

# **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR**

**“AZUL OCEANO”**



**GESTIONES MG, S. A DE C. V.**

**CONSULTA PUBLICA**

**MAHAHUAL, QUINTANA ROO. 2015**

<b>1</b>	<b>DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1</b>	<b>PROYECTO .....</b>	<b>1</b>
1.1.1	Nombre del proyecto .....	1
1.1.2	Ubicación del proyecto.....	1
1.1.3	Tiempo de vida útil del proyecto.....	2
1.1.4	Presentación de la documentación legal .....	2
<b>1.2</b>	<b>PROMOVENTE .....</b>	<b>2</b>
1.2.1	Nombre y Razón Social .....	2
1.2.2	Registró Federal de Contribuyentes.....	2
1.2.3	Nombre y cargo del representante legal .....	2
1.2.4	Dirección del Promovente o de su Representante Legal para recibir u ir notificaciones .....	3
<b>1.3</b>	<b>Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....</b>	<b>3</b>
1.3.1	Nombre o Razón Social.....	3
1.3.2	Registro Federal de Contribuyentes o CURP .....	3
1.3.3	Nombre del responsable técnico del estudio. ....	3
1.3.4	Dirección del responsable técnico del estudio.....	3
<b>2</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1</b>	<b>INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....</b>	<b>4</b>
2.1.1	Naturaleza del proyecto. ....	4
2.1.2	Selección del sitio.....	4
2.1.3	Ubicación Física del proyecto y plano de Localización. ....	6
2.1.4	Inversión Requerida .....	7
2.1.5	Dimensiones del Proyecto. ....	7
2.1.6	Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias. ....	8
2.1.7	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos .....	8
<b>2.2</b>	<b>Características particulares del proyecto .....</b>	<b>9</b>
2.2.1	Programa general de trabajo. ....	11
2.2.2	Preparación del sitio.....	12
2.2.3	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto. ....	13

2.2.4	Etapa de construcción .....	13
2.2.4.1	Operación y Mantenimiento.....	15
2.2.4.2	Obras asociadas al proyecto. ....	15
2.2.4.3	Etapa de Abandono del Sitio.....	15
2.2.4.4	Utilización de explosivos.....	15
2.2.4.5	Materiales y Equipo.....	16
2.2.5	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	16
2.2.5.1	Preparación del Sitio y Construcción.....	16
2.2.5.2	Operación .....	17
2.2.6	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....	17
<b>3</b>	<b>VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO. ....</b>	<b>19</b>
<b>3.1</b>	<b>Programas de Ordenamiento Ecológico. ....</b>	<b>19</b>
3.1.1	Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.....	19
3.1.2	Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Laguna de Bacalar (POETRLB). ....	20
3.1.3	La Modificación al Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual el predio del proyecto se ubica en el uso de suelo <b>Mixto Costero II</b> , el cual tiene lo siguientes parámetros. ....	28
3.1.3.1	Densidad.....	28
3.1.3.2	Coefficiente de Ocupación del Suelo (C.O.S). ....	29
3.1.3.3	Coefficiente de Utilización del Suelo (C.U.S).....	29
3.1.3.4	Número máximo de Niveles.....	30
3.1.4	Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de abril de 2003 y el Acuerdo por el que se adiciona la especificación 4.43, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de mayo de 2004.....	30
<b>4</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. ....</b>	<b>32</b>
<b>4.1</b>	<b>Delimitación del Sistema Ambiental (SA) del proyecto. ....</b>	<b>33</b>
<b>4.2</b>	<b>Caracterización y análisis del sistema ambiental.....</b>	<b>35</b>
4.2.1	Área de influencia directa.....	35
4.2.2	Aspectos Abióticos. ....	35
4.2.2.1	Clima .....	35

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR AZUL OCÉANO

4.2.2.2	Geología y geomorfología.....	36
4.2.2.3	Suelos .....	38
4.2.2.4	Hidrología Superficial .....	39
4.2.2.5	Hidrología subterránea.....	40
4.2.3	Aspectos Bióticos. ....	40
4.2.3.1	Vegetación.....	40
4.2.3.2	Fauna Terrestre.....	42
4.2.4	Medio Socioeconómico. ....	42
4.2.4.1	Crecimiento y distribución de la población .....	42
4.2.4.2	Factores socioculturales .....	43
4.2.4.3	Servicios urbanos. ....	44
4.2.4.4	Urbanización.....	44
4.2.4.5	Salud y seguridad social.....	46
4.2.4.6	Educación. ....	46
4.2.4.7	Aspectos culturales y estéticos.....	46
4.2.4.8	Valor del paisaje en el sitio del proyecto.....	47
<b>4.3</b>	<b>Diagnóstico Ambiental.....</b>	<b>47</b>
<b>5</b>	<b>IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....</b>	<b>49</b>
<b>5.1</b>	<b>Criterios seguidos de selección para la técnica matricial.....</b>	<b>49</b>
5.1.1	Indicadores de Impacto. ....	51
5.1.2	Lista indicativa de indicadores de impacto .....	51
5.1.3	Criterios y metodologías de evaluación.....	52
5.1.3.1	Criterios.....	52
5.1.4	Identificación de Impactos.....	53
5.1.4.1	Etapa de preparación del sitio y construcción. ....	53
5.1.4.2	Etapa de Construcción.....	55
5.1.4.3	Etapa de Operación y mantenimiento .....	56
<b>6</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....</b>	<b>59</b>
<b>6.1</b>	<b>Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental .....</b>	<b>59</b>
6.1.1	Etapa de Preparación del sitio. ....	59

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR  
AZUL OCÉANO**

6.1.2	Aplicación de Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos y Líquidos. ....	59
6.1.3	Etapa de Construcción.....	60
6.1.3.1	Acciones de protección a la fauna silvestre. ....	60
6.1.3.2	Acciones de protección a la vegetación natural.....	61
6.1.3.3	Aplicación de Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos y Líquidos. ....	61
6.1.4	Etapa de Operación y mantenimiento.....	63
6.1.4.1	Acciones de protección a la fauna silvestre. ....	63
6.1.4.2	Aplicación de Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos y Líquidos. ....	63
<b>7</b>	<b>PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. ....</b>	<b>66</b>
<b>7.1</b>	<b>Pronóstico del escenario.....</b>	<b>66</b>
7.1.1	Sin Proyecto. ....	66
7.1.2	Con proyecto y sin medidas de mitigación y prevención.....	66
7.1.3	Con proyecto y con medidas de mitigación y prevención. ....	67
<b>7.2</b>	<b>Programa de vigilancia ambiental.....</b>	<b>67</b>
7.2.1	Lineamientos a considerar dentro del Programa de Vigilancia Ambiental. ....	67
<b>7.3</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>68</b>
<b>8</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....</b>	<b>69</b>
<b>8.1</b>	<b>Formatos de presentación .....</b>	<b>69</b>
<b>9</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA. ....</b>	<b>70</b>

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

### 1.1 PROYECTO

#### 1.1.1 Nombre del proyecto

AZUL OCÉANO.

#### 1.1.2 Ubicación del proyecto

El predio se localiza en la Manzana 2 entre la calle Atún y Cazón esquina con calle Sardina en la del poblado de Mahahual en el Municipio Othón P. Blanco, Quintana Roo., en la siguiente imagen satelital de Google Earth se indica la ubicación del polígono para el proyecto.



FIGURA. UBICACIÓN DEL SITIO DEL PROYECTO (IMAGEN GOOGLE EARTH).

### 1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El proyecto para la realización de sus dos etapas, preparación del sitio y construcción se requiere de un periodo de 1 año, y la operación y mantenimiento del proyecto tendrá una vida útil de 50 años, tiempo que puede incrementarse con el mantenimiento adecuado y constante del proyecto.

### 1.1.4 Presentación de la documentación legal

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

La documentación consiste en lo siguiente (Anexos):

- Copia simple para cotejo con copia certificada de [REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED] **“GESTIONES MG”**
- Copia simple de identificación [REDACTED]  
[REDACTED], Administrador  
Único de GESTIONES MG, S.A. DE C.V.

## 1.2 PROMOVENTE

### 1.2.1 Nombre y Razón Social

GESTIONES MG, S.A. de C.V.

### 1.2.2 Registró Federal de Contribuyentes

GMG1010042P1

### 1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

[REDACTED]

1.2.4 Dirección del Promovente o de su Representante Legal para recibir u ir notificaciones

[REDACTED]

1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

1.3.1 Nombre o Razón Social

**GESTIONES MG, S.A. de C.V.**

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

**GMG1010042P1**

1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

[REDACTED]

1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.

[REDACTED]

## 2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

#### 2.1.1 Naturaleza del proyecto.

Dada la enorme variedad de atractivos turísticos que existen en el sur del Estado de Quintana Roo, sin duda alguna uno de los más importantes es la zona de Mahahual por su gran valor Natural, Ambiental, Estético y Paisajístico, haciendo que esta zona sea muy recurrida por el Turismo Nacional y Extranjero en busca de una inversión en bienes raíces, en este contexto, es que el presente proyecto tiene por objeto edificar un edificio en condominio con 3 niveles para brindar dicha oferta inmobiliaria en la zona.

El predio del proyecto tiene una excelente ubicación sobre el Malecón de Mahahual entre las calles de Atún y Cazón, lo cual le brinda una vista directa hacia el Mar desde cualquier altura, la ubicación facilita su acceso desde el propio Malecón o por la calle Sardina.

Esta zona es conocida actualmente como Mahahual Viejo (poblado original), donde existe todos los servicios básicos disponibles para la operación del proyecto, esto se refleja claramente en la operatividad de los variados servicios que se ofrecen en la zona como son hoteles, Restaurantes, tiendas de convivencia, departamentos, viviendas, que en su conjunto dan un paisaje urbano en la zona, es este paisaje es que el presente proyecto se inserta.

Ahora bien, las condiciones actuales del predio permiten que la realización del proyecto genere los mínimos impacto al ambiente debido principalmente a que el predio se ubica en la poligonal oficial de la Zona Urbana y donde las características ambientales se han modificado en el tiempo por el desarrollo urbano y el crecimiento inherente al sitio.

#### 2.1.2 Selección del sitio

El predio para el proyecto fue elegido por su excelente ubicación en la zona, los servicios disponibles, su fácil acceso situación que aporta un valor agregado al predio por conjuntarse al paisaje costero característico de la zona. A continuación se presentan algunos de los factores más importantes que se consideraron en la selección del sitio.

- La poligonal del predio del proyecto de acuerdo con a la cartografía del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Costa Maya, Quintana Roo, este se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental CP-17 (centro de población), con política de aprovechamiento.
- La Modificación al Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual señala que el uso de suelo en el sitio es del Tipo Mixto Costero II en el cual se puede dar uso Habitacional, Servicios de Alojamiento, Comercios y Servicios.
- El acceso valorando las vías de comunicación que permitirá el traslado de insumos, materiales, y herramientas necesarias para el desarrollo y funcionamiento del proyecto,
- La vocación de uso de suelo histórico que se ha dado en la zona del proyecto como es el de actividades turísticas recreativas.
- En la actualidad el predio se encuentra sin ningún aprovechamiento, por lo que se considera un pasivo.
- El costo beneficio es amplio derivado de los mínimos impactos ambientales que se generarían dado que no se requiere la modificación de hábitats naturales como podrían ser vegetación original y/o fauna, el sitio presenta la vegetación característica de zonas urbanas, algunas herbáceas y pastos, especies secundarias dado su uso netamente urbano.
- El que no incida sobre ningún área natural protegida.
- En el área del proyecto no existe la presencia de especies que se enlistan en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- No se contrapone con ningún ordenamiento ecológico del territorio.

Estos motivos fueron claves y determinantes para que la promovente tomara la decisión de adquirirlo hace algunos años el predio, ya que visualizó un proyecto que permitiera aprovechar el potencial del predio con alguna actividad productiva.

El predio cuenta con una superficie total de **1,941 m<sup>2</sup>**, finalmente se hace referencia que en general el predio y sus condiciones climáticas, geográficas, hidrológicas y biológicas, se ajustan a las necesidades de la promovente para llevar a cabo el proyecto de interés.

2.1.3 Ubicación Física del proyecto y plano de Localización.

El predio se localiza entre la calle Atún y Cazón esquina con calle Sardina en la Manzana 21 del poblado de Mahahual en el Municipio Othón P. Blanco, Quintana Roo., en la siguiente imagen se indica la ubicación de la poligonal del predio cuya superficie es de **1,941 m<sup>2</sup>**, para la ubicación geográfica se utilizó la herramienta disponible en la Página electrónica de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales denominada SIGEIA (Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental) el cual señala en la misma página web, esta herramienta cuenta con capas de información geográfica oficiales (INEGI, CONANP, CONABIO) de diferentes temas y datos ambientales más relevantes del País para ser valorados durante la ejecución de cualquier proyecto que genere impactos ambientales.

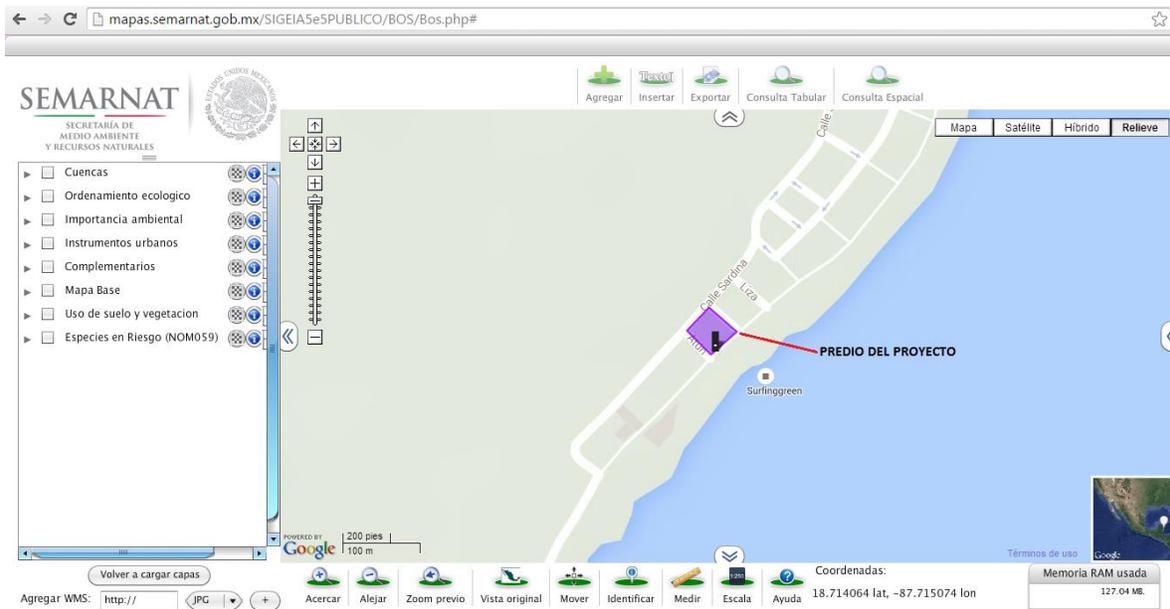


FIGURA. POLIGONAL DEL PREDIO DEL PROYECTO. (FUENTE: SIGEIA SEMARNAT, 2015).

Las coordenadas que conforman la poligonal del predio de interés que será aprovechado para desarrollar integralmente el proyecto, son las que a continuación se señalan.

Vértice	X	Y
1	425161	2069270
2	425194	2069299
3	425159	2069330
4	425129	2069301
<b>SUPERFICIE=1941.64 m2</b>		

#### 2.1.4 Inversión Requerida

La inversión para la realización de las obras y actividades relacionadas con el proyecto es de [REDACTED] pesos; las medidas de prevención y mitigación de impactos representaran el 5 % de la inversión inicial durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

El presupuesto para la implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales, que se aplicarían durante la operación del proyecto se estiman en \$ [REDACTED].

#### 2.1.5 Dimensiones del Proyecto.

El predio donde se ubica el proyecto de acuerdo con el levantamiento topográfico realizado para este estudio, se tiene una superficie total de **1941 m<sup>2</sup>**, superficie de la cual se aprovechara para el desplante de la obra una superficie de **586.46 m<sup>2</sup>** (planta baja), por lo que se deja para adecuación de una área verde **1351.54 m<sup>2</sup>**.

La distribución por nivel que tendrá los departamentos y planta la baja que comprende el proyecto, se pueden visualizar con claridad en los planos anexos a la esta Manifestación de Impacto Ambiental.

La superficie de conservación donde no se establecen obras operacionales, dado que únicamente será destinada como área verdes con el objetivo del mejoramiento ambiental del predio y por ende el embellecimiento escénico del lugar, son 1351.54 m<sup>2</sup>, área que incluye los actuales cocoteros ubicados en el extremo noroestes del terreno, incorporándose al diseño arquitectónico del proyecto.

Para mejorar estas áreas verdes se llevará a cabo su enriquecimiento con especies silvestres nativas, principalmente palmeras y especies arbóreas con lo cual se contribuye a mantener la permeabilidad del suelo.

La superficie de construcción del proyecto se desglosa en la siguiente tabla:

<b>ELEMENTO</b>	<b>SUPERFICIE EN M2</b>	<b>PORCENTAJE (%) CON RELACIÓN A LA SUPERFICIE DEL PREDIO</b>
LOBBY Y ESTACIONAMIENTO (PLANTA BAJA)	589.46	30.36
3 DEPARTAMENTOS (PRIMER NIVEL)	676	0
3 DEPARTAMENTOS (SEGUNDO NIVEL)	660	0
2 DEPARTAMENTOS (TERCER NIVEL)	470	0
TERRAZA (EN TERCER NIVEL)	165	0
ÁREA VERDE PERMEABLE (LIBRE)	1351.54	69.64
<b>SUPERFICIE DE CONSTRUCCIÓN ( 3 NIVELES)</b>	<b>1806</b>	
<b>SUPERFICIES DE DESPLANTE (PLANTA BAJA) (COS)</b>	<b>586.46</b>	
<b>TOTAL DE SUPERFICIE DE APROVECHAMIENTO DEL PREDIO (CUS)</b>	<b>2392.46</b>	
<b>TOTAL PREDIO (<math>\Sigma</math> = DESPLANTE Y ÁREA VERDE)</b>	<b>1941</b>	<b>100%</b>

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

De acuerdo a la cartografía del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Costa Maya, Quintana Roo, la poligonal del predio del proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental CP-17 el cual tiene un el uso de centro de población con política de aprovechamiento. A su vez la Modificación al Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual señala que el uso de suelo en el sitio es del Tipo Mixto Costero II en el cual se puede dar usos del tipo Habitacional, Servicios de Alojamiento, Comercios y Servicios.

