. Como es un impacto totalmente puntal, controlable y mitigable, el valor del impacto es de -1.35, tabla IV.

iv) Explotación recurso agua:

La consideración de este impacto, es debido a que es uno de los recurso más valioso y que más cuidado se tiene para su conservación, y su uso indiscriminado, supone un riesgo para su permanencia. Para el caso del proyecto se califica como adverso no significativo, dado que este recurso se consume de forma intermitente, en los baños de la iglesia los días de misa, y para servicio del sacristán que está en la iglesia diariamente. El Valor del Impacto es de -1.8, tabla IV, impacto poco significativo, acumulativo y puntual.

v) Calidad del aire:

En este componente del medio físico, la afectación prevista es adversa no significativa, y su valor es de -0.6, insignificante en relación al valor máximo previsto de  $\pm 11$ , tabla IV, ya que se incrementa el ruido únicamente, los días de misas, pero considerando que el recinto es abierto y el viento marino dispersa el sonido, y el valor del impacto se minimiza, tabla IV y gráfica 4.

vi) Cumplimiento de los instrumentos normativos, de control y de regulación:

Debido a que no se cuenta con una concesión de la zona federal actualizada, de donde el proyecto ocupa una parte, se impacta en un sentido adverso no significativo, porque no se está cumplimiento lo que la legislación en materia establece, de ahí que se haya abierto en procedimiento administrativo de la PROFEPA. El Valor del Impacto (VI), representa un -3.85 unidades, alrededor del 12.75% del Valor Adverso Extremo del Impacto, tabla IV, poco significativo en relación a este valor extremo.

vii) Bienestar social:

Este impacto de tendencia positiva (+10), tiene que ver con el servicio que presta la Iglesia a la comunidad, es relevante, en el sentido que en el municipio, se cuenta con un porcentaje mayor de personas que practican el catolicismo, el 63% de la población actual

(INEGI 2010), de ahí que contar con la infraestructura adecuada para dar este servicio, sea un impacto positivo, al contribuir a la satisfacción de esta demanda.

ix) Población económicamente activa e impulso a la economía local:

Estos dos impactos dentro del medio socioeconómico, para el caso del proyecto, son discretos en su valoración, dados sus alcances, ambos con +7, es decir, la incorporación de personas a la PEA, es poca debido, a que no se trata de una actividad lucrativa, al escaso personal que labora, una secretaria, un sacristán, encargado de mantenimiento y el padre asignado.

x) Generación de ingresos:

En este impacto bajo, de poca significancia, benéfico (+12), se consideró tanto la parte recaudadora de la iglesia, que le permite solventar los requerimientos para su funcionamiento, como también la parte del pago de los servicios, del mantenimiento y del personal, que generan ingresos también para terceros y las entidades correspondientes.

## VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental:

Tomando como punto de partida para el establecimiento de las medidas propuesta, se consideró que posibles impactos ocurren según la actividad que se desarrolla en la etapa operativa, luego se identificaron las medidas que correspondían a cada impacto y se obtuvo el siguiente listado:

### 1) Medidas de mitigación aplicadas para el impacto de afectación a la flora y fauna categorizada en la nom-059-semarnat-2010:

Existen amplias áreas verdes con vegetación nativa y especies tropicalizadas, de ser necesario se ampliará la cobertura vegetal, misma que sirve de refugio y zona de alimentación, asimismo las cercas de las colindancias permiten el libre tránsito de la fauna, con lo que la fragmentación de habitats y de corredores biológicos se ve mitigada en cuanto al terreno se refiere.