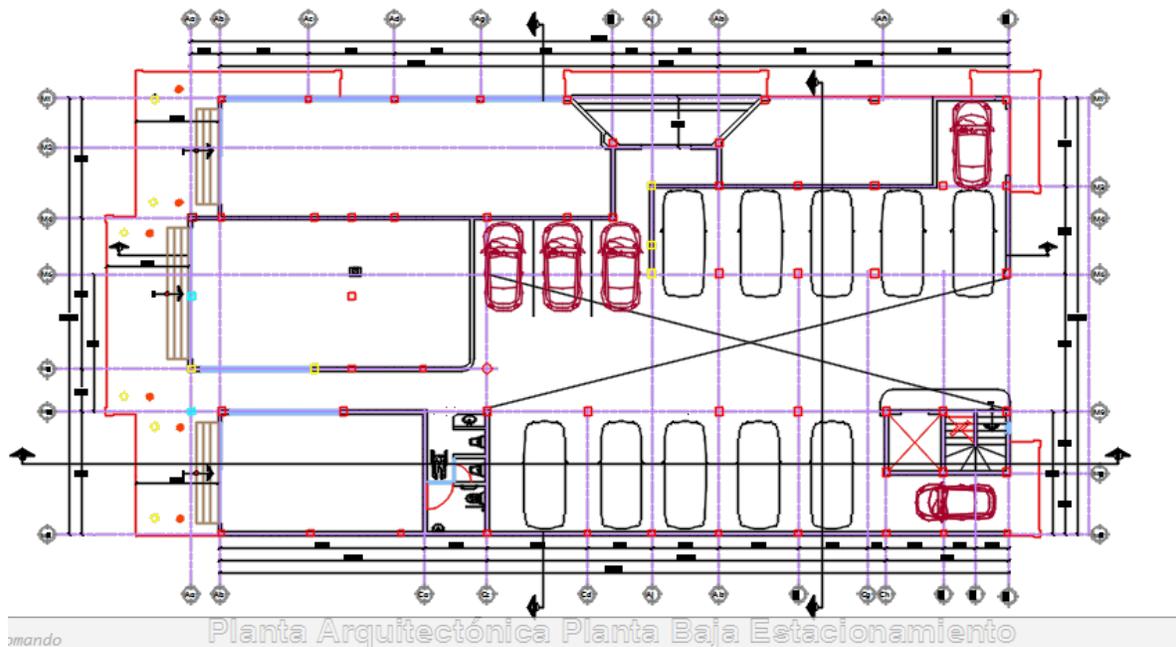
2.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área donde se pretende llevar a cabo el proyecto cuenta con todos los servicios básicos urbanos como son: agua potable, alcantarillado, energía eléctrica y telefonía, servicios básicos disponibles para la adecuada operatividad del proyecto.

## 2.2 Características particulares del proyecto

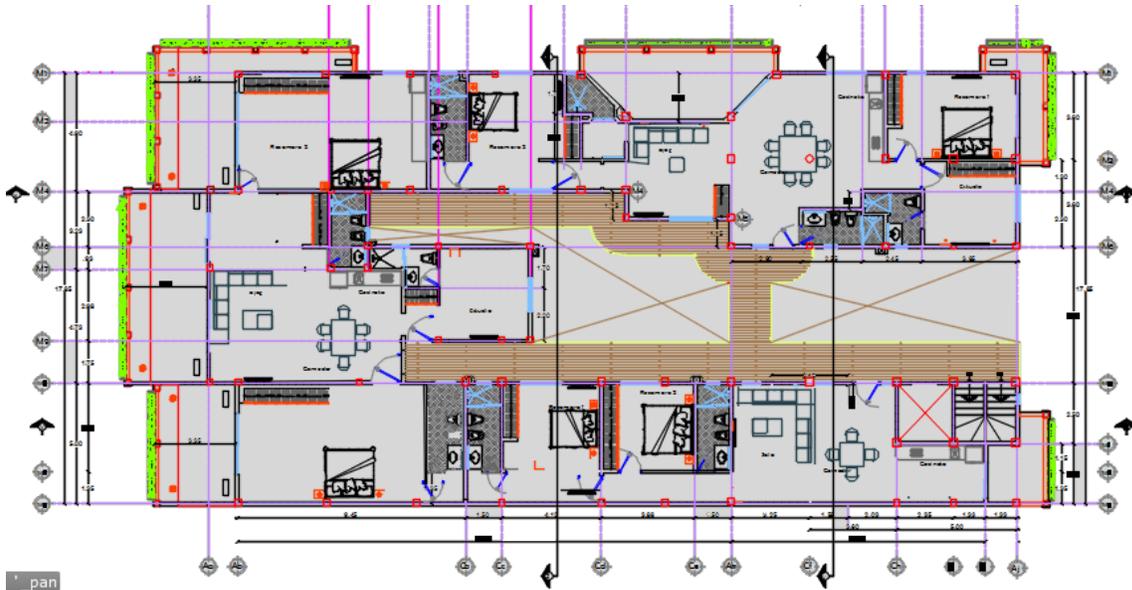
El proyecto es su modelo sencillo que consiste en la construcción y operación de un edificio de tres niveles y planta baja.

En **planta baja** se ubicara un lobby de acceso general para los dueños de cada departamento, 15 cajones de estacionamiento, sanitarios, cubo de escaleras, bodega y área de máquinas.



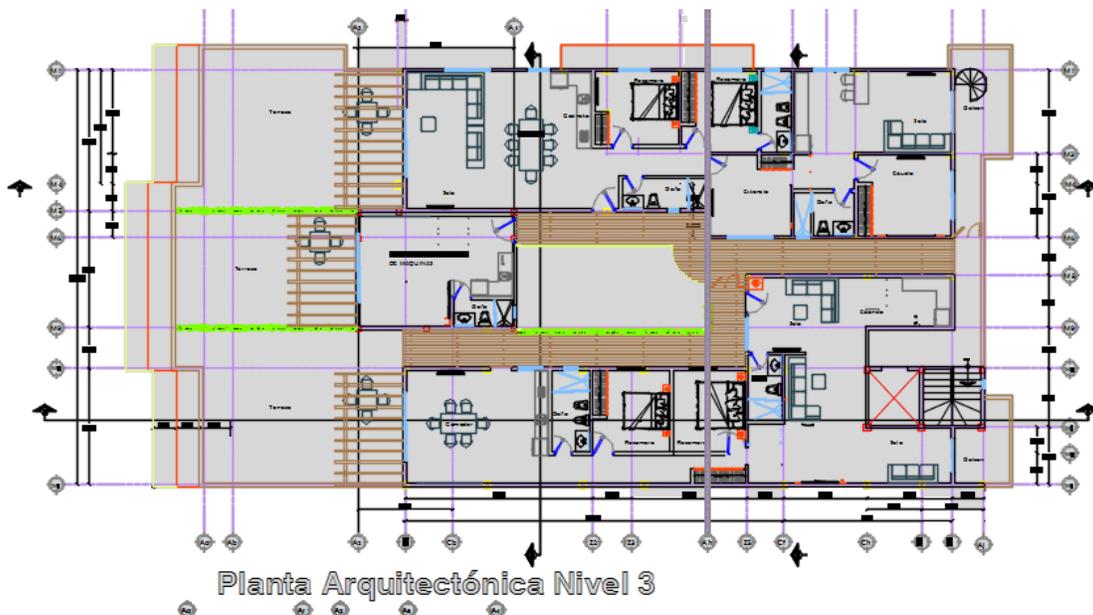
En el **primer nivel y segundo nivel** contara cada uno con 3 departamentos, cubo de escalera, terraza, y pasillo central de comunicación que da el acceso a cada departamento. Cada Departamento estarán equipados con: recamara principal con baño, recamara secundaria, baño y sanitario, sala, comedor, concina y terraza al exterior.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR AZUL OCÉANO



PLANTA ARQUITECTÓNICA DEL PRIMER Y SEGUNDO.

El **tercer nivel** solamente contara con dos Departamento con la misma estructura del primer y segundo nivel.



De acuerdo a la memoria técnica el sistema estructural de la edificación se encuentra diseñado a partir de pilotes de punta semi-profundos de concreto armado que sirven de cimentación para columnas del mismo material. Se formarán marcos rígidos con el uso de trabes también de concreto armado a efecto de brindar soporte; las plataformas y los

entrepisos se construirán utilizando el sistema de vigueta y bovedilla con capa de compresión de concreto. Para los muros se utilizará block de concreto aligerado de 12x20x40 cm con aplanados y pasta; en los muros divisorios de las habitaciones se usara un lambrín de tablaroca colocado sobre los muros de block, y que recibirá el acabado final a base de pintura vinílica. Se colocarán falsos plafones de tablaroca para ocultar el paso de los distintos ramales de instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, aire acondicionado, redes de voz y datos. Asimismo, este plafón permitirá el registro de las instalaciones para su mantenimiento.

Para el diseño de las estructuras se consideraron todas las condiciones particulares de la zona, teniendo especial cuidado en las cargas producidas por el viento en caso de huracanes, tomando en cuenta todos los esfuerzos adicionales a los que se verán sometidas las estructuras de los módulos verticales cuando se presente una situación de esta naturaleza. Se diseñó la estructura, la cual está calculada para soportar 3 niveles, para ser formada y sostenida por pilas de concreto armado que soportarán las cargas gravitacionales y de los edificios hasta el sustrato resistente de roca a una profundidad promedio de quince metros.

La estructura estará apoyada sobre una cimentación reticular superficial a base de contra trabes de 1.2 m de peralte por 0.6 m. de sección unidas por dados en cada nodo apoyados sobre las pilas.

#### 2.2.1 Programa general de trabajo.

El desarrollo del proyecto contempla cuatro etapas; preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento. Las primeras dos etapas, preparación y construcción, se realizarán en un periodo de 1 año, y la operación y mantenimiento del sistema tendrá una duración de 50 años.

El proyecto requiere de 25 trabajadores, de los cuales 20 serán ayudantes generales, 1 maestro albañil, 1 electricista, 1 responsable de obra, 2 vigilantes durante las etapas de preparación del sitio y construcción., Y se contemplan que en la operación se empleen 6 Trabajadores en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, estos serán permanentes durante la operación del mismo.

ACTIVIDAD	MESES					
	2	4	6	8	10	12
Trabajos preliminares						
Nivelación y Cimentaciones						
Estructuras de concreto						
Muros, cadenas, trabes						
Albañilerías						
Instalaciones Hidrosanitarias						
Instalaciones Eléctricas						
Instalaciones de Aire Acondicionado						
Instalaciones especiales						
Acabados y recubrimientos						
Cancelería, herrería y carpinterías						

### 2.2.2 Preparación del sitio.

La preparación del sitio inicia con la delimitación y protección del perímetro del predio con malla ciclónica para aislar el predio de su entorno, con el fin de cerrar la propiedad para el inicio de los trabajos y minimizar los impactos ambientales sobre la visibilidad del paisaje durante la preparación del sitio y continúa durante la construcción del proyecto.

Una vez colocada la malla ciclónica, se inicia con la demarcación señalización de los zonas donde se efectuar las excavaciones para el armado, colocación y colado de la cimentación que requiere la obra, dicha cimentación será mediante pilotes de punta semi-profundos de concreto armado anclados a una profundidad de 7 metros, sobre una placa de roca sólida identificada en el sondeo de mecánica de suelos.

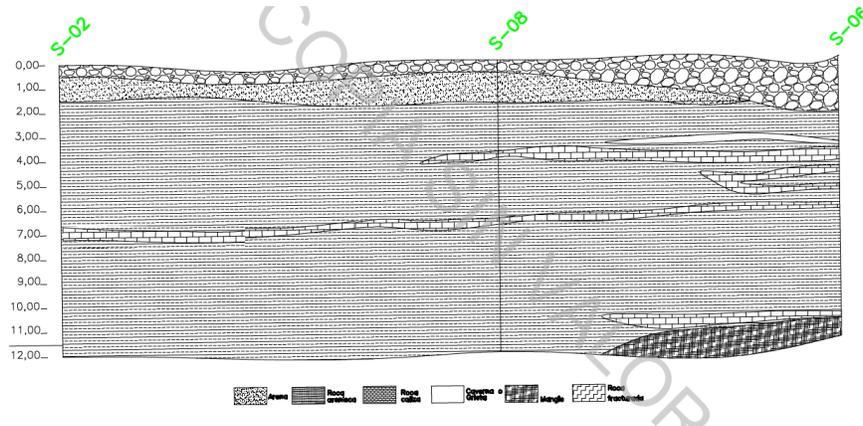


ILUSTRACIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO DEL SONDEO EFECTUADO EN EL PREDIO DEL PROYECTO.

### 2.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

El proyecto requiere de la instalación de una bodega temporal para almacenar los materiales, herramientas e insumos que se requieren día a día durante la realización de las actividades. Esta bodega temporal tendrá unas dimensiones de 8x6 mts ubicándola en el extremo norte del predio, y será conformada con maderas y lámina acrílica.

Se instalarán 2 letrinas sanitarias portátiles, para uso del personal que labore en el sitio, esta acción se realiza para minimizar los riesgos de contaminación del suelo y cuerpos de agua cercanos. La limpieza, mantenimiento y disposición final de las aguas residuales de las letrinas sanitarias estará a cargo de la empresa contratada.

Para el caso de los desechos sólidos se colocarán 6 contenedores de 200 lts cada uno con su etiqueta por tipo de compuesto (plásticos, metales, orgánicos)

### 2.2.4 Etapa de construcción

La cimentación del edificio propuesto se soportará por pilotes de punta semi-profundos de concreto armado anclados a una profundidad de 7 metros mismo que serán hincadas con martillo neumático, previa perforación vertical, hasta alcanzar la capa rocosa resistente, estos pilotes, darán el soporte a la estructura a base de pilas, contratraves y dados de concreto base en concreto reforzado.

Una vez efectuado el hincado de los pilotes de punta-semiprofundos, se inicia con el trazo y nivelación del terreno para el armado de la plancha de cimentación reticular superficial a base de contra trabes de 1.2 m de peralte por 0.6 m. de sección unidas por dados en cada nodo apoyados sobre las pilas, siguiendo la forma del edificio.

Los elementos de apoyo y carga serán a base de columnas y trabes, las losas de los entresijos serán prefabricados. La estructura estará apoyada en elementos verticales tipo muro de concreto armado colado en sitio que serán dispuestos en los ejes transversales siguiendo la forma del edificio.

Desde la cimentación, se desplantan las columnas de sección rectangular constantes a lo largo de todos los niveles. Por los requerimientos de altura de entresijo, las losas de departamentos

se resolverán mediante un sistema de losa plana aligerada con una retícula de nervaduras postenzadas y capiteles macizos en las zonas de conexión con las columnas.

Fachadas. Las fachadas del edificio se componen a base block de concreto aplanados y cristales semitransparentes, con propiedades de alto rendimiento térmico que serán sostenidas por manguetes de aluminio.

Instalaciones del sistema contra incendios, se calculó considerando que actuarán dos hidrantes simultáneos por lo que se utilizará una bomba principal con motor eléctrico asociada a una bomba de combustión interna diésel con las características de la bomba principal más una bomba jockey de tres caballos para mantener la presión en la red.

Energía eléctrica: Existe una acometida de la Comisión Federal de Electricidad en las colindancia del predio sobre el malecón Mahahual, a donde el proyecto se conectara, para llevar las cargas al centro de carga y tablero de control ubicado en la planta baja del edificio. (Véase anexo planos). Se procurará un ahorro energético utilizando luminarias de leds y equipos ahorradores de energía. Los equipos de aire acondicionado estarán dotados de un servicio de automatización, con el objeto de minimizar el consumo cuando no se requiere el servicio.

Instalación hidráulica. Será por medio de tubería de diferentes diámetros con válvulas para seccionarlas. El agua potable será obtenida de la acometida de agua potable que existe en la zona. El agua será dirigida a una cisterna de almacenamiento para el abastecimiento del de los departamentos siendo presurizada con equipo hidroneumático que se ubicará en el en la cuarto de máquinas.

Las instalaciones sanitarias serán a base de tubería de PVC que dirigirá las aguas servidas a un colector general para ser dirigidas, por gravedad al sistema de drenaje del poblado.

Descargas de aguas residuales. Las aguas generadas durante la operación y mantenimiento del proyecto, provendrán principalmente de los sanitarios, duchas y cocinas. No contendrán, en ninguna fase, restos industriales.

*2.2.4.1 Operación y Mantenimiento*

La operación del proyecto estará a cargo de los futuros compradores, a quienes al momento de adquirir el bien inmueble se les dará el manual de mantenimiento y las reglas de operación de los departamentos, donde se indicara las acciones y servicios que deberán cubrir cada departamento en operación.

Mantenimiento mensual: Se indicara a los futuros propietarios que deberán efectuar una supervisión del correcto funcionamiento de todas las instalaciones, limpieza y supervisión preventiva.

Vigilancia. Esta actividad permitirá regular las actividades que se realizan en el proyecto día a día.

Actividades de limpieza. Esta actividad es importante que se desarrolle de manera rutinaria, para mantener el proyecto y sus colindancias libres de residuos sólidos que sean dispuestos a escondidas, evitando basureros clandestinos.

El proyecto contara con llaves economizadoras en baños, cocinas, mismas que tiene la ventaja que solo utiliza el agua exactamente necesaria para lavarse las manos pues al dejar de accionar la palanca se cierra totalmente el flujo del agua, esto con el objeto tener un uso eficiente del agua en cada departamento. El proyecto contempla un programa de Vigilancia Ambiental (Anexos) el cual se aplicara durante las etapas del proyecto, mismo que será entregada a cada propietario.

*2.2.4.2 Obras asociadas al proyecto.*

No se contempla

*2.2.4.3 Etapa de Abandono del Sitio.*

No se contempla

*2.2.4.4 Utilización de explosivos.*

No se contempla.

2.2.4.5 *Materiales y Equipo.*

Para la construcción del proyecto, se requiere del uso de maquinaria pesada, vehículos para transporte de materiales y equipo entre otros, enunciados en la siguiente tabla, para las cimentaciones e instalaciones. Se exigirá al contratista que el equipo sea nuevo o se encuentre en óptimas condiciones mecánicas con la finalidad de evitar fallas en el frente de trabajo y retrasos en la construcción.

<b>EQUIPOS</b>	<b>MATERIALES</b>
RETROEXCAVADORAS 735 DIÉSEL	CEMENTO PREMEZCLADO
MOTOCONFORMADORA	TUBERÍA DE PVC
CAMIÓN DE VOLTEO	ARENA, GRAVA, SASCAB
ARIETE DE GOLPE	CABRERÍA Y ALAMBRE
ANDAMIOS TUBULARES	BLOCK DIFERENTES DIMENSIONES
COARTADORAS DE DISCO ELÉCTRICAS	VIGUETAS PRETENSADA
MARTILLO NEUMÁTICO	CANCELERÍA DE ALUMINIO
ELEVADOR PROVISIONAL	PTR, ÁNGULOS, PERFILES, VARILLAS, ANILLOS

2.2.5 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Dada la naturaleza de la actuación se considera la generación de los siguientes residuos y emisiones por etapa:

2.2.5.1 *Preparación del Sitio y Construcción*

**SÓLIDOS.**

No se estima que se generen residuos vegetales u orgánicos provenientes de estos ya que no se realizarán acciones de desmonte o despeje por no ser estas necesarias.

Los residuos generados en esta etapa, corresponderán a desperdicios de construcción los que se definen como los sobrantes de las actividades de obra, tales como restos de la fabricación de pilas in situ, madera de cimbra, trozos de pisos, muros y entremuros, castillos, trabes, cimbra, restos del colado de las losas, cables, plásticos diversos y empaques. Se estima un desperdicio del 7 % del total de los materiales utilizados.

Adicionalmente a lo anterior, se espera la generación de residuos por la presencia de los trabajadores en el área del proyecto. Éstos restos serán orgánicos producto de la ingestión de alimentos, e inorgánicos consistentes en empaques, recipientes, plásticos y restos de platos desechables principalmente. La disposición final de todos estos desperdicios sólidos será trasladado al Basurero Municipal, por medio propios cuando no se presente e servicio de limpia. En la obra se colocarán tambos de 200 l con tapa y rotulados para acopiar estos desechos por tipo, para ser enviados al centro de reciclaje o dispuestos de acuerdo con los criterios y reglamentaciones municipales.

En el caso del agua residual generada por las actividades fisiológicas de los trabajadores, serán captadas por letrina portátiles (4) las cuales tendrán mantenimiento por la empresa que brinde el servicio.

Por la naturaleza del proyecto, se considera que las únicas emisiones a la atmósfera serán por ruidos de maquinaria durante la ejecución de los trabajos, los cuales tendrán un efecto menor y de poca relevancia para el medio circundante, dado que los ruidos generados serán atenuados y dispersados efectivamente por los vientos predominantes en la zona, los cuales provienen del sureste.

#### *2.2.5.2 Operación*

En esta etapa se generarán residuos sólidos urbanos o domésticos integrados por botellas de plástico y cristal, latas de aluminio y otros metales, bolsas de plástico, cartones, restos de comida, entre otros.

También se generarán residuos vegetales resultantes de los procesos de mantenimiento y conservación de las áreas verdes del proyecto, como son ramas y troncos secos y hojarasca.

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

Para la disposición de los residuos sólidos generados en la operación del proyecto, se contarán con recipientes de plástico resistente de capacidad de 200 litros que en su interior tendrán bolsas de plástico para facilitar su recolección.

Almacenamiento temporal.

El proyecto contara con un espacio en la bodega par el almacén de residuos sólidos, el cual consistirá de un área delimitada con ventilación natural, iluminación, extintores y letreros de señalización

El almacén temporal de residuos sólidos (basura) contará con contenedores fabricados de acero de alta calidad con tapa superior, los cuales recibirán los materiales de desperdicio recolectados durante la limpieza.

Disposición final.

Se realizarán las gestiones ante el Municipio para solicitar los servicios de recolección del almacén a la unidad de transporte y la transportación hasta los sitios de disposición final de residuos sólidos municipales autorizados

En el caso de las aguas residuales, se contara con trampas de grasa en la zona de cocina de cada departamento para evitar él envío de estas al drenaje municipal al cual se conectara el proyecto para su operación.

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

El proyecto del presente Manifiesto de Impacto ambiental se fundamenta en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en el Artículo 28° Fracción IX y en el Artículo 5° Inciso Q de su reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

A su vez, el artículo 35 en su segundo párrafo indica que para las autorizaciones que se refieren en el artículo 28 de la LGEEPA, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

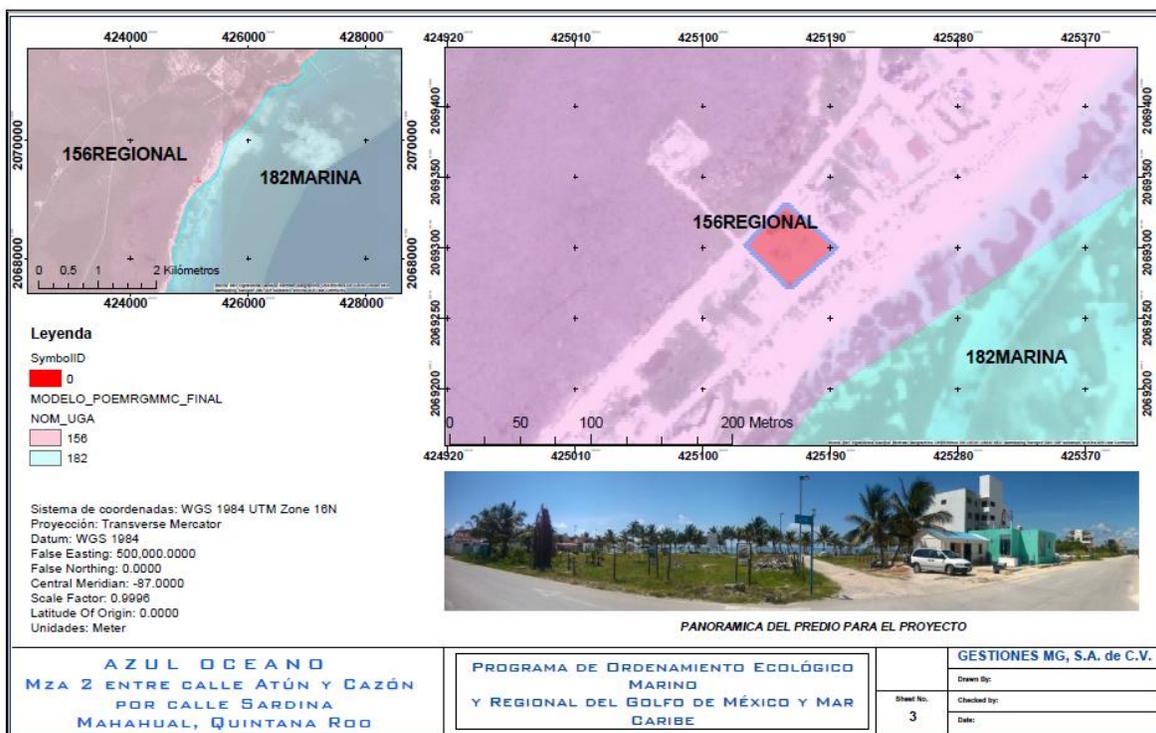
Por lo anterior, se procedió a ubicar geográficamente la poligonal del proyecto respecto de los límites de aquellos instrumentos de política ambiental que pudiesen regular la realización de obras y actividades sobre el área del proyecto.

#### 3.1 Programas de Ordenamiento Ecológico.

##### 3.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

En relación al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012. La cartografía disponible ordenamiento, indica que el predio del proyecto incide en la **Unidad de Gestión Ambiental Regional 156 Costa Maya**. A su vez, el ordenamiento indica en su **Artículo Tercero**.- Conforme a los términos del “Convenio Marco de Coordinación para la instrumentación de un proceso de planeación conjunto para la formulación, expedición, ejecución, evaluación y modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe”, los Gobiernos de los Estados de Campeche, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán expedirán, mediante sus órganos de difusión oficial, la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. Por lo anterior la aplicación de los criterios y

estrategias serán de observancia hasta en tanto sean publicados por los Órganos de Difusión en cada estado, en este caso el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo., con lo anterior se advierte que al momento para el proyecto el citado ordenamiento no es de observancia.



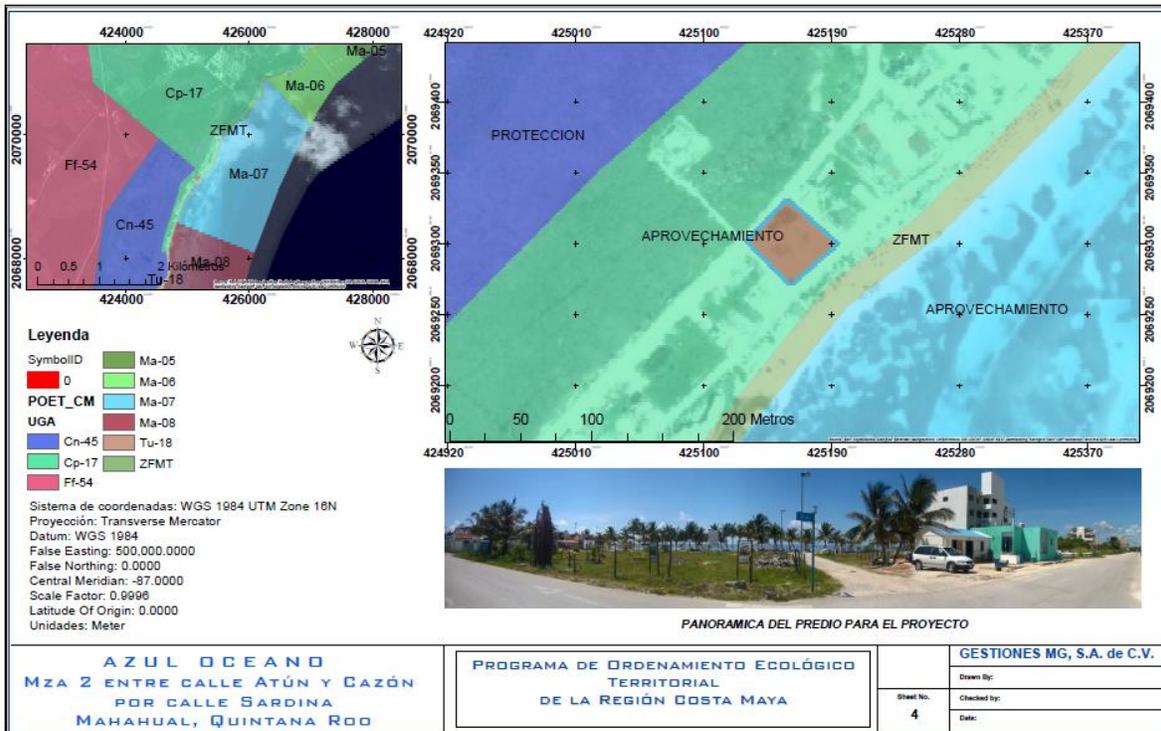
*UBICACIÓN DEL PREDIO DEL PROYECTO EN EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO MARINO.*

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

En la zona las obras y actividades que se deseen desarrollar están reguladas y señaladas en el **“Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Costa Maya”** (publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo, del 31 de octubre de 2006), y a partir de la cartografía disponible de este instrumento de política ambiental, se advierte que la poligonal del proyecto se inserta de manera precisa, con la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Cp-17.

La Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Cp-17, tiene asignada una Política de Aprovechamiento; Uso predominante: Centro de población; Compatibles: Asentamiento humano, Turismo; Condicionados: Industria; Manejo de flora y fauna; Incompatibles: Acuicultura, Agrícola, ANP, Corredor Natural, Forestal, Minera, Pecuario y Pesca.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR AZUL OCEANO



*LOCALIZACIÓN GEOGRAFÍA DEL PREDIO DEL PROYECTO, RESPECTO DEL POET- REGIÓN COSTA MAYA, 2006.*

De lo anterior, se infiere que las obras descritas en el **Capítulo II** de esta Manifestación de Impacto Ambiental que se localizan al interior de la **UGA Cp-17** con Política de Aprovechamiento, la cual se define en el propio Ordenamiento como aquella donde se promueve la permanencia y continuación del uso actual del suelo y/o permite cambios mayores del paisaje y promueve la continuación del uso actual del suelo y/o induce la ocupación del mismo de manera sustentable, según su aptitud natural, social y económica., en este orden de ideas, es que la construcción y operación del presente proyecto es compatible con el este uso de suelo y la política designada en esta UGA.

El **PEOTRCM**, establece Criterios que orientan las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente y que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental. Estos criterios ecológicos se han sido organizados en dos grupos; los de aplicación General y Específicos, por consiguiente se procede a realizar la vinculación del proyecto con los Criterios Generales y Específicos más relevantes y vinculantes.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR AZUL OCÉANO

Nombre de la UGA: <b>Cp-17</b>	Política: APROVECHAMIENTO	Superficie (Ha): 1629.20	Densidad (Ctos/Ha): Regulada por PDU
<b>Usos</b>			
Predominante:	CENTRO POBLACION		
Compatible:	ASENTAMIENTO HUMANO; TURISMO		
Condicionado:	INDUSTRIA; MANEJO DE FLORA Y FAUNA		
Incompatible:	ACUACULTURA; AGRICOLA; AREA NATURAL; CORREDOR NATURAL; FORESTAL; MINERIA; PECUARIO; PESCA		

Aplican todos los criterios generales y los siguientes específicos:

<b>AA</b> <i>Agua abasto</i>	AA-01	<b>ACU</b> <i>Acuicultura</i>	
<b>AG</b> <i>Agricultura</i>		<b>ANP</b> <i>Área Natural</i>	
<b>CAM</b> <i>Caminos</i>	CAM-01, CAM-06	<b>CP</b> <i>Centro de Población</i>	CP-02, CP-04
<b>CON</b> <i>Construcción</i>	CON-04, CON-05		
<b>DEN</b> <i>Densidad</i>	DEN-10, DEN-11	<b>DUN</b> <i>Dunas</i>	DUN-01
<b>GLF</b> <i>Golf</i>	GLF-02	<b>HUM</b> <i>Humedales</i>	
<b>MA</b> <i>Marino Anclaje</i>		<b>MFF</b> <i>Manejo de Flora y Fauna</i>	
<b>MP</b> <i>Marino Pesca</i>		<b>MYM</b> <i>Marinas y Muelles</i>	MYM-02, MYM-06
<b>NAV</b> <i>Navegación</i>		<b>PEC</b> <i>Pecuario</i>	
<b>PET</b> <i>Materiales Pétreos</i>	PET-06	<b>RL</b> <i>Residuos Líquidos</i>	RL-02, RL-03, RL-04, RL-05, RL-07
<b>RS</b> <i>Residuos Sólidos</i>	RS-01, RS-02, RS-03, RS-05, RS-06	<b>RP</b> <i>Residuos Peligrosos</i>	RP-01
<b>UMA</b> <i>Unidades de Manejo Amb.</i>		<b>ZFM</b> <i>Zona Fed. Mar. Terr.</i>	ZFM-01, ZFM-02

Por las características descritas en el Capítulo II, los Criterios Generales relacionados y Vinculantes al proyecto son:

CLAVE	CRITERIOS GENERALES	VINCULACIÓN
GE-01	Sólo se permite utilizar plaguicidas <b>biodegradables</b> avalados por la autoridad competente (SEMARNAT-SAGARPA).	EL PROYECTO NO REQUIERE EN NINGUNA DE SUS ETAPAS EL USO DE PLAGUICIDAS, SIN EMBARGO EN CASO QUE LAS ÁREAS VERDES SE REQUIERA DURANTE LA OPERACIÓN DEL PROYECTO, ALGÚN TIPO DE FUMIGACIÓN SE CONTRATARA UNA EMPRESA ESPECIALIZADA, PARA QUE ESTA SE EFECTUÉ BAJO LAS NORMAS Y PERMISOS DE LA CICOPRAFEST

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR  
AZUL OCÉANO**

CLAVE	CRITERIOS GENERALES	VINCULACIÓN
GE-02	Los desarrollos turísticos deberán de presentar un programa de ahorro en el <b>uso del agua</b> . Asimismo, en las viviendas unifamiliares no urbanas deberán implementarse medidas para el ahorro de agua.	POR LAS CARACTERÍSTICAS Y DISEÑO DEL PROYECTO, ESTE NO CORRESPONDE A DESARROLLO TURÍSTICO, SIN EMBARGO SI TIENE SIMILITUD CON VIVIENDA AL SER DEPARTAMENTOS, EN ESTA CASO SE PRESENTA ANEXO A LA MIA-P, UN PROGRAMA CON LAS MEDIDAS PARA EL AHORRO DE AGUA.
GE-04	Los proyectos y obras de carácter público y privado habrán de contar con sistemas que aseguren el tratamiento de aguas residuales antes de retornarlas al acuífero, conforme a las normas oficiales mexicanas.	LA ZONA SE CUENTA CON SISTEMA DE DRENAJE, EL CUAL SE ENVÍA A UN CÁRCAMO DE BOMBEO Y POSTERIORMENTE A LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES LOCALIZADA A LAS AFUERAS DEL CENTRO DE POBLACIÓN, EL PROYECTO SE CONECTA A LA LÍNEA DEL DRENAJE EXISTEN SOBRE EL MALECÓN, CON LO CUAL SE GARANTIZA QUE LAS AGUAS NO SEAN VERTIDAS DIRECTAMENTE AL CUERPO RECEPTOR SIN TRATAMIENTO PREVIO.
GE-08	La cimentación de las <b>construcciones</b> deberá minimizar la obstrucción de la circulación del agua subterránea entre el <b>humedal y el mar</b> .	LA CIMENTACIÓN DESCRITA EN AL CAP II, INDICA QUE ESTA SE EFECTUARÁ A UNA PROFUNDIDAD DE 7 METROS CON PILOTES DE PUNTA SEMI PROFUNDOS, SOBRESALIENDO HASTA EL NIVEL NATURAL DEL TERRENO Y DAR SOPORTE A LA PLANCHA DE CONCRETO, TRABES, DADOS Y CADENAS QUE SOPORTARAN LA ESTRUCTURA SUPERIOR. LO PILOTES DE PUNTA SEMIPROFUNDA TIENE UN ARREGLO DE EN EL SUBSUELO QUE PERMITE LA CONTINUIDAD DE LO FLUJO SUBTERRÁNEO, TODA VEZ QUE ESTOS NO FORMAN UN MURO O PLACA FÍSICA QUE IMPIDA EL FLUJO VERTICAL Y HORIZONTAL DEL AGUA EN EL SUBSUELO.
GE-11	En áreas sujetas a inundaciones, la <b>infraestructura</b> deberá construirse garantizando el flujo laminar del agua.	LA CIMENTACIÓN DEL PROYECTO SERA CON PILOTES DE PUNTA SEMIPROFUNDA CON ARREGLO QUE GARANTIZA EL FLUJO DEL AGUA EN EL SUBSUELO. CON RESPECTO AL FLUJO LAMINAR EN SUPERFICIE Y AL NIVEL NATURAL DEL TERRENO, LA ZONA ESTA MODIFICADA EN SU TOPOGRAFÍA, DEJANDO LOS TERRENOS INUNDABLES A 1.5 MTS POR DEBAJO DEL NIVEL DEL ÁREA URBANA. POR LO QUE EN CASO DE INUNDACIÓN, ESTA SE PRESENTARÍA BAJO UN ESCENARIO DE TORMENTA, EN ESTE CASO EL FLUJO SERIA DE FORMA NATURAL.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR  
AZUL OCÉANO**

CLAVE	CRITERIOS GENERALES	VINCULACIÓN
GE-12	Cualquier cese de <b>actividad, obra o desarrollo</b> , deberá presentar un programa de abandono, que contemple la rehabilitación del sitio.	EL PROYECTO NO CONTEMPLA EL ABONDO DEL SITIO NI LAS OBRAS CONSIDERADAS.
GE-13	La construcción de <b>viviendas unifamiliares no urbanas y servicios vinculados al turismo</b> , no estará sujeta a los criterios de densidad de cuartos hoteleros de la UGA en la que se ubiquen.	EL PROYECTO SE AJUSTA A LO INDICADO EN EL PDU VIGENTE EN LA ZONA.
GE-14	Se deberán mantener los drenes naturales de escurrimientos pluviales.	EN LA ZONA SE HAN MODIFICADO LOS DRENES NATURALES POR LA APERTURA DE CAMINO COSTERO CONFORMADO CON UN TERRAPLÉN POR ENCIMA DEL NIVEL ORIGINAL DEL TERRENO MODIFICANDO DE ORIGEN LOS DRENES NATURALES. EL PROYECTO NO GENERA IMPACTOS SOBRE ESTE ELEMENTO FÍSICO.
GE-18	Los desarrollos turísticos y habitacionales deberán monitorear los impactos a las poblaciones de <b>fauna</b> , de acuerdo a lo que señale el resolutivo en materia de impacto ambiental.	SI LA AUTORIDAD CONSIDERA QUE DERIVADO DEL ANÁLISIS DE LA CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DESCRITA EN EL CAP IV DE ESTA MIA-P, SE REQUIERA DE IMPONER MEDIDAS PARA CUMPLIR LO SEÑALADO, SE ACATARA TAL DISPOSICIÓN.
GE-19	Para la captura y colecta de flora y fauna silvestre con fines de rescate, manejo de especies, mejoramiento del hábitat e investigación, así como su comercialización, se requiere autorización expresa de la SEMARNAT.	EL PREDIO ES UN LOTE URBANO, SIN LA PRESENCIA DE FAUNA O VEGETACIÓN QUE REQUIERA SER REUBICADA MEDIANTE UN RESCATE.
GE-20	En las zonas arqueológicas se deberá preservar la <b>cobertura vegetal original</b> , salvo para la construcción de obras e infraestructura avaladas por el Instituto Nacional de Antropología e Historia.	EL PREDIO ES UN LOTE URBANO, SIN LA PRESENCIA DE FAUNA O VEGETACIÓN QUE REQUIERA SER REUBICADA MEDIANTE UN RESCATE.
GE-21	Previo al desmonte para la construcción de obras, se deberá llevar a cabo el rescate de ejemplares de <b>flora y fauna silvestre</b> susceptibles de ser reubicados.	EL PREDIO ES UN LOTE URBANO, SIN LA PRESENCIA DE FAUNA O VEGETACIÓN QUE REQUIERA SER REUBICADA MEDIANTE UN RESCATE.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR  
AZUL OCÉANO**

CLAVE	CRITERIOS GENERALES	VINCULACIÓN
GE-27	Queda prohibida la introducción, uso, reproducción o comercialización de flora exótica <b>tales como el pino de mar (<i>Casuarina equisetifolia</i>), framboyán (<i>Delonix regia</i>), tulipán africano (<i>Spathodea campanulata</i>) y almendro (<i>Terminalia cattapa</i>)</b> . Consultar el anexo 4 : Lista de flora nativa y cultivada recomendadas para uso ornamental y lista de flora exótica no recomendada para su uso en la Región de Costa Maya	EN EL ÁREA VERDE CONTEMPLADA, SE UTILIZARAN LAS ESPECIES SEÑALADA EN EL ORDENAMIENTO COMO SUSCEPTIBLES DE USO EN LA ZONA.
GE-39	Toda emisión de <b>aguas residuales</b> deberá cumplir con la normatividad incluida en: NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-002-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1996.	LAS AGUAS RESIDUALES SE ENVÍA AL SISTEMA DEL DRENAJE EXISTENTE EN LA ZONA, SISTEMA QUE CUANTA CON PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD SEÑALADA EN EL CRITERIO.
GE-41	Todas las construcciones que se encuentren en lugares donde existan o se instalen servicios públicos de tratamiento de <b>aguas residuales</b> , deberán estar conectadas a ese sistema.	EL PROYECTO SE CONECTA CON EL SISTEMA EXISTENTE EN LA ZONA.
GE-44	El manejo y la disposición de <b>baterías, acumuladores, plaguicidas y fertilizantes</b> , así como sus empaques y envases, deberá cumplir con lo dispuesto en la LGEEPA y su reglamento en materia de residuos peligrosos y la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.	EL PROYECTO CUENTA CON UNA GUÍA PARA EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS, ESTA GUÍA SERA FACILITADA A LOS PROPIETARIO PARA SU OBSERVANCIA.
GE-46	Los desarrollos turísticos en la región, deberán contar con un programa integral de reducción, separación y disposición final de <b>residuos sólidos</b> . Las viviendas unifamiliares no urbanas deberán implementar medidas para el manejo de los residuos sólidos que permitan minimizar el impacto ambiental.	EL PROYECTO CUENTA CON EL PROGRAMA PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DONDE SE INDICAN LAS MEDIDAS PARA SU MANEJO, DICHO PROGRAMA SE ENTREGARA A CADA PROPIETARIO PARA SU APLICACIÓN.
GE-47	Se prohíbe la disposición de cualquier tipo de <b>residuos sólidos</b> , incluidos los derivados de los procesos de construcción y demolición, excavaciones y rellenos (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, aguas industriales, bloques, losetas, ventanería, etc.), fuera de los sitios	EL PROYECTO CONTARA CON RECIPIENTES PARA LA COLOCACIÓN DE ESTE TIPO DE RESIDUOS Y EVITAR SU DISPERSIÓN EN LA ZONA, PARA SU POSTERIOR ENVIÓ AL RELLENO SANITARIO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR  
AZUL OCÉANO**

CLAVE	CRITERIOS GENERALES	VINCULACIÓN
	establecidos por el H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco.	
GE-49	Se prohíbe la quema a cielo abierto de <b>residuos sólidos</b> .	NO SE PREVÉ LA QUEMA DE RESIDUOS, TODA VEZ QUE EN LA ZONA EXISTE EL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE BASURA
GE-50	No se permite la <b>disposición temporal</b> de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, cuerpos de agua o ZOFEMAT.	EL MATERIAL DERIVADO DE LA OBRAS SERA RETIRADO DEL PREDIO DEL PROYECTO LA MOMENTO DE GENERARSE. ASÍ MISMO EL PREDIO NO CUENTA CON VEGETACIÓN, CUERPO DE AGUA O ZOFEMAT QUE PUDIESE SER AFECTADA.
GE-52	Las diferentes actividades humanas que se desarrollen en el área sujeta a ordenamiento ecológico, deberán atender las Normas Oficiales Mexicanas que les correspondan de acuerdo al anexo 4.	EN ESTE CAPITULO SE PRESENTA LA VINCULACIÓN CON LA NORMATIVIDAD APLICABLE AL PROYECTO.

Análisis de los Criterios específicos relacionados y vinculantes al proyecto son:

CLAVE	CRITERIOS ESPECÍFICOS	VINCULACIÓN
CP-02	La construcción de las viviendas unifamiliares en esta unidad estará regulada por el Programa de Desarrollo Urbano Correspondiente	EL PROYECTO NO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR, ESTE CORRESPONDE A UN EDIFICIO DE TRES NÍVELES CON 8 DEPARTAMENTOS Y PLANTA BAJA, AL RESPECTO EL PROYECTO HACE OBSERVANCIA DE LO SEÑALADO EN EL PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO VIGENTE EN LA ZONA.
CP-04	Toda obra o actividad que se realice dentro de las Centros de Población deberá sujetarse a lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano correspondiente	EL PROYECTO CUMPLE CON LOS ESTABLECIDO EN EL PDU VIGENTE EN LA ZONA, MISMO QUE SE ANALIZA EN EL CUADRO SIGUIENTE.
CON-05	El almacenamiento, transporte y manejo de materiales de construcción deberá evitar la dispersión de polvos o partículas en suspensión.	LOS MATERIALES REQUERIDOS EN LA PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN SE UBICARAN ADECUADAMENTE EN LA BODEGA TEMPORAL, Y EN EL CASO DE ARENAS, POLVO, GRAVAS...ETC., SERÁN CUBIERTOS CON LONAS PARA MINIMIZAR LA ACCIÓN DE LOS VIENTOS QUE PROVOQUEN SU DISPERSIÓN. AS U VEZ SE PEDIRÁ A LA EMPRESA PROVEEDORA QUE EL MATERIAL SEA TRASPORTADO CUBIERTO Y DEPOSITADO POR LAS TARDE NOCHE. TAMBIÉN SE UTILIZARA AGUA PARA HUMEDECER EL MATERIAL.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR  
AZUL OCÉANO**

CLAVE	CRITERIOS ESPECÍFICOS	VINCULACIÓN
DEN-10	La densidad de cuartos/ha en los desarrollos hoteleros de esta unidad deberá estar sujeta a la normativa del Programa de Desarrollo Urbano.	EL PROYECTO SE AJUSTA A LOS CRITERIOS DE DENSIDAD SEÑALADOS EN EL PDU VIGENTE.
RL-04	Las descargas de aguas residuales de las poblaciones con más de 250 habitantes, deberán dirigirse a sistemas de tratamiento y sujetarse a la NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-002-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997.	EL PROYECTO SERA CONECTADO EL SISTEMA MUNICIPAL DE AGUAS RESIDUALES Y POR ESTE MEDIO ENVIADAS A LA PLANTA DE TRATAMIENTO.
RS-01	Toda obra, en su etapa de construcción deberá contar con un sistema de manejo de desechos sanitarios que evite su infiltración al manto acuífero.	EL PROYECTO ARRENDARA EL SERVICIOS DE 4 LETRINAS PORTÁTILES DEL TIPO SANIRENT, LA EMPRESA CONTRATADA DARA MANTENIMIENTO CORRESPONDIENTE.
RS-02	Se deberá contar con un sistema de almacenamiento temporal de residuos sólidos, para posteriormente trasladarlos al sitio de disposición final.	DURANTE LA CONSTRUCCIÓN, SE CONTARÁ CON CONTENEDORES DE 200 LITROS PARA EL ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS, UBICADOS EN DIVERSOS PUNTOS DE LA OBRA, MISMO QUE SERÁN VACIADOS Y ALMACENADOS EN UN REMOLQUE PARA SU TRASLADO EL SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL POR EL CONTRATISTA DE LA OBRA. EN LA ETAPA DE OPERACIÓN, SE CONTARÁ CON UN DEPÓSITO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL ÁREA DE BODEGA A UN COSTADO DE LA ADMINISTRACIÓN, HASTA QUE EL SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE LA LOCALIDAD PASE A BUSCARLOS.
RS-05	Toda obra, en su etapa de construcción deberá contar con un sistema de manejo de residuos sólidos	EL PROYECTO CUENTA CON UN PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS QUE SE APLICA EN CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO.

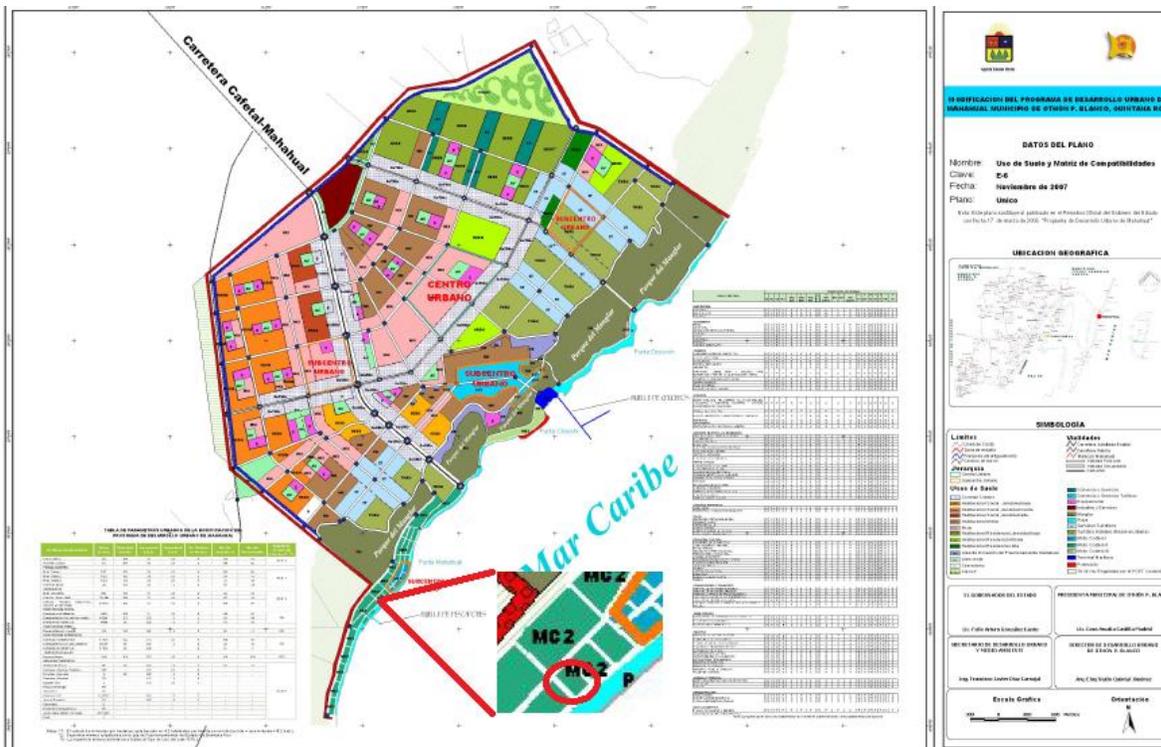
## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR AZUL OCEANO

3.1.3 La Modificación al Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual el predio del proyecto se ubica en el uso de suelo **Mixto Costero II**, el cual tiene los siguientes parámetros.

**TABLA DE PARAMETROS URBANOS DE LA MODIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE MAHAHUAL**

Zonificación Secundaria	Clave del Uso	Densidad Hab./Ha.	Ocupación C.O.S.	Intensidad C.U.S.	No. Máximo de Niveles	No. De Ctos/Ha.*1	No. De Viviendas/Ha.	Superficie mínima del Lote en m².*2
Centro Urbano	CU	384	0.7	4.0	4	182	91	STUL*3
Subcentro Urbano	SU	352	0.6	4.0	4	168	84	
<b>FRANJA COSTERA</b>								
Mixto Costero 1	MC1	352	0.6	4.0	4	168	84	
Mixto Costero 2	MC2	182	0.6	2.0	3	86	43	STUL*3
Mixto Costero 3	MC3	150	0.6	2.4	4	72	36	
Centro de Barrio	CB	200	0.6	1.5	2	96	48	

**Notas:** \*1.- El cálculo de viviendas por hectárea, esta basado en 4.2 habitantes por familia en un lote, (un lote = una vivienda = 4.2 Hab.).  
\*2.- Superficie mínima establecida en la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo.  
\*3.- La superficie mínima del lote será Sujeto al Tipo de Uso del Lote "STUL"



LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PREDIO DEL PROYECTO, RESPECTO DE LA MODIFICACIÓN DEL PDU MAHAHUAL, 2008.

### 3.1.3.1 Densidad.

La MPDUM indica que para el uso de suelo MC-II, un parámetro en Densidad de establecida para el sitio del proyecto es de 182 hab/ha, a su vez considera un límite de numero de cuartos del orden de 86 cts/ha y finalmente un valor para el numero de vivienda de 43 viv/Ha, luego entonces, si el predio del proyecto tiene una superficie de **1941 m<sup>2</sup>** tenemos lo siguiente:

Densidad Habitantes=  $(0.1941 \text{ HA} * 182 \text{ Hab/HA}) = 35 \text{ ha/Ha}$ .

No. Cuarto por Hectárea =  $(0.1941 \text{ HA} * 86 \text{ Ctos/ha}) = 16.69 \text{ Ctos/Ha}$ .

Número de Viviendas =  $(0.1941 * 43 \text{ Viv/Ha}) = 8.34 \text{ Viv/Ha}$ .

Y considerando que el **MPDUM** señala en la Tabla de parámetros Urbanos que el cálculo de viviendas por hectárea está basada en 4.2 habitantes por lote, entonces resulta que:

**35 ha/Ha = 8.34 viv/Ha= 16.69 Ctos/Ha**

Ahora bien, considerando que el proyecto contempla la construcción de un edificio con un total de **8 departamentos** distribuidos de la siguiente forma N1-3, N2-3 y N3-2, y que de acuerdo al criterio DEN-03 citado en la página 119 del MPDUM, el cual señala que **“Una recámara de cualquier tipo de producto turístico es equivalente a un cuarto de hotel. Salvo para los siguientes casos: ... (...) d) un departamento residencial turístico igual a 2 cuartos de Hotel”**. Por consiguiente, si se tiene un total de **8 Departamentos** en el proyecto y estos corresponden a **16 cuartos**, luego entonces el proyecto se ajusta a la densidad permitida toda vez que en una superficie de **0.1941 Ha** se tiene una densidad de hasta **16.69 ctos/ha**

#### *3.1.3.2 Coeficiente de Ocupación del Suelo (C.O.S).*

La MPDUM señala un COS de 0.6 como parámetro para este uso de suelo, por tanto tenemos que el predio tendrá como superficie de ocupación del suelo de:

$\text{COS} = (1941 \text{ m}^2 * 0.6) = 1,164 \text{ m}^2$  como superficie disponible para el desplante de la obra, luego entonces al tener que el proyecto requiere una superficie total **586.46 m<sup>2</sup>** para el desplante, tenemos que el proyecto cumple con el parámetro establecido del COS.

#### *3.1.3.3 Coeficiente de Utilización del Suelo (C.U.S).*

Con respecto al C.U.S, la MPDUM señala un valor de 2.0 para este uso de suelo, luego entonces en un predio con superficie de 1941 m<sup>2</sup> se permitirá hasta 2 veces su aprovechamiento como superficie de construcción:

CUS=  $(1941 \text{ m}^2 * 2) = 3,882 \text{ m}^2$ , y considerando que el proyecto en su conjunto tendrá una superficie de edificable de **1749 m<sup>2</sup>** distribuidos en planta baja y tres niveles, el proyecto se ubica por debajo de la superficie permitida cumpliendo el parámetro del CUS.

#### *3.1.3.4 Número máximo de Niveles.*

Finalmente la MPDUM, señala un máximo de 3 niveles para las edificaciones ubicadas en este uso de suelo, y considerando que el proyecto tendrá 3 niveles en el cual se distribuyen los 8 departamentos, luego entonces tenemos que el proyecto se ajusta a la altura establecida.

3.1.4 Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de abril de 2003 y el Acuerdo por el que se adiciona la especificación 4.43, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de mayo de 2004.

De acuerdo a lo observado durante el análisis del sistema ambiental, se tiene que el proyecto se ubica a menos de 20 metros de una zona de Humedal Costero por lo que las obras y actividades del proyecto se apegara a la excepción establecida en el Acuerdo mediante el cual adiciona la especificación 4.43 a la NOM-022-SEMARNAT-2003, publicado en Diario Oficial de la Federación el 7 de mayo de 2004. Por lo que con el objeto de que el proyecto sea exceptuado conforme lo indicad en el numeral 4.43, se presentan las siguientes argumentos y medidas de compensación en benéfico de la comunidad de Humedal Costero

Debido a que el proyecto no puede ajustarse a lo indicado en los numerales 4.4, 4.14 y 4.16 de la NOM-022, se plantean a continuación algunas medidas de compensación de acuerdo a lo indicado en este numeral.

1. Participación de las empresas responsables de la construcción del proyecto, durante dichas etapas, con los programas de difusión, educación ambiental, implementados en la zona donde se encuentra el predio, por las autoridades municipales, estatales y federales competentes.
2. Se llevarán a cabo limpiezas periódicas de los residuos sólidos que se generen por el proyecto y los que la localidad haya depositado en el humedal colindante.

3. Se verificará el estado de salud de los individuos de manglar cercanos y colindantes con el tramo del camino costero que colinda a su vez con el predio.
4. Se anexará la información del estado de salud de los individuos de manglar colindantes en los informes de cumplimiento del presente proyecto.
5. Colaborar con las autoridades en las campañas de reforestación de áreas de manglar que se realicen en la localidad.
6. En caso de que la autoridad así lo requiera, se solicitara a la Dirección Municipal de Ecología nos indique o facilite un sitio con una superficie similar al COS del proyecto, en el cual se pueda efectuar un programa de reforestación sobre superficies dañadas en la zona de Humedal. Para tal caso, se presentaría en su momento el Programa correspondiente para su aplicación.

#### Programa de monitoreo ambiental

Constituye un documento técnico de control ambiental, en el que se concretan los parámetros, para llevar a cabo, el seguimiento de la calidad de los diferentes factores ambientales, así como, de los sistemas de control y medida de estos parámetros. El objetivo general es conservar y proteger el entorno ecológico del proyecto, antes, durante y después del desarrollo del proyecto.

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

La localidad de Mahahual se ubica en la región denominada Corredor Costa Maya, localizada en la franja costera de Punta Herrero a Xcalak, en el municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo, esta región presenta ecosistemas de gran biodiversidad susceptibles de ser aprovechados para el desarrollo sostenible de las actividades productivas. Esta zona de Costa Maya constituye una región de gran importancia en el desarrollo del Estado de Quintana Roo, y que en razón de sus condiciones naturales, requiere de un equipamiento e infraestructura turística instrumentada bajo un marco de criterios ecológicos que propicien su conservación.

En la Región Costa Maya existen Áreas Naturales Protegidas de carácter Federal y Estatal, importantes como la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro y la Zona Sujeta a Conservación Ecológica "Santuario del Manatí, Bahía de Chetumal" en donde sus respectivos Programas de Manejo regulan las actividades en estas zonas y en su conjunto abarcan 922,159.3 hectáreas. La región está regulada bajo las directrices y políticas del Ordenamiento Ecológico de la Región Costa Maya el cual considera una superficie con política de protección de 56,266 hectáreas; con política de conservación 38,948 hectáreas; y con política de aprovechamiento 1,662 hectáreas, es en esta última política de aprovechamiento que la superficie del presente proyecto se ubica. En el mismo contexto y dada la importancia que la localidad de Mahahual tiene para el desarrollo de la zona, este se encuentra regulado por el Programa de Desarrollo Urbano que garantizará la adecuada distribución de la población; su organizando de actividades económicas y equipamiento, así como prever el incremento de la reserva territorial.

El predio donde se pretende llevar a cabo el presente proyecto se confina dentro del Sistema Ambiental de centro de población, sobre el camino costero, colinda con predios particulares al norte y sur, y con el malecón en su extremo este.

#### 4.1 Delimitación del Sistema Ambiental (SA) del proyecto.

Partiendo de las características propias del proyecto, sus objetivos, metas, alcances, y las particularidades del entorno natural donde este será desarrollado, el Sistema Ambiental (SA) del proyecto, entendiéndose como a la zona de interacción de las obras y actividades con el medio natural existente en la zona Urbana del poblado.

Para poder determinar y delimitar el Sistema Ambiental (SA) del presente proyecto, se consideraron las recomendación que la SEMARNATA propone para definir un Sistema Ambiental mediante el numeral 7.1 contenido en los “Lineamientos de aplicación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Metería de Impacto Ambiental” de fecha 16 de agosto de 2013 con el oficio número SGPA/DGIRA/DG/5757. El cual se cita a continuación:

*7.1. Se considerará adecuada un delimitación del Sistema Ambiental (SA), que haya utilizado alguno o algunos de los siguientes criterios.*

- *Unidades de Gestión Ambiental, para aquellos casos en los que el proyecto se ubique en una zona regulada por un Ordenamiento Ecológico del Territorio.*
- *Factores sociales, como poblaciones, municipios, etc.*
- *Usos del suelo y tipos de vegetación.*
- *Rasgos geomorfológicos.*
- *Cuenca y microcuenca.*
- *Usos de suelo permitido por algún tipo de plan de desarrollo Urbano.*
- *Combinación de los criterios antes señalados para concretar mejor las unidades ambientales propuesta.*

A partir de las recomendaciones validad para la Autoridad, se definió que el Sistema Ambiental del proyecto es la zona con Uso de suelo del tipo Mixto Costero II, el cual es donde el proyecto se inserta y el cual regula las obras y actividades que se proyectan.

Esta superficie con este tipo de Uso de Suelo, se caracteriza por recibir con el paso de los años la presión generada por el crecimiento y desarrollo turístico, modificando así en gran manera el entorno original, es evidente que la zona recibe presión continua por esas

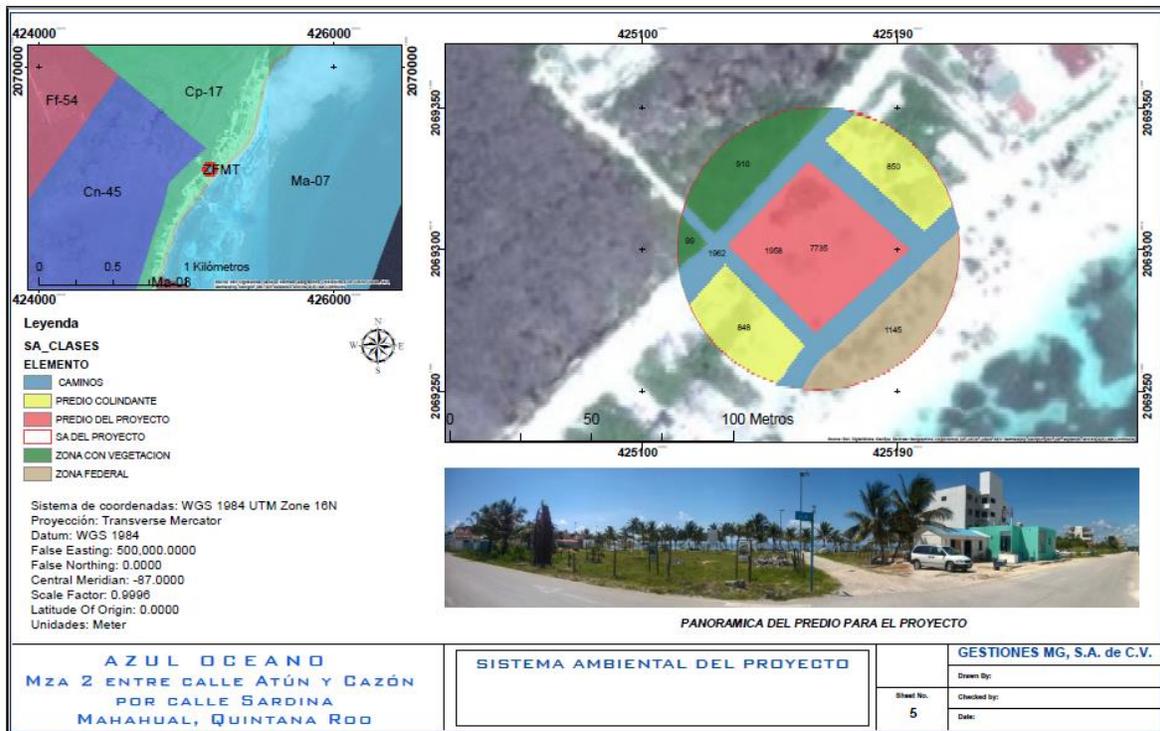
## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR AZUL OCÉANO

actividades mismas que sea han tenido que regular mediante un Programa de Desarrollo Urbano con el cual se regulen, fomenten y en su caso limiten las actividades económicas, sociales y culturales en la zona.

Para conceptualizar los límites que tiene el SA en particular para el presente proyecto, se determinó crear un límite hacia cada extremo del predio donde las obras y actividades tendrá incidencia directa, este límite es de 50 mts hacia cada extremo cardinal (N,S,E,O), en la siguiente imagen se representan los límites del SA, definido para el proyecto cuya superficie es de 7,853 m<sup>2</sup>.

Como apoyo para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) se recurrió al uso de imágenes satelitales y sistemas de información geográfica, los cuales permitieron ubicar, delimitar y geo-posicionar el área denominada sistema ambiental del proyecto.

De esta manera y con base en lo antes mencionado se determinó que el Sistema Ambiental (SA) del proyecto existen los siguientes ambientes: Caminos, Predios, Zona Federal y Áreas con Vegetación de Humedal Costero.



UBICACIÓN EN IMAGEN SATELITAL DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) DEL PROYECTO

Cabe decir que la selección y delimitación de esta superficie cumple los criterios utilizados para delimitar el Sistema Ambiental (SA) del proyecto, ya que se trata de una poligonal definida en base a las similitudes de los ecosistemas inmersos en ella y a la zonificación establecida por un programa de ordenamiento ecológico territorial, por lo que aplican usos de suelo específicos a su problemática, con criterios ecológicos tendientes al aprovechamiento sustentable del área así como a la protección y conservación de los recursos naturales existentes.

## 4.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

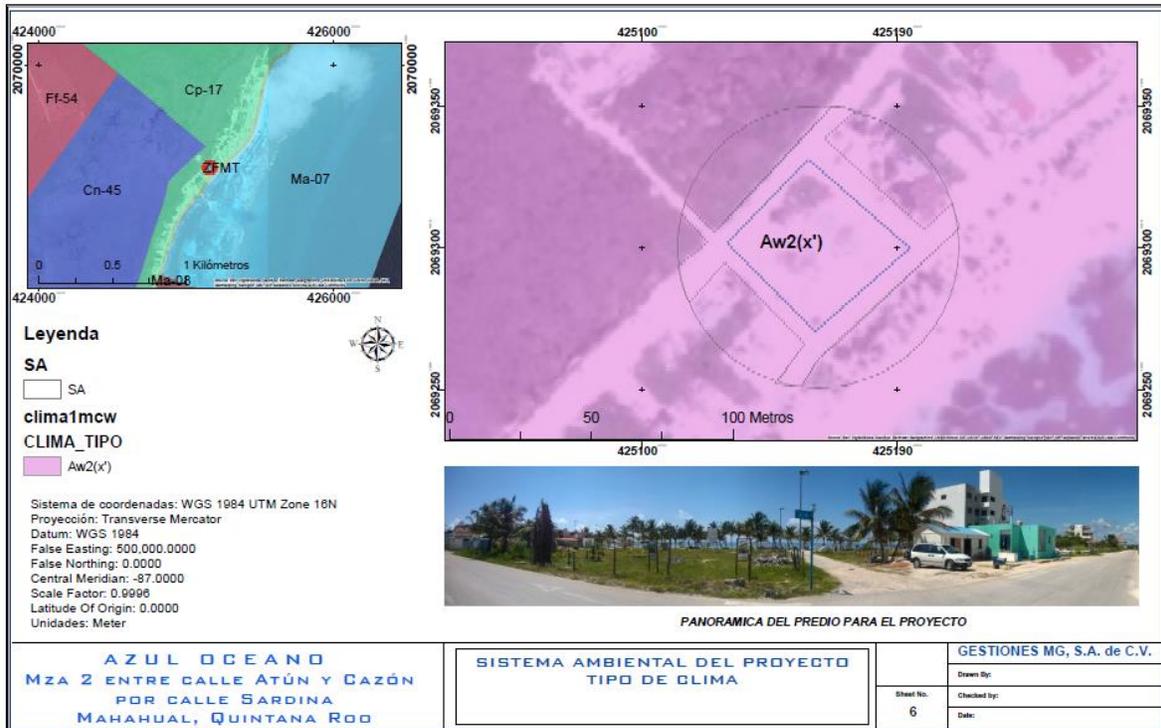
### 4.2.1 Área de influencia directa

Dadas las características del proyecto se considera que su área de influencia abarca una superficie total de 0.7 hectáreas, área que se considera adecuada ya que se trata de una porción que comparte uniformidad y continuidad definida por el Uso de Suelo presente, y donde las características ambientales de los aspectos abióticos y bióticos presentes en el mismo, son los siguientes.

### 4.2.2 Aspectos Abióticos.

#### 4.2.2.1 *Clima*

De acuerdo con la metodología de la clasificación de W. Köppen (1936), modificada para la República Mexicana por E. García (1964) y revisada y complementada por INEGI (1980) para su cartografía, en el sitio del proyecto se presenta un tipo de clima Aw 2 (X') Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual.



*EN EL MAPA SE PRESENTA EL TIPO DE CLIMA EN EL SA DEL PROYECTO. (TOMADO DEL INEGI, CARTA DE CLIMAS. ESCALA 1:1 000 000).*

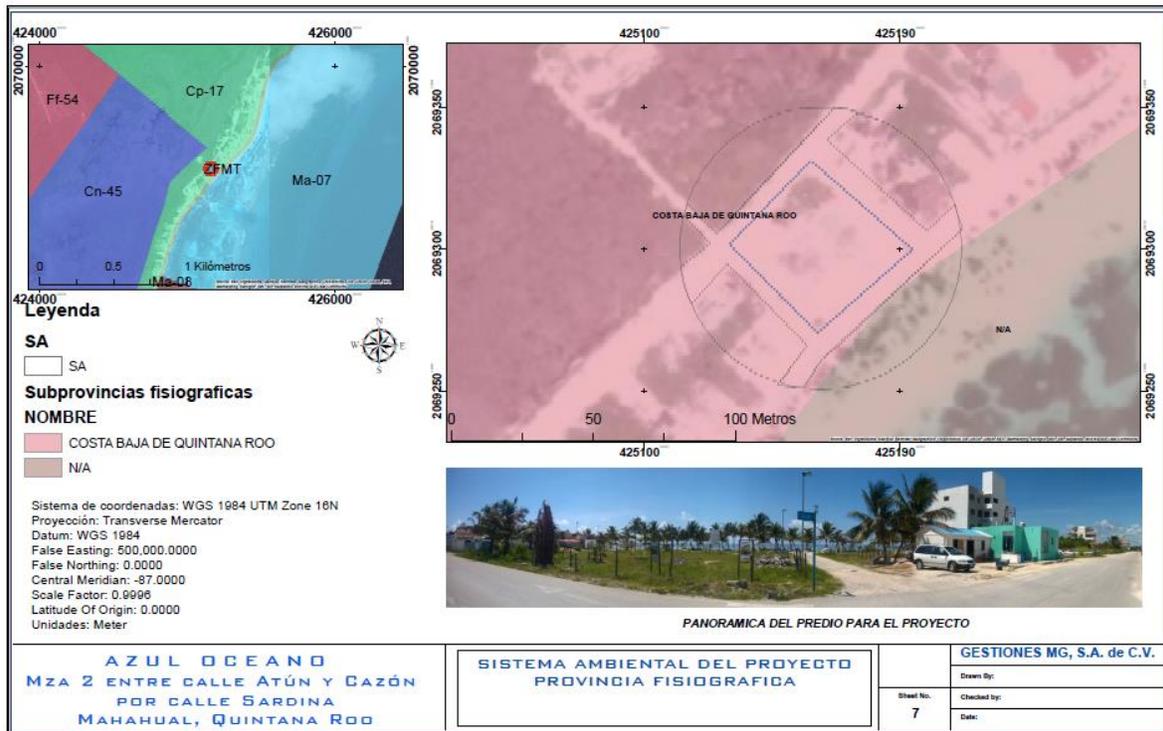
#### 4.2.2.2 Geología y geomorfología

La Península de Yucatán tiene un amplio carácter platafórmico, es decir, se constituye como una gran loza de origen sedimentario, misma que está constituida esencialmente de material calcáreo, tal como lo indican las muestras geológicas obtenidas desde el Paleoceno-Eoceno, y se considera que esta plataforma emergió durante el periodo Triásico- Jurásico, esto se infiere por la presencia de capas rojas en las diversas muestras obtenidas en la región (López-Ramos, 1973).

Durante el Cretácico inferior, se depositaron grandes masas de evaporitas llegando a realizarse en ocasiones evaporación total conformando masas salinas en el subsuelo, como las que aparecen al Norte del Petén. Sin embargo, en el resto de la Península que corresponde a los países de Belice y México, no se han encontrado depósitos salinos y tal parece que la sedimentación de las evaporitas (calizas, dolomitas y anhidritas), se inició a partir del Albiano-Cenomaniano, prevaleciendo estas condiciones de depósito durante el Cretácico Superior en la parte Centro y Sur de la Península y durante casi todo el Terciario en el resto de la unidad fisiográfica.

Grandes unidades geológicas (provincias fisiográficas).

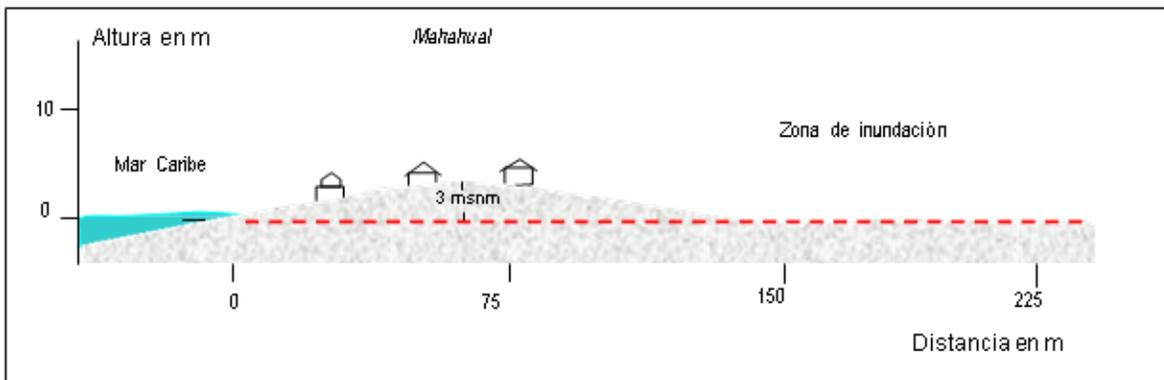
El predio de interés, de acuerdo a su ubicación en la zona centro-oriente de Quintana Roo, pertenece a la provincia fisiográfica denominada Península de Yucatán, por lo cual todos los eventos geológicos que aplican a alguna área en particular están referidos a toda la región peninsular en su conjunto. Por otra parte, esta provincia fisiográfica de Yucatán se divide en tres subprovincias: Llanuras con dolinas, Plataforma de Yucatán y Costa baja. De acuerdo a la clasificación anterior el proyecto se ubica dentro de la subprovincia Costa Baja, misma que se extiende a lo largo del borde oriental del Estado y se caracteriza por su relieve escalonado, descendente de poniente a oriente, con elevaciones reducidas sobre el nivel del mar. A lo largo de su borde sur y suroriental transita el Río Hondo, única corriente superficial permanente de la Entidad.



*EN EL MAPA SE PRESENTA LA PROVINCIA FISIOGRAFICA EN LA QUE SE UBICA EL SA DEL PROYECTO.  
(TOMADO DEL INEGI, CARTA 1:1 000 000).*

El predio del proyecto y su Sistema Ambiental (SA), desde el punto de vista geológico, corresponde prácticamente a una sola formación. Y De acuerdo con la Carta Geológica F-16-2-5, Bahía Ascensión (INEGI, 1984), en el área donde se plantea la ubicación del proyecto de interés, no existen fallas o fracturamientos de la roca y mantos de origen calizo.

De manera precisa, en el área del proyecto el relieve es prácticamente plano y con alturas que fluctúan entre los 2 y 3 msnm, el relieve tiene una orientación de frente al Mar Caribe, por lo que forma una barrera que se extiende a todo lo largo del litoral, donde se presentan alturas de hasta 3 msnm, y ligeras pendientes como en el predio de interés donde existen dos ligeras pendiente del terreno que va desde los 0 m en la zona litoral a los 2 m en la parte frontal del predio de interés. Posteriormente, el terreno va descendiendo de manera paulatina hasta alcanzar nuevamente los 0 msnm en donde se manifiesta la vegetación de manglar.

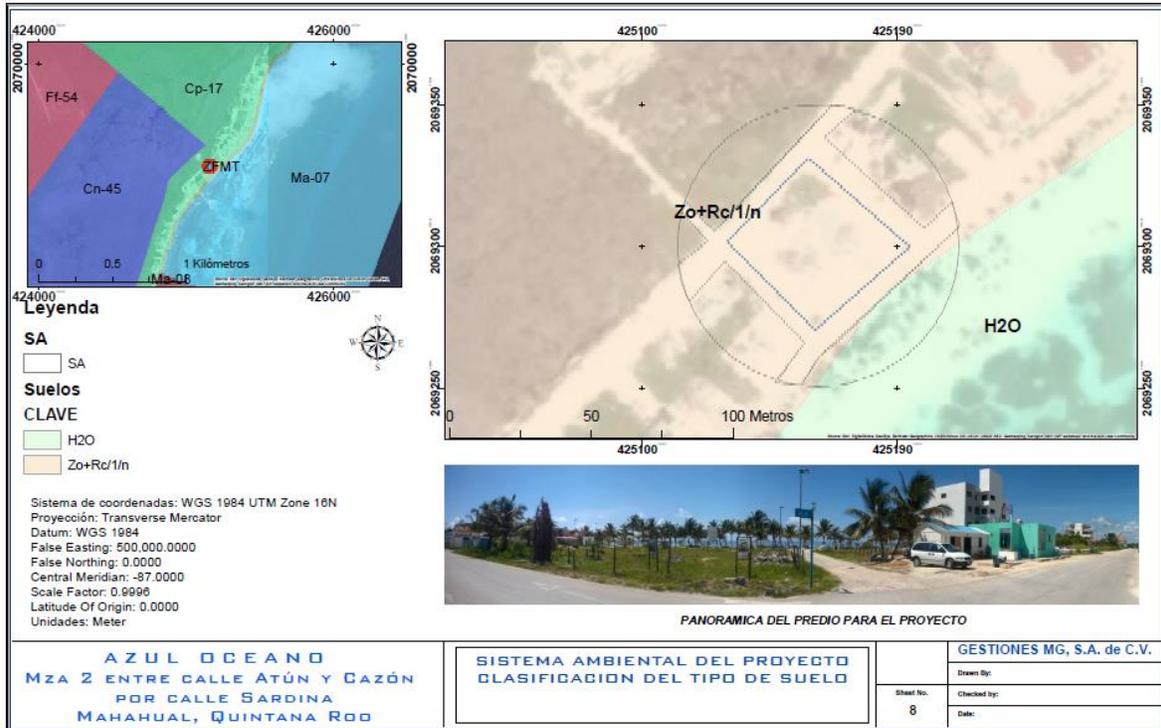


PERFIL TOPOGRÁFICO EN LA ZONA DEL PROYECTO.

#### 4.2.2.3 Suelos

Las características del suelo están determinadas por la interacción de los principales factores de formación como son: tipo de roca madre, clima, organismos presentes, topografía y tiempo, los cuales en mayor o menor intensidad han influido en los procesos de su formación, el suelo que se encuentra en el predio a desarrollar según la clasificación FAO-UNESCO corresponde al tipo (Solonchak Zo+Rc/1/n) Regosol calcárico, mismo que se distribuyen en la parte cercana litoral y este tipo de sustrato se caracteriza por estar constituido básicamente por roca caliza (carbonato de calcio) y restos de corales y foraminíferos, estos últimos producto de la sedimentación costera y arrastre marino sobre el estrato calizo. La textura es arenosa con tamaño de grano grueso. La arena presenta una consistencia suelta, no es adhesiva ni plástica y la estructura es de tipo angular. Este tipo de suelo presenta muy buen drenaje, escasa materia orgánica y alto contenido de sales, de ahí que prosperen bien especies vegetales de hábitos halófilos. No presenta anaerobiosis y la profundidad del manto freático es de aproximadamente 0.40 a 2 m.

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR AZUL OCÉANO



EN EL MAPA SE PRESENTA EL TIPO DE SUELO DEL SA DEL PROYECTO. (TOMADO DEL INEGI, CARTA 1:1 000 000).

#### 4.2.2.4 Hidrología Superficial

El área en la cual se pretende desarrollar el proyecto de interés, se ubica dentro de la Región Hidrológica RH-33, de nombre Yucatán Este, (Quintana Roo), y en ésta se ubican dos cuencas, siendo la de nuestro interés la de clave "A", de nombre Bahía de Chetumal y otras. A su vez ésta se subdivide nuevamente en 5 subcuencas, por lo que entonces se hace referencia a la de clave "a", que ser denominada Varias. Esta subcuenca comprende el 8.9% de la superficie del municipio de Othón P. Blanco.

Como se ha mencionado, una de las características de la península de Yucatán, y por tanto, de la zona de interés, es la topografía esencialmente plana lo cual se ve reflejado en una carencia total de escurrimientos de agua. Por otra parte, la ausencia de ríos favorece que en acción conjunta toda el agua de lluvia que se precipita en la región zona, finalmente tenga la oportunidad de contribuir a la recarga del manto freático.

Hacia el Norte del predio se localizan dos lagunas costeras con aguas de tipo salobre, la primera se conoce como Dos Cocos y se localiza a aproximadamente 12 km al Norte. La segunda de nombre San Antonio, se localiza a 15 Km al Norte del predio de interés.

#### *4.2.2.5 Hidrología subterránea*

En lo referente a la zona de captación de la subcuenca, ésta presenta una amplitud variable, la cual puede ser de cerca de 1.5 Km en la zona Sur (cerca de Xcalak), hasta los 25 Km en su parte más amplia, en la zona del predio de interés se carece de recursos hídricos que puedan ser aptos para el consumo humano, ya que por la cercanía con el mar Caribe y la presencia de zonas cubiertas con vegetación de manglar, se obtienen aguas salobres no aprovechables. No obstante que el agua subterránea no puede ser aprovechada, como recurso hídrico se encuentra a una profundidad que varía entre los de 1 y 2 m de profundidad, el cual presenta un desplazamiento hacia el Este, es decir, hacia el mar Caribe.

#### *4.2.3 Aspectos Bióticos.*

##### *4.2.3.1 Vegetación*

El trabajo de campo consistió en un muestreo de la vegetación presente, aplicando el método de área y recorridos por todo el predio, para reconocer las asociaciones vegetales presentes, las cuales fueron descritas con base a sus diferencias fisonómicas e identificar evidencias de usos y perturbaciones previas en su población.

Con base en la caracterización fisonómica, de las poblaciones vegetales presentes en el sitio de interés y a su composición florística, considerando la terminología de Miranda (1978), se determinó que el tipo de vegetación presente en el predio del proyecto y su Sistema Ambiental (SA) delimitado, corresponde a una vegetación perturbada, integrada por especies rastreras, herbáceas.

La vegetación dominante presente La vegetación dominante en la zona donde se ubica el predio de interés corresponde con la duna costera, la cual mantiene un carácter fuertemente secundario dado que el ha sido desmontado en su totalidad desde hace varios años y se mantiene un programa permanente de limpieza de la vegetación que se genera de manera espontánea en la zona, la cual se erradica desde raíz mediante el uso de la coa. Las características más relevantes de esta vegetación se describen en el apartado siguiente:

Vegetación de duna costera de origen secundario. De acuerdo con las observaciones realizadas, la vegetación del predio de interés debería ser correspondiente con la duna costera, solamente que en la zona se ha dado un uso intensivo del espacio de tal forma que se ha convertido en una amplia área con vegetación secundaria. El origen de las modificaciones está relacionado con desmontes realizados como actividades de limpieza y mantenimiento que se han efectuado en el sitio. La vegetación está integrada por una variedad de especies de herbáceas en donde sobresalen *Ageratum littorale*, *Chamaesyce buxifolia*, *Hymenocallis littoralis* (lirio de mar), *Portulaca oleracea* (verdolaga de playa) *Sida acuta* (chichibe), entre otras. Además la diversidad de especies se complementa con individuos de hábitos rastreros, en donde son evidentes: *Cenchrus echinatus* (espino de playa), *Dactyloctenium aegyptium*, *Ipomoea stolonifera*, *Sporobolus virginicus*, entre otras.

En su conjunto, las especies citadas actualmente alcanzan entre 10 y 30 cm de altura. Se distribuyen a manera de parches con amplios espacios de sustrato expuesto. Por otra parte, en toda esta zona el sustrato es correspondiente con las arenas del litoral, por lo que se mantiene un suelo profundo y carente de materia orgánica en descomposición.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Verdolaga de playa
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis littoralis</i>	Lirio
Compositae	<i>Ambrosia hispida</i>	
	<i>Ageratum littorale</i>	Huaumyche'
	<i>Wedelia trilobata</i>	
Convolvulaceae	<i>Ipomoea stolonifera</i>	
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce buxifolia</i>	Kabal chechen
	<i>Chamaesyce dioica</i>	Mejen xanab mukuy
Gramineae	<i>Cenchrus echinatus</i>	Espino de playa
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	
	<i>Eutachys petraea</i>	Box ya'ax su'uk
	<i>Paspalum sp.</i>	
	<i>Sporobolus virginicus</i>	
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga de mar

Finalmente en el predio de interés no se distribuye ninguna especie incluida en las categorías de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

También se observó la presencia de ejemplares introducidos como es el caso del cocotero (*Cocos nucifera*).

#### 4.2.3.2 Fauna Terrestre.

En el predio de interés, se registró prácticamente una ausencia total de organismos de fauna silvestre. Lo anterior debido a que el predio se encuentra desmontado en su totalidad y dentro de la zona urbana de la población de Mahahual, por lo que se encuentra ubicado en una zona muy transitada por toda clase de vehículos automotores, personas, animales domésticos (perros y gatos), etc..

Sin embargo de manera general De manera general, para la población de Mahahual se registra la presencia de algunas especies de Aves correspondiendo estas con especies que son propias de hábitos costeros, por lo que destaca la observación organismos que generalmente se encuentra volando sobre toda la población, como son: cormoranes (*Phalacrocorax auritus* y *P. brasilianus*), gaviotas (*Larus atricilla* y *Sterna maxima*), fregatas (*Fregata magnificens*), chorlitos (*Charadrius wilsonia*), playeritos (*Calidris alba*), pelicanos (*Pelecanus occidentales*) y garzas (*Casmerodius albus*, *Egretta caerulea*, *E. rufescens* y *E. tricolor*). Además de la presencia de organismos que suelen convivir cerca de ser humano como son los zanates (*Quiscalus mexicanus*).

#### 4.2.4 Medio Socioeconómico.

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010, la localidad de Mahahual contaba con 920 habitantes, mientras que el municipio de Othón P. Blanco contaba con 244,553 habitantes. Cabe destacar que el INEGI, para este censo unió las localidades de Mahahual y Kilometro cincuenta y cinco.

##### 4.2.4.1 Crecimiento y distribución de la población

De acuerdo con la clasificación del INEGI la localidad de Mahahual está considerada como población urbana, razón por la cual en la siguiente tabla presentamos el crecimiento demográfico de ambas localidades.

La población total del área de estudio para el año 2010 era de 920 habitantes de los cuales 483 eran hombres y 437 mujeres que representaban el 52.50% y el 47.50% respectivamente. El pronóstico para el año 2013 es de 1,447 habitantes de la localidad de Mahahual.

#### Estructura por sexo y edad

De acuerdo con los datos del Censo de Población y Vivienda realizado por el INEGI en el año 2010, la población de la localidad de Mahahual se distribuía de la siguiente manera:

#### Natalidad y mortalidad

Según datos recabados por el INEGI, en el año 2010 la localidad de Mahahual registro un total de 397 nacimientos.

Según datos aportados por el INEGI en el Censo de Población y Vivienda del 2010, la localidad de Mahahual contaba con 193 personas económicamente inactivas, mientras que el municipio de Othón P. Blanco tenía 85,929 personas económicamente inactivas.

#### *4.2.4.2 Factores socioculturales*

El sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto se encuentra dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico de la región denominada Costa Maya. Se encuentra ubicado en la localidad de Mahahual. Los recursos naturales son usados en los alrededores para observación, y disfrute de los turistas que visitan las playas de la Costa Maya.

Mahahual está situada en la costa del Mar Caribe a unos 55 km de la Carretera Federal 307 Reforma Agraria – Puerto Juárez, pertenece al municipio de Othón P. Blanco y su nombre procede de un familia de árboles típicos de la zona. Se encuentra cerca del Parque Marino "Arrecifes de Xcalak", la Reserva de la Biosfera de "Sian Ka'an" y el Área de Protección de Flora y Fauna "Uaymil"

Mahahual hasta fines del siglo XX ha sido una pequeña villa de pescadores poco conocida, a ella únicamente acudían población de las cercanías para aprovechar sus playas y sitios de recreo sin desarrollar, sin embargo actualmente se ha iniciado su desarrollo como centro turístico alternativo a Cancún o la Riviera Maya, sobre todo como muelle de cruceros y el delfinario Delphinus Costa Maya , así mismo es un importante destino para la pesca deportiva, y en el mes de junio tiene lugar un campeonato de pesca.

#### *4.2.4.3 Servicios urbanos.*

Mahahual cuenta de manera reciente con el suministro de agua potable que otorga la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado. Por otra parte, como sucede en la mayor parte de las comunidades costeras del Estado el agua para consumo humano es adquirida por las familias de acuerdo a sus necesidades en bidones de agua purificada con capacidad de 20 litros. Por otra parte, se reporta que cerca del 30% de la población cuenta con pozos de agua salobre en sus viviendas.

#### **Energéticos (combustible).**

En virtud del gran auge económico que se está generando en la Costa Maya, por la llegada continua de cruceros, la población de Mahahual ya cuenta con una Estación de Servicio en donde se expende los productos PEMEX (gasolina magna, diesel y aceites lubricantes). Con la apertura de la Estación, los pobladores ya no tienen la necesidad de transportar el combustible desde la Ciudad de Chetumal y Felipe Carrillo Puerto, lo que brinda una mayor seguridad a los habitantes de la zona y usuarios de las carreteras de acceso.

#### **Electricidad.**

Actualmente, el poblado de Mahahual cuenta con el servicio de electricidad. Sin embargo, este servicio abarca específicamente el área donde se concentra la mayor parte de los habitantes de dicho asentamiento. Por otra parte, hacia las zonas un poco más retiradas del centro urbano, solamente se cuenta con alumbrado público, por lo que el funcionamiento de los aparatos electrodomésticos (televisores, radios, refrigeradores etc.), aún se utilizan plantas de energía eléctrica a gasolina, diesel y por medio de paneles solares. Por otra parte, en el caso de los refrigeradores algunos propietarios emplean aquellos que funcionan con base en gas L.P. Para el alumbrado de viviendas se recurre al uso de lámparas de mano que funcionan con baterías, veladoras, velas y quinqués.

#### *4.2.4.4 Urbanización.*

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

La principal vía de comunicación para llegar al predio de interés, es siguiendo en primera instancia la carretera federal 370, Reforma Agraria-Puerto Juárez, sobre la cual a la altura

del Km 66 y en el paraje denominado Cafetal, inicia la carretera Cafetal–Mahahual en desviación a la derecha. Sobre esta nueva vía y después de aproximadamente 56 Km se arriba a Mahahual, aunque se debe tomar una terracería en desviación a la derecha. Se conduce sobre este camino (actualmente denominado Av. Mahahual) y después de un recorrido de aproximadamente 1 Km se tiene el acceso al predio de interés.

#### Manejo de basura.

En Mahahual se cuenta con el servicio de recolecta domiciliaria concesionada de basura. Por otra parte, de manera reciente se ha dado inicio a un programa de manejo de residuos, por lo que de manera insipiente se llevan a cabo actividades de separación y reciclamiento. De cualquier forma, el mayor volumen de desechos que se genera en la zona se lleva a un tiradero a cielo abierto ubicado en el Km 10 de la carretera a Xcalak. Por otra parte, una buena parte de la población aún carece de drenaje, canales de desagüe, relleno sanitario, etc.

#### Puertos.

Actualmente se cuenta con una oficina de Capitanía de Puerto. Además de que se cuenta con la Terminal Marítima Puerto Costa Maya para el atracado de grandes cruceros. Asimismo, existen varios muelles rústicos de madera en donde los lugareños pueden atracar o partir con sus lanchas, que por lo general son de tipo balleneras con motor fuera de borda.

#### Seguridad pública.

Mahahual cuenta con los servicios de Seguridad Pública. Además de una Partida de Infantería de Marina que brinda apoyo a la comunidad en cuestión de vigilancia.

#### Zonas de recreo.

En la comunidad de Mahahual aun se carecen de parques, centros deportivos y áreas de juegos infantiles que cuenten con los elementos mínimos para garantizar el esparcimiento de los habitantes de la localidad. No obstante, se cuenta con playas de gran atractivo, por lo que éstas se consideran como la principal zona de recreación para la población.

#### Equipamiento.

En la región de Mahahual muy recientemente se ha iniciado su apertura como zona de gran potencial turístico, es por ello que actualmente carece de todo tipo de equipamiento. Situación que se deberá subsanar si se desea que el área represente una importante fuente de servicios a los visitantes y residentes de la zona.

#### *4.2.4.5 Salud y seguridad social.*

Para la localidad no se cuenta con este tipo de registros, en primera instancia por la carencia de una Oficina del Registro Civil en el poblado de Mahahual; y en segundo lugar, debido a que todas las atenciones médicas se brindan en las ciudades de Chetumal, Bacalar, Felipe Carrillo Puerto y Mérida en el vecino estado de Yucatán. Por lo que la mayoría de los moradores de la zona se desplazan hasta estos lugares y llevan a cabo sus tratamientos médicos y los consecuentes registros estadísticos que de ello se deriven.

#### *Sistema y cobertura de la seguridad social.*

En la comunidad de Mahahual tan solo se cuenta con un Centro de Salud Comunitario, el que únicamente brinda el servicio de primeros auxilios y atención a enfermedades menores como son: gastrointestinales, de las vías respiratorias y todo tipo de curaciones. El personal asignado consta de un médico y una enfermera. Por ello para el tratamiento de cualquier enfermedad grave o la necesidad de hospitalización, se debe desplazar a las ciudades de Chetumal, Felipe Carrillo Puerto o Mérida, en donde generalmente acuden a los Hospitales Generales, administrados por la Secretaría de Salud.

#### *4.2.4.6 Educación.*

En Mahahual únicamente se cuenta con una escuela a nivel Preescolar, una Escuela Primaria Vicente Chan Hau y una Telesecundaria. Por lo que la población estudiantil que requiere continuar sus estudios en el nivel medio, medio superior y superior se tiene que trasladar a otros sitios entre los que destacan Xcalak para el nivel medio-superior; Bacalar, Felipe Carrillo Puerto o Chetumal para el nivel medio superior y superior.

#### *4.2.4.7 Aspectos culturales y estéticos*

Respecto a este rubro se puede aseverar que no existe para la zona del predio y sus alrededores ningún grupo étnico establecido. Para las poblaciones y rancherías más cercanas establecidas en la zona, aproximadamente el 70 % corresponde a grupos Maya-Yucateco

y el resto corresponde a inmigrantes de los estados de Veracruz, Yucatán, Campeche, de algunos centros de población del mismo estado de Quintana Roo como: Chetumal, Felipe Carrillo Puerto, Bacalar, entre otros; los cuales viven en forma permanente en la región y que aún conservan sus tradiciones socioculturales y relaciones de parentesco.

Con respecto a los grupos religiosos, en el 80 % de la población manifiestan profesar la religión católica y el resto se identifica con grupos evangelistas.

Como se ha mencionado, en Mahahual se mantiene una población con relativamente muy pocos habitantes por lo que no se da el fervor por las actividades religiosas propios de ciudades de gran tradición. De hecho en la mayoría de los grandes festejos religiosos los habitantes se desplazan a ciudades como Tizimin, Yuc., para asistir a la celebración del día de Reyes (6 de enero).

Por otra parte, en la actualidad se están fomentando actividades como Torneos de Pesca, destacándose entre ellos la Copa Gobernador, que se lleva a cabo durante el mes de abril en donde se premia la captura de especies de gran tamaño como es el abadejo, la barracuda, etc.

#### *4.2.4.8 Valor del paisaje en el sitio del proyecto.*

En la zona donde se pretende establecer el proyecto de interés, se tiene una belleza escénica de gran valía. Motivo por el cual se tiene planes para el establecimiento un número importante de desarrollos turísticos en baja densidad.

### 4.3 Diagnóstico Ambiental

Como se ha mencionado, la zona donde se ubica el proyecto de referencia corresponde al centro Urbano a partir del cual se habrán de diversificar las actividades económicas productivas de toda la región. Ante esta expectativa, desde luego que cobra gran interés que las actividades preponderantes de la región deseen cimentarse en el turismo. Por lo que se espera que una gran proporción de los desarrollos turísticos, se habrán de concentrar en el aprovechamiento de la zona costera. De cualquier manera, toda esta zona actualmente se considera el paisaje.

En otro sentido, a pesar del fuerte impulso que se está dando a las actividades turísticas en la región, una de las grandes bondades de los ecosistemas es que éstos aún no muestran que se les este sobreexplotando, por lo que aún es posible la distribución de especies de fauna silvestre, misma que se extiende hacia los predios aledaños al sitio de interés.

Por otra parte, los recursos abióticos como el agua, aire y los bióticos como la flora y la fauna que se distribuyen a lo largo del corredor continúan siendo una invitación a su aprovechamiento. El cual desde luego, deberá ser normado para que se pueda dar el manejo sustentable de los recursos. En el caso de aquellos proyectos como el que se propone en donde se habrá de tener una afectación de los recursos no renovable, se deberán tomar las medidas apropiadas para poder compensar los efectos que se produzcan en el ecosistema. Por ello ante la premisa de que el desarrollo económico de la región se continuará extendiendo, se espera que en el futuro se pueda llevar a cabo el aprovechamiento de los recursos de la zona perfectamente regulados por las autoridades a fin de evitar la proliferación de extracciones clandestinas y no sujetas a un plan de abandono una vez que el aprovechamiento haya concluido

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

La metodología elegida para el análisis de las posibles afectaciones en el ambiente por concepto de la construcción del proyecto en la localidad de Mahahual, Municipio Othón P. Blanco, Quintana Roo, es una matriz de identificación, evaluación y calificación de los impactos ambientales, en la cual se anotan los posibles cambios que se habrán de manifestar sobre los factores del ambiente en cada una de las fases del proyecto: Preparación del sitio, Construcción de la infraestructura, Operación y Mantenimiento, el abandono de la obra no ha sido considerado, ya que se espera que éste sea un proyecto a largo plazo, es decir, de más allá de los 80 años de vida media.

La matriz de identificación de impactos es una adaptación de la metodología establecida por Leopold (1971), la cual se refiere al análisis de las interacciones que se presentan entre las diversas actividades del proyecto y los factores o atributos del ambiente que pudieran ser potencialmente afectados.

### 5.1 Criterios seguidos de selección para la técnica matricial.

Los criterios que fueron considerados y que finalmente permitieron el diseño de la técnica empleada para la calificación de los impactos ocasionados por las actividades del proyecto se refieren a la construcción de la matriz en donde se habrán de identificar todas las acciones que se realizarán en cada una de las etapas del proyecto, mismas que se anotan en la parte superior de cada columna. A su vez, las columnas están divididas en sus renglones por cada uno de los factores potencialmente afectables del ambiente; como son: el ambiente físico, natural y el socioeconómico.

Bajo cada una de las acciones propuestas se indica que existe una intersección con los términos laterales de la matriz. Lo cual evidentemente señala que existe un posible impacto en los escenarios ambientales mencionados.

Una vez completada la matriz, en la esquina superior izquierda se califica en una escala de 1 a 4 la magnitud del posible impacto, donde el calificativo 4 representa la magnitud máxima y 1 la mínima. En este caso, no es válido el uso del cero. Además, delante de cada calificativo se habrá de colocar el signo (+) si el impacto es benéfico o positivo; ó, el signo (-) si el

impacto es adverso o negativo. De manera adicional, se califica en una escala de 1 a 4 la importancia del posible impacto; en esta situación, nuevamente el 4 representa la importancia máxima y 1 la mínima. Asimismo y como se ha aplicado al caso anterior, nuevamente el cero no es válido.

A diferencia de las listas, las matrices son bidimensionales y no simétricas, en las que se enlistan las acciones propuestas del proyecto (columnas) y los componentes del sistema (filas), los impactos son tipificados según su grado de severidad en categorías relativas. Un ejemplo claro de estas es la Matriz de Leopold (Leopold et al, 1971). Dicha matriz fue desarrollada originalmente para proyectos de construcción (Canter, 1977).

Como cualquiera de las metodologías existentes, la matriz de Leopold tiene una serie de ventajas y desventajas, las cuales se describen a continuación:

a).- Ventajas:

- Permite presentar los impactos de manera sistemática y resumir de manera concisa los efectos provocados, dándoles una puntuación empírica según su importancia.
- Permite la utilización de simbología diferente a la tradicional, elaborando una matriz modificada.
- Se pueden seleccionar sólo las celdas más importantes, elaborando una matriz reducida.

b).- Desventajas:

- Es una lista de mayor tamaño para diferentes acciones.
- Es un método que demanda mucho tiempo para su elaboración, siendo difícil de evaluar los resultados clave finales.
- Este método potencialmente permite el cuantificar repetidamente ciertos parámetros.

Considerando las características del proyecto a evaluar y la posibilidad, tanto de utilizar simbología diferente a la tradicional como de seleccionar las celdas más importantes, se optó por emplear como herramienta de identificación la Matriz de Leopold Modificada y Reducida.

El criterio usado para evaluar el proyecto, considera las características naturales del área, observando el cumplimiento de los Ordenamientos y las normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto, con la finalidad de que los impactos negativos o adversos se minimicen.

#### 5.1.1 Indicadores de Impacto.

Con motivo de la ejecución de las obras y actividades del proyecto, se considera que los elementos del medio que pueden ser potencialmente afectados por el mismo son: físicos, biológicos y socioeconómicos, indicadores que se usarán como índices cualitativos por ser representativos y de fácil identificación.

De esta manera cada uno de los elementos descritos del ecosistema permitirá identificar la intensidad del cambio provocado por los impactos determinados por el proyecto. Cabe señalar que los indicadores pueden variar según la etapa del proyecto, pero considerando la magnitud y tipo de este, se considera que los indicadores escogidos son los adecuados para el presente proyecto.

#### 5.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Con respecto a los factores que se verán afectados por la ejecución del proyecto de nuestro interés, podemos mencionar lo siguiente:

**Suelo Terrestre.-** Se debe de considerar que con las actividades de preparación, construcción y operación, se generaran residuos sólidos de construcción, líquidos, residuos sanitarios, que si un adecuado manejo ocasionarían problemas de contaminación al suelo, subsuelo y aguas subterráneas.

**Vegetación terrestre.-** Es importante mencionar que para el establecimiento de las diferentes obras y áreas que integran el proyecto, será necesaria la remoción de la vegetación herbácea, rastrera presente en las zonas de desplante, esta es una afectación mínima.

**Atmósfera.-** La realización de las actividades del proyecto, ocasionará el levantamiento de polvos como resultado de la utilización de materiales de origen pétreo (grava, polvo de piedra), cemento y cal hidrata. Así mismo se ocasionarán algunos ruidos fuera de lo normal también como parte de estas actividades.

### 5.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

#### 5.1.3.1 Criterios

Para la evaluación de los impactos en la matriz de interacción de Leopold modificada se consideraron los siguientes parámetros.

##### a).- Carácter de Evaluación

Se refiere a la consideración de las alteraciones, la cual proyecta la respuesta de los componentes del medio físico, natural y socioeconómico que se estiman que sean modificadas por alguna actividad de las etapas de desarrollo del proyecto: benéficas (positivas +) o adversas (negativas -).

##### b).- Importancia

Una vez calificados los valores positivos y negativos, dependiendo del impacto (benéfico o adverso), se agregan un rango de valores del 1 al 3:

1= se considera no significativo cuando el impacto puede dejar de ejercer acción en cuanto la actividad se detiene.

2= se considera significativo, cuando el impacto modifica las características del medio, pero en un lapso de tiempo puede recuperarse.

3= se considera muy significativo cuando el impacto afecta de manera permanente, las condiciones del medio.

##### c).- Duración del Impacto.

Se refieren al efecto que tiene el impacto potencial sobre los elementos afectados, se calificó como:

Temporal: Cuando la duración del impacto y sus consecuencias tienen el mismo periodo de tiempo que la actividad que lo produce.

Permanente: Cuando el impacto y sus efectos permanecen en el ambiente por un tiempo indefinido (mayor de 5 años).

d).- Magnitud del Impacto

Se refiere a la dimensión físico-espacial que se puede ver afectada, con relación al desarrollo del proyecto y se consideraron dos niveles.

**Local:** cuando se presenta una alteración a una distancia menor a 5 kilómetros alrededor de la obra que produce el impacto.

**Regional:** Cuando se presenta a una distancia mayor de 5 kilómetros.

5.1.4 Identificación de Impactos.

*5.1.4.1 Etapa de preparación del sitio y construcción.*

**Medio físico.**

Las acciones sobre el medio físico ocasionarán que la mayoría de los impactos detectados se registren durante las actividades que se llevarán a cabo en las etapas de preparación del sitio y la construcción.

En este caso se tendrá afectación al suelo debido a la generación de residuos sólidos, líquidos y propios de la construcción como son escombros y restos de materiales.

La acción del hincado de los pilotes será la mayor afectación, ya que al hincar los pilotes a una profundidad promedio bajo el subsuelo se modifica la estructura del perfil natural del subsuelo existe en el sitio, y que como se indicó en la CAP II, esto pilotes de punta semiprofunda, descansaran sobre la placa de roca localizada mediante la prospección geológica a los 7 metros de profundidad.

**Medio Biológico.**

Debido a la escasa presencia de fauna terrestre en la zona, esta no sufrirá mayor afectación, ya que pudiera desplazarse hacia otros sitios aledaños.

**Medio socioeconómico.**

Este es uno de los aspectos más positivos del proyecto, toda vez que en este medio la mayoría de los impactos detectados serán de beneficio para la población, ya que la construcción del

proyecto, creará fuentes de empleos temporales durante la etapa de preparación del sitio, construcción y operación.

Limpieza del predio.

**VEGETACIÓN NATURAL.-** Durante la realización de esta actividad la mínima vegetación perturbada existente, la limpieza se realizará de manera manual con lo que el impacto es mínimo.

El impacto ocasionado por esta actividad sobre la vegetación natural, se considera de carácter negativo (-), de importancia no significativa (1), de duración temporal (T) y de magnitud Local (L).

Lo anterior se fundamenta en el hecho que estas actividades serán puntuales al sitio de trabajo y que la vegetación existente en el sitio es mínima.

**SUELO.-** Con la pérdida de la poca vegetación perturbada el suelo de las áreas seleccionadas para el proyecto quedará expuesto y con mayor susceptibilidad a los efectos erosivos del viento, la lluvia, la contaminación por residuos sólidos y líquidos que serán generados por los trabajadores encargados de esta actividad.

El impacto ocasionado por esta actividad sobre el suelo natural, se considera de carácter negativo (-), de importancia significativa (2), de duración temporal (T) y de magnitud Local (L).

Es importante comentar que para reducir el impacto negativo sobre el suelo, se aplicarán medidas preventivas y de mitigación tendientes a su protección, además de únicamente realizar las actividades en el área prevista para el desplante.

**PAISAJE.-** La colocación de la malla geotextil, cambiara la vista del paisaje, pasando de un escenario con vista al malecón, a uno con una vista de los trabajos que se realizan para la construcción de las obras del proyecto. Es por ello que este impacto se considera un impacto de carácter negativo (-), de importancia no significativa (1), de duración temporal (T), de magnitud local (L).

**SOCIOECONÓMICO.-** En este aspecto se ocasionara un impacto de carácter positivo (+), de importancia significativa (2), de duración temporal, (T), de magnitud local (L). Lo anterior se

debe a que se tendrá que contratar personas para la colocación de la malla geotextil, para poder dar inicio con la etapa de construcción.

#### *5.1.4.2 Etapa de Construcción*

Debido a que muchos de los impactos que se generan por actividad u obra del proyecto en su etapa constructiva, tienden a ser repetitivos, como es el caso de la generación de residuos, resulta innecesario evaluarlos de manera repetitiva, por lo que a continuación se expresan de manera generalizada los impactos identificados para esta etapa del proyecto que nos ocupa.

Generación de residuos sólidos.

Durante esta etapa y derivado de la ejecución de las diferentes obras y actividades del proyecto, se generarán cantidades variables de residuos sólidos urbanos integrados por restos de comida, latas de aluminio, botellas de vidrio y plástico, bolsas, pedazos de papel, entre otros; cuya presencia y mal manejo representa un riesgo de contaminación para el suelo y subsuelo.

Es por ello que este impacto se considera de carácter negativo (-), de importancia significativa (2), de duración temporal (T), de magnitud local (L).

Para prevenir y mitigar los efectos de estos impactos sobre el suelo natural, se aplicará un Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos y líquidos.

Generación de residuos propios de la construcción.

De igual manera y derivado de la ejecución de los trabajos de construcción, se propiciará la generación de residuos procedentes de la construcción como restos de block, bovedilla, varillas, poliductos, cables, escombros, etc., residuos que también representan un factor de contaminación para el suelo.

Es por ello que este impacto se considera de carácter negativo (-), de importancia significativa (2), de duración temporal (T), de magnitud local (L).

Para prevenir y mitigar los efectos de estos impactos sobre el suelo natural, se aplicará un Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos y líquidos (Anexos).

Generación de residuos sanitarios.

Como resultado de la presencia y estadía de los trabajadores contratados para ejecutar estos trabajos se generaran cantidades variables de residuos de tipo sanitario, los cuales representarán una fuente potencial de contaminación para el suelo, subsuelo y aguas subterráneas.

Este impacto se considera de carácter negativo (-), de importancia significativa (2), de duración temporal (T), de magnitud local (L).

Para prevenir y mitigar los efectos de estos impactos sobre el medio natural, se contara con sanitarios portátiles mismo que se contemplan en el Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos y líquidos.

Generación de emisiones a la atmósfera.

Durante esta etapa y derivado de los trabajos de construcción del proyecto, se ocasionarán emisiones de polvo y ruido a la atmósfera, pudiendo ocasionar molestias a los propios trabajadores y a la población aledaña. Dichas emisiones se consideran mínimas debido a las dimensiones de la obra y a la naturaleza de los trabajos.

Este impacto se considera de carácter negativo (-), de importancia no significativa (1), de duración temporal (T), de magnitud local (L).

#### *5.1.4.3 Etapa de Operación y mantenimiento*

Durante esta etapa del proyecto se continuarán generando impactos como resultado de la operación y mantenimiento de las instalaciones. Dichos impacto nuevamente pueden ser repetitivos, por ello se plantea de acuerdo a su naturaleza e impacto por recurso natural.

Generación de Residuos sólidos.-

En esta etapa se generarán residuos sólidos urbanos o domésticos integrados por botellas de plástico y cristal, latas de aluminio y otros metales, bolsas de plástico, cartones, restos de comida, entre otros, estos residuos representan un riesgo de contaminación para el suelo, subsuelo, aguas subterráneas, la propia laguna y la atmósfera, ya que su mal manejo y disposición puede ocasionar malos olores y la generación de fauna nociva.

También se generarán residuos vegetales resultantes de los procesos de mantenimiento y conservación de las áreas verdes del proyecto, como son ramas y troncos secos y hojarascas.

Este impacto se considera de carácter negativo (-), de importancia significativa (2), de duración temporal (T), de magnitud local (L).

Para prevenir y mitigar los efectos de estos impactos sobre el medio natural, se aplicará un Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos y líquidos.

Generación de residuos sanitarios.-

Estos representarán una fuente potencial de contaminación para el suelo, subsuelo, aguas subterráneas, la propia laguna y la atmósfera, ya que su mal manejo y disposición puede ocasionar malos olores.

Este impacto se considera de carácter negativo (-), de importancia significativa (2), de duración temporal (T), de magnitud local (L).

Para prevenir y mitigar los efectos de estos impactos sobre el medio natural, se aplicará un Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos y líquidos, además cabe recordar que el proyecto estará conectado al sistema de drenaje municipal.

Generación de residuos provenientes del mantenimiento.

Como resultado de los trabajos de mantenimiento de las instalaciones del proyecto, se generarán diversos residuos sólidos y líquidos, como por ejemplo, lámparas quemadas o fundidas, restos de cables, brochas, botes de pintura y solventes, restos de cemento, escombros, entre otros, que ocasionaran el deterioro visual del sitio y una potencial fuente de contaminación para el suelo, subsuelo, aguas subterráneas y la propia laguna.

Este impacto se considera de carácter negativo (-), de importancia significativa (2), de duración temporal (T), de magnitud local (L).

Generación de empleos temporales y permanentes.

En este aspecto se ocasionara un impacto de carácter positivo (+), de importancia significativa (2), de duración temporal, (T), de magnitud local (L).

Características del Medio		Preparación del sitio		Construcción			Operación y Mantenimiento	Cuantificación de Impactos			
		Limpieza del predio	Colocación de la malla perimetral	Generación de residuos sólidos	Generación de Residuos sanitarios	Dispersión de sedimentos en la	Operación y Mantenimiento	Temporal		Permanente	
								(-)	(+)	(-)	(+)
Aire	Calidad del Aire	-1TL	N.A.	-1TL	-1TL	N.A.	-1TL	4	0	0	0
	Nivel de Ruido	-1TL	-1TL	N.A.	N.A.	N.A.	-1TL	3	0	0	0
Suelo	Características de la superficie	-1TL	N.A.	-2TL	-2TL	N.A.	-2TL	4	0	0	0
	Lecho Marino	N.A.	-1TL	-2TL	-2TL	-2TL		4	0	0	0
Agua	Calidad del Agua	-1TL	+2TL	-2TL	-2TL	-2TL	-2TL	4	1	0	0
	Caridad del agua	- N.A.	+2TL	N.A.	N.A.	-2TL	N.A.	1	1	0	0
Flora	Composición y Diversidad de Especies	N.A.	N.A.	-1TL	-1TL	-1TL	N.A.	0	0	0	0
	Especies en Estatus de Protección	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0	0	0	0
Fauna	Composición y Diversidad de Especies	N.A.	-1TL	-1TL	N.A.	-1TL	N.A.	0	0	0	0
	Especies en Estatus de Protección	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0	0	0	0
Sociocultural	Paisaje y Recreación	-1TL	N.A.	-1TL	-2TL	-1TL	-1TL	5	0	0	0
Socioeconómico	Generación de Empleos	+2TL	+2TL	N.A.	N.A.	N.A.	+2TL	0	4	0	0
<i>Balance</i>								29	6	0	0

## **6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

### **6.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental**

Con base en la naturaleza, alcances y objetivos del proyecto planteado en la presente manifestación de impacto ambiental, así como en los impactos ambientales que fueron identificados, descritos y evaluados en el capítulo anterior, es necesario ahora, establecer las estrategias, medidas y acciones tendientes a mitigar y reducir al mínimo el efecto negativo de tales impactos, con la única intención de evitar que estos representen un riesgo de ocasionar un desequilibrio ecológico en la zona del proyecto y sus inmediaciones.

#### **6.1.1 Etapa de Preparación del sitio.**

#### **6.1.2 Aplicación de Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos y Líquidos.**

- **Residuos sólidos.-**

Para el confinamiento temporal de los residuos sólidos en el interior del predio se utilizarán botes de metal (200 L) o plástico con tapa hermética preferentemente rotulados para la adecuada separación de los residuos por tipo. Los residuos serán dispuestos en un sitio autorizado por la autoridad municipal.

Con el fin de evitar filtraciones al suelo y subsuelo por concepto de lixiviados en la basura acumulada, los botes empleados serán colocados en un área especial (Bodega Temporal) que contara con las condiciones que garanticen este objetivo. Para lograr lo anterior, se contara con una zona impermeable construido sin cimentación, quedando básicamente “asentado” por su propio peso, la base de aproximadamente 20 cm., de altura será a base de piedra de la región, sascab compactado y concreto. Igualmente deberá tener bordes perimetrales que retengan los líquidos en caso de derrames accidentales.

Con estas estrategias se previene y evita que la generación de residuos sólidos represente un factor de riesgo de contaminación para el suelo, subsuelo y aguas subterráneas. Además se elimina el impacto visual que esta pudiese ocasionar en el paisaje local.

- **Residuos líquidos.-**

Para el adecuado manejo, control y disposición de los residuos de tipo sanitario, la promovente utilizará sanitarios portátiles de la marca sanirent, se espera contar con 4 sanitario como mínimo.

La limpieza y mantenimiento oportuno de este sanitario estará a cargo de la empresa que presta el servicio, la cual tendrá la responsabilidad de retirar los residuos y disponerlos en un sitio autorizado. Cabe añadir que el uso de este sanitario por parte de los trabajadores será de carácter obligatorio, para prevenir que estos realicen sus necesidades al aire libre e invadan áreas adicionales a las autorizadas.

- **Emisiones a la atmósfera.**

Los polvos y ruidos ocasionados por los trabajos de esta etapa, serán mitigados por los vientos dominantes en la zona, además de que solamente se emplearán herramientas manuales menores para los trabajos de limpieza del predio, por lo que los ruidos y las partículas sólidas serán de poca relevancia. De cualquier manera se vigilará que los trabajadores realicen estos trabajos de manera cuidadosa y responsable.

Con estas estrategias se previene y evita que la generación de residuos sólidos represente un factor de riesgo de contaminación para el suelo, subsuelo y aguas subterráneas. Además se elimina el impacto visual que esta pudiese ocasionar en el paisaje local.

### 6.1.3 Etapa de Construcción

#### 6.1.3.1 *Acciones de protección a la fauna silvestre.*

Debido a que durante esta etapa cabe la posibilidad que algún ejemplar de fauna se acerque a los sitios de obra, se deberán establecer estrategias que permitan prever tal evento a favor de la fauna silvestre.

Como primera estrategia se procederá a realizar acciones de ahuyentamiento con el objetivo que el ejemplar se desplacen por sí mismo a las áreas aledañas al proyecto, sin la necesidad de manipularlo físicamente, ya que esto incrementa el nivel de estrés de estas y aumenta el riesgo de que sea lastimado..

Solo en caso necesario se procederá a la contención física del ejemplar, como es el caso de animales de lento desplazamiento o lastimados incapaces de moverse por sí mismos. La captura del ejemplar será realizado exclusivamente por personal capacitado en la materia que cuente con el equipo para estos fines. El ejemplar capturado será liberado de manera inmediata a una distancia no menor de 200 metros del predio, se vigilará que este sea liberado en un sitio que cuente con las condiciones naturales idóneas para su establecimiento.

Quedará estrictamente prohibido al personal contratado para ejecutar esta etapa, molestar, dañar, cazar, capturar o comercializar ejemplares de fauna silvestre, apercibiéndolos que tales actos pueden ser tipificados como delitos ambientales del orden federal, quedando sujetos a las sanciones correspondientes.

El proyecto contara con señales alusivas a la conservación y protección de la fauna silvestre para fomentar en los trabajadores y transeúntes de la zona, una cultura de protección a la fauna silvestre nativa.

#### *6.1.3.2 Acciones de protección a la vegetación natural.*

Para evitar el daño a la vegetación quedará prohibido colocar clavos en los troncos de los árboles conservados o utilizar sus ramas para colgar bultos, herramientas u otros objetos.

El promovente continuará con el uso de las señales alusivas a la conservación y protección de la flora silvestre para fomentar en los trabajadores y transeúntes de la zona, una cultura de protección a la vegetación silvestre nativa.

#### *6.1.3.3 Aplicación de Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos y líquidos.*

- **Residuos sólidos.-**

Para el confinamiento temporal de los residuos sólidos durante esta etapa se continuarán utilizando botes de metal o plástico con tapa hermética rotulados para la adecuada separación de los residuos por tipo. Los residuos serán dispuestos en un sitio autorizado por la autoridad municipal.

Con el fin de evitar filtraciones al suelo y subsuelo por concepto de lixiviados en la basura acumulada, los botes empleados se mantendrán sobre una superficie impermeable y con bordes perimetrales.

Con estas estrategias se previene y evita que la generación de residuos sólidos represente un factor de riesgo de contaminación para el suelo, subsuelo y aguas subterráneas. Además se elimina el impacto visual que esta pudiese ocasionar en el paisaje local.

- Residuos líquidos.-

Para el adecuado manejo, control y disposición de los residuos de tipo sanitario, la promotora continuará utilizando sanitarios portátiles de la marca sanirent, por lo que se espera contar con 4, ya que se estima que los trabajadores para esta etapa, sea un número mayor a 20.

La limpieza y mantenimiento oportuno de este sanitario estará a cargo de la empresa arrendataria del servicio, la cual tendrá la responsabilidad de retirar los residuos y disponerlos en un sitio autorizado. La promotora conservará las notas, facturas o recibos que acrediten la contratación de este servicio ante las autoridades que lo requieran. Asimismo, estos recibos serán anexados a los informes de cumplimiento de condicionantes del proyecto, como evidencia fidedigna de la contratación de estos servicios.

Cabe añadir que el uso de este sanitario por parte de los trabajadores será de carácter obligatorio, para prevenir que estos realicen sus necesidades al aire libre e invadan áreas adicionales a las autorizadas.

- Residuos sólidos de la construcción.-

Los escombros y restos de materiales de construcción como, cables, poliductos, pedazos de alambre, tubos, etc., serán almacenados en un área del predio destinada ex profeso para esta labor. El área seleccionada deberá estar libre de vegetación y preferentemente corresponder a la zona de desplante de la obra.

Con el objetivo de evitar el contacto directo con el suelo, se colocará una lona y sobre ella se dispondrán temporalmente los materiales sobrantes, en tanto son retirados del sitio para disponerlos donde la autoridad municipal indique. También se colocará una segunda lona sobre los escombros para evitar que estos se dispersen por efectos del viento y la lluvia.

Para el caso de los restos de metal y plástico, podrán disponerse junto con los residuos sólidos de tipo doméstico para ser trasladados al relleno sanitario de la localidad.

- Emisiones a la atmósfera.

Los polvos y ruidos ocasionados por los trabajos de esta etapa, serán mitigados por los vientos dominantes en la zona, además de que solamente se emplearán herramientas manuales menores para los trabajos de limpieza del predio, por lo que los ruidos y las partículas sólidas serán de poca relevancia. De cualquier manera se vigilará que los trabajadores realicen estos trabajos de manera cuidadosa y responsable.

Los escombros y materiales de construcción (grava y polvo de piedra), serán cubiertos con una lona de protección para evitar su dispersión por efectos del viento y la lluvia. Se vigilará que los camiones encargados de transportar los materiales de construcción hacia dentro del predio y de transportar los escombros hacia fuera de este, cuente igualmente con lona de protección en sus cajones.

Con estas estrategias se previene y evita que la generación de residuos sólidos represente un factor de riesgo de contaminación para la atmósfera. Además se elimina el impacto visual que estos pudiesen ocasionar en el paisaje local.

#### 6.1.4 Etapa de Operación y mantenimiento

##### *6.1.4.1 Acciones de protección a la fauna silvestre.*

Se continuará con el uso permanente de las señales alusivas a la conservación y protección de la fauna silvestre para fomentar en los trabajadores y comensales, una cultura de protección a la fauna silvestre nativa, así como señales alusivas a la conservación y protección de la flora silvestre para una cultura de protección a la vegetación silvestre nativa.

Se reforestarán en la zona destinada como área verde del proyecto con vegetación nativa.

Se dará mantenimiento periódico a las áreas de conservación con el objetivo de retirar malezas y especies oportunistas que representen competencia por agua y nutrientes con las especies reforestadas.

##### *6.1.4.2 Aplicación de Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos y líquidos.*

- Residuos sólidos.-

Para el confinamiento temporal de los residuos sólidos durante esta etapa se utilizarán botes de plástico con tapa hermética rotulados para la adecuada separación de los residuos por tipo, los cuales estarán distribuidos en áreas estratégicas para que sean de fácil acceso y uso obligatorio.

Con el fin de evitar filtraciones al suelo y subsuelo por concepto de lixiviados en la basura acumulada, los botes empleados se mantendrán preferentemente sobre una superficie impermeable (piso de cemento).

De igual manera se debe contar con un área especial para la acumulación de los botes una vez que estos alcancen su capacidad, este sitio debe ser de fácil acceso para el personal del H. Ayuntamiento encargado de recolectar la basura. Para el caso del proyecto los botes para la basura se colocarán en el área de depósito de basura ubicado en el área de servicios generales.

Con estas estrategias se previene y evita que la generación de residuos sólidos represente un factor de riesgo de contaminación para el suelo, subsuelo y aguas subterráneas. Además se elimina el impacto visual que esta pudiese ocasionar en el paisaje local.

Los residuos sólidos serán dispuestos en el relleno sanitario, sitio autorizado por la autoridad municipal para estos fines. Cabe mencionar que en el relleno sanitario existen muchas personas dedicadas a la pepena de materiales reciclables como plásticos, metales y cartones, por lo que no se descarta que sean reutilizados.

Se evitará de manera estricta que la basura sea quemada, enterrada o dispuesta directamente sobre el suelo. Para ello se colocarán letreros alusivos a evitar este tipo de acciones.

- Residuos líquidos.-

El proyecto contara con sanitarios estarán completamente equipados con mingitorios y tazas sanitarias, así con sistema hidráulico y sanitario que se conectará directamente con la red de drenaje sanitario municipal, el cual descarga las aguas residuales a una plata de tratamiento para su disposición final.

- Residuos sólidos propios del mantenimiento.-

Los materiales que se generen como resultado de los trabajos de reparaciones y mantenimiento de la infraestructura, serán almacenados temporalmente en botes de metal con tapa y retirados del predio lo más pronto posible.

- Emisiones a la atmósfera.

Para el control de los niveles de ruido durante la operación del restaurante bar, se procurará que la música que se reproduzca para amenizar el ambiente, sea a un volumen moderado, así mismo se operará dentro de lo autorizado por la autoridad municipal correspondiente.

Se prohibirá la quema de cualquier tipo de residuo con el objetivo de evitar la generación de humos contaminantes.

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

En este capítulo el objetivo es presentar una predicción del comportamiento que tendrá el sistema ambiental en un espacio y tiempo determinados bajo diferentes escenarios, considerando la existencia o ausencia del proyecto, así como las medidas preventivas o de mitigación propuesta en el capítulo anterior.

### 7.1 Pronóstico del escenario

#### 7.1.1 Sin Proyecto.

La superficie del predio si bien tiene un uso de suelo destinado de zona Urbana en el POET, sin el proyecto continuaría en su estado actual ocioso, sub-aprovechando el suelo, y que repercuta en la economía y desarrollo de la zona, así como en el paisaje de la zona.

El predio conservaría la vegetación secundaria existente, la cual consiste en una vegetación perturbada integrada por especies rastreras, herbáceas principalmente. Cabe decir que la alta afectación que presenta esta vegetación se debe a las actividades humanas que se realizaron en el pasado, mucho antes que la promotora adquiriera dicho predio, y por los efectos ocasionados por los huracanes que han atravesado esta zona, como es el caso de los huracanes “Dean” y “Ernesto”, en el año 2007 y 2012, respectivamente; ambos fenómenos naturales ocasionaron cuantiosos daños económicos en la infraestructura urbana de Mahahual así como considerables daños ambientales.

#### 7.1.2 Con proyecto y sin medidas de mitigación y prevención.

La realización del proyecto, permitirá el aprovechamiento del suelo en una superficie de sub aprovechada.

Se podrá realizar las actividades inherente a en la zona urbana, como lo es la recreación y el ocio para turistas y paseantes locales, se brinda la disponibilidad de vivienda con alta plusvalía.

Sin embargo al no existir la medidas de mitigación, se estaría modifican el paisaje y la cálida ambiental en la zona derivado por la generación de desechos sólidos y líquidos sin manejo

adecuado, y sumado a la falta de capacitación en educación ambiental acrecenté esta situación.

7.1.3 Con proyecto y con medidas de mitigación y prevención.

Se tendrá un adecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos que son los principales elementos que pudiesen generara impactos durante la operación del proyecto, su buen manejo aplicando las medidas señalada en el capítulo anterior que evitara la generación de impactos por contaminación, alteración del paisaje y la falta de mantenimiento de las instalaciones.

Finalmente se estaría aprovechando el uso de suelo que tiene destinado el sitio acorde a las estrategias del MPDUM, a las que el proyecto se apegas.

7.2 Programa de vigilancia ambiental

7.2.1 Lineamientos a considerar dentro del Programa de Vigilancia Ambiental.

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

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

### 7.3 Conclusiones

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

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, ha identificado y evaluado los impactos ambientales tanto positivos como negativos de cada etapa del proyecto que podrían presentarse durante su ejecución; asimismo, los elementos que sintetizan la importancia de los impactos, estos es la relación entre las acciones y los factores con el fin de prever las incidencias ambientales.

Desde el punto de vista ambiental se puede concluir que el desarrollo del proyecto es viable en virtud de que las medidas de mitigación contempladas para aminorar los efectos negativos al ambiente, reducirán eficientemente el nivel de impacto de las acciones sobre las que actuarán, principalmente sobre los componentes de suelo y paisaje, en los subfactores de caracteres edáficos, residuos sólidos, emisiones a la atmósfera y paisaje.

Tomando en cuenta estos importantes factores se puede afirmar que se dan las condiciones para realizar en forma sustentable, ordenada y racional, protegiendo los recursos naturales del área con medidas preventivas y correctivas que reduzcan los impactos ambientales, y cumpliendo con la normatividad ambiental establecida, el proyecto se pone a consideración la autorización de este proyecto en materia de impacto ambiental, y al cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio y a lo que la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, dictamine.

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

### **8.1 Formatos de presentación**

En respuesta a los requerimientos de la autoridad con lo que respecta a la identificación de los instrumentos metodológicos y los elementos técnicos que sustentan la información señalada en los capítulos anteriores, en el presente estudio se anexan:

#### **Planos definitivos**

Los planos definitivos que se presentan en este estudio corresponden a:

Plano de conjunto del proyecto en formato Autocad.

#### **Fotografías**

En el cuerpo del documento se presentan fotografías con las condiciones actuales del predio y la vegetación presente en los mismos, se presentan imágenes aéreas del predio, zona federal y área marina.

## 9 BIBLIOGRAFÍA.

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Ley General de Vida Silvestre.
- Aguilera, Nicolás. 1959. "Los suelos" en Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. E. Beltran, editor, IMRNR, México, pp. 117-212 .
- Andrews, A., T. Gallareta N., F. Robles C., R. Cobos P. y P. Cervera R. 1980. " Isla Cerritos: and itzá trading port on the North Coast of Yucatan, México. " National Geographic 4(2):196-207.
- Barrera, M. Alfredo, Alfredo Barrera Vazquez, Rosa María Lopez F. 1976. Nomenclatura Etnobotánica Maya. Una interpretación taxonómica. Instituto Nacional de Antropología e Historia, S.E.P. Centro Regional del Sureste. Colección Científica: Etnología. No. 36. México, D.F.
- Bezaury, C. Juan. 1989. "La Casuarina, una amenaza a la flora y fauna de nuestras costas." Boletín Amigos de Sian Ka'an, 5:10-11
- Miranda, F. 1959. "La vegetación de la península yucateca" en Los Recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. II Parte: Estudios particulares. IMRNR, México, pp. 215- 271.
- Navarro L., D., T. Jiménez A. y J. Juárez G. 1990. "Los mamíferos de Quintana Roo" en Diversidad Biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. Centro de Investigaciones de Quintana Roo/Universidad de Florida, pp. 371-450.
- Navarro L., D. 1992. Ecological restoration of a tropical dry forest after a human-made disturbance. CIQRO. Documento inédito. Navarro L., D. 1992a. Los mamíferos de Quintana Roo, en peligro de extinción. CIQRO. Serie Divulgación, n° 3. Noguez Galvez, Ana María. 1991. Changes in soil properties following shifting cultivation in Quintana Roo, México. Master of Science Thesis, University of Florida, Gainesville, 65 págs.
- Sánchez, A. 1980. Características generales del medio físico de Quintana Roo. En