También se aplicará una reforestación en las áreas de la vegetación autóctona donde ha aparecido *Cassitha filiformes*, sobre ejemplares del matorral costero cerca de la Capilla menor, ver imágenes siguientes:



## 2) Medidas de mitigación aplicadas para el impacto de la generación y manejo de residuos:

Como actividad regular dentro del funcionamiento de la iglesia, se hace limpieza y recolectan los diferentes residuos sólidos, ya sea que hayan sido generados en el lugar o hayan sido acarreados por el aire y la marea, se colocan en bolsas negras de alta densidad, en un tambo de plástico de 200 lts y diariamente son retirados por el camión recolector del sistema de limpia municipal. Para reforzar esta actividad, se instalarán cubetas pintadas para promover la separación de origen de estos residuos, tanto para los visitantes como para el personal de la iglesia.

Con respecto a las aguas servidas provenientes de los baños, como se explicó en el Capítulo II, se almacena en un tanque sellado que es vaciado mensualmente, mediante pipas de succión, esta práctica seguirá, hasta que el municipio habilite las conexiones al sistema de drenaje.

## 3) Medidas de mitigación aplicadas al uso del suelo:

Como se describe en el Capítulo II, de esta MIA-P, las diferentes obras que se utilizan para dar el servicio de apoyo espiritual (1,096.96 m<sup>2</sup>), han sido construidas en un 83.15% con materiales no permanentes, como madera y zacate (palapas), lo que no representa excesiva carga para el terreno, conservando el suelo natural y adaptando los adoquines a su forma, para el caso de las andadores permeables, esto para evitar el uso de mortero.

Y por otro lado, el terreno cuenta con un 46.25% de superficie con vegetación, lo que es un área generosa para la infiltración de agua al subsuelo, además de las terrazas y andadores que son permeables, propiciando que el agua de lluvia llegue al manto freático, para recarga del acuífero.

## VI.2 Impactos residuales:

En este sentido y atendiendo a la definición de impacto residual del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de Impacto Ambiental, que a la letra dice:

*Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación*

Se considera que por la etapa operativa de la Iglesia Católica María Estrella del Mar, son dos impactos residuales identificados:

- Pérdida de cobertura vegetal nativa,
- Fragmentación de corredores biológicos

Ya que, aún con las medidas aplicadas y que fueron descritas párrafos arriba, la pérdida de cobertura de vegetación nativa permanece en la superficie de jardín mixto. En cuanto a los corredores biológicos, la infraestructura reduce la superficie que puede ser utilizada para la movilidad de fauna y el intercambio de relaciones dentro del terreno, y considerando la sinergia de impactos de la localidad, estos leves impactos residuales en el terreno, se agregan a los del resto de los predios vecinos y colindantes. Sin omitir que el principal impacto ocurrió por la construcción de la carretera federal 307, Chetumal-Puerto Juárez,

La sinergia de impactos por el desarrollo turístico, habitacional, de entretenimiento, comercial, etc, de la SM 86, ha sido considerada dentro de los diferentes instrumentos que regulan y norman estas actividades, (PDU, POEL), por lo que, si bien se originan en cada caso particular de los proyectos, estos ya fueron contemplados por la autoridad en materia.

### VII.1 Pronóstico del escenario:

El terreno donde se ubica la etapa operativa de la Iglesia Católica María Estrella del Mar, en la SM 86 del Centro de Población Cancún, en la localidad de Puerto Juárez, cuenta desde 1994 hasta la fecha, con instrumentos varios que han regulado su desarrollo y crecimiento en la figura del Acuerdo de Coordinación para el Ordenamiento Ecológico de la Región denominada Sistema Lagunar Nichupté hasta el PDU 2014-2030, del Centro de Población Cancún). Este crecimiento, tiende al asentamiento ordenado de los diferentes fraccionamientos, comercios, casas, infraestructura de servicios, etc., así como, una estructurada distribución de vialidades y los diversos servicios públicos que se relacionan con los asentamientos humanos. Esto lleva a considerar que estos instrumentos han considerado en sus procesos de evaluación, a los impactos relativos a las actividades antropogénicas en la zona, por lo que la dinámica de los impactos ambientales relevantes, críticos o residuales, en el entorno ha sido valorada desde diferentes ángulos (social, económico, ambiental, jurídico etc.) por las distintas autoridades involucradas en el estudio, desarrollo y análisis de estos instrumentos, para permitir o no ciertas actividades.

El escenario ambiental, que se describe en los diferentes capítulos de esta MIA-P, corresponde al de un sistema ambiental modificado (SAM), principalmente por actividades antropogénicas y por diversos fenómenos naturales, característicos de la zona. Las primeras han cambiado notablemente la localidad de Puerto Juárez, de ser uno de los primeros asentamientos de pescadores, ahora, la diversificación de servicios lo vuelve el punto obligado para llegar a Isla Mujeres e Isla Blanca, además del crecimiento de las actividades turísticas de hospedaje, parques acuáticos y turístico residencial, que con los años ha incrementado el flujo de turistas y el establecimiento de residentes.

Con esta dinámica de crecimiento, se hace necesario la prestación de servicios públicos para hacer funcionar el engranaje social, de ahí que desde finales de los noventa, se ha establecido la iglesia María Estrella del Mar, como parte de la solución a las necesidades sociales. Esta iglesia a funcionado desde entonces con el mismo esquema, proporcionando apoyo espiritual a su grey, adecuando sus instalaciones según se fue requiriendo y conservando las atributos naturales del lugar: el paisaje caribeño y la vegetación de matorral

costero que había en el terreno, utilizando las áreas que colindan con la carretera Puerto Juárez-Punta Sam, afectadas *per se*.

Si bien, la infraestructura ha incrementado con los años, los impactos de la operación de estas no son significativos: se hace un manejo responsable de los residuos sólidos urbanos, a través de su disposición por medio del servicio de limpia municipal, de las aguas servidas, se cuenta con una cisterna que es vaciada por un tercero especializado, se mantiene el 46.26% del predio con vegetación (32.05% de vegetación original del matorral costero del terreno y 14.21% es jardín con especies tropicalizadas no invasivas), además las zona de rocas y playa arenosa permanecen como atributos naturales del paisaje, ver tabla I, del Capítulo II, página 2. Es decir, existen medidas de control para los impactos relativos a los residuos y de mitigación para los relativos a la flora y fauna, que en su caso, pueden considerarse como los impactos residuales que se hacen sinérgicos con las pérdidas de vegetación de toda la localidad de Puerto Juárez. Después de casi veinte años de interacción de las actividades propias de la iglesia y los componentes ambientales del SAM, la estabilización natural de los componentes ambientales del terreno es evidente, a la fecha.

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

El programa de vigilancia ambiental para la etapa operativa de la Iglesia Católica María Estrella del Mar, será un instrumento discreto, dado que el proyecto ya se encuentra en operación desde hace muchos años y esta inercia, es sencilla, por lo que el seguimiento a las medidas de mitigación, que ya han sido implementadas, requiere únicamente la vigilancia permanente y verificar su cumplimiento, como hasta la fecha se ha realizado:

#### PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

##### i) Objetivo:

- Conservar la actual superficie de matorral costero en el terreno.
- Continuar con el manejo responsable de los residuos sólidos urbanos y el agua servida.

ii) Levantamiento de la información:

A efecto de seguir llevando el control del manejo del agua servida, los comprobantes expedidos por el tercero especializado, se irán archivando a fin de que cada mes, se obtenga el total de metros cúbicos retirados.

En relación a los residuos sólidos urbanos se hará un muestreo tres días seguidos, de una semana, para obtener la caracterización de estos, y en base a esta información trabajar en la mejora de las estrategias aplicadas.

En relación a la vigilancia del matorral costero, únicamente se mantendrá la vegetación con riego y libre de plagas, para procurar una cobertura vegetal sostenible.

iii) Interpretación de lo información:

En relación a las aguas servidas, la información recabada, permitirá conocer la cantidad de agua servida que se genera, tipificar los meses de mayor generación durante el año, y de esta forma determinar al largo plazo, si será o no necesario la ampliación de la cisterna de acopio temporal de estos líquidos, en tanto se habilita las instalaciones de drenaje municipal.

En cuanto a los residuos sólidos urbanos, con el muestreo se obtendrá la cantidad de residuos en promedio y la tipificación de los mismos, y con esto determinar la cantidad de contenedores y tamaño, según se necesite.

Con la vegetación, en cuanto se detecte la presencia de alguna enfermedad se realizará el tratamiento conducente y en caso de pérdida reponer al individuo dentro de la vegetación.

iv) Indicadores de éxito del programa de vigilancia:

1. Para el caso de los residuos sólidos urbanos, se considera la correcta disposición de estos, en el contenedor correspondiente.
2. La correcta disposición de las aguas servidas y la ausencia de derrames por saturación de la cisterna.
3. La permanencia o incremento de la cobertura actual de la vegetación autóctona que es de 1,230.65 m<sup>2</sup>.

### VII.3 Conclusiones

- La etapa operativa de la Iglesia María Estrella del Mar no causa impactos que puedan derivar en desequilibrio ecológico.
- El porcentaje de conservación de la cobertura vegetal nativa es del 32%, en relación a la superficie del predio.
- Con esta vegetación se mantiene, en la medida de lo posible, los habitats para la fauna residente y en tránsito.
- Aunque la carretera federal 307, es la obra que más fuertemente ha impactado, el corredor biológico entre las lagunas y la zona costera, en el predio se preserva en su mayoría, la vegetación de matorral costero.
- La generación de los diferentes tipos de residuos, cuentan con un manejo responsable.
- De la totalidad de la infraestructura, solo un 4.81%, representa una carga permanente para el suelo, el resto, es infraestructura de madera y palapa, es decir instalaciones no fijas.

### VIII.1 Formatos de presentación:

La información y documentación de la que se escribe y cita en este estudio, se integra en una Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P), que se ha desarrollado utilizando la *Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del sector Turístico, modalidad: particular*, impresa por la SEMARNAT en 2002, cuya estructura consta de ocho capítulos.

Esta MIA-P, se presenta en un original impreso, con el Resumen Ejecutivo, un cd con la MIA-P en versión electrónica sin datos personales, marcado como Consulta Pública, y un disco compacto con la MIA-P en versión electrónica, y el Resumen Ejecutivo correspondiente, todos los documentos en formato pdf.

#### VIII.1.1 Planos definitivos

Los planos se presentan en tamaño estándar, de 90x60, según se requería en cada capítulo. El pie de plano se presenta completo.

#### VIII.1.2 Fotografías:

Según se desarrollan los capítulos y diferentes numerales, es que se insertan las fotografías correspondientes, a fin de reforzar el texto o la explicación a que haya lugar. Se utilizó una cámara Rebel XE Cannon con tarjeta de memoria.

#### VIII.1.3 Videos:

No fue necesario el uso de videos.

#### VIII.1.4 Listas de flora y fauna:

Este listado aparece en el capítulo 4, para su estructura se utilizó la identificación en base a la experiencia del equipo de trabajo y verificación en gabinete, con la bibliografía de la región con que se cuenta.

## VIII.2 Bibliografía consultada:

CIQROO-IB UNAM. 1982. Imágenes de la Flora Quintanarroense. CDMEX. 224 pp.

SEMARNAT. 2002. Versión electrónica de la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del sector Turismo, modalidad Particular. 103 pp.

SEMARNAT. 2006. Reflexiones y acciones para el desarrollo turístico sostenible, derivadas de la Evaluación de Impacto Ambiental en el Caribe Mexicano: Sistema Ambiental Punta Bete-Punta Maroma. CDMEX. 112 pp.

UADY-UABC. 1994. Tipos de vegetación de la península de Yucatán (Etnoflora yucatanense; fascículo 3). Yucatán. 135 pp.

UNAM, INSTITUTO DE BIOLOGÍA. 1989. Las plantas de Cozumel (Guía Botánico-Turística de la Isla d Cozumel, Quintana Roo). CDMEX. 75 pp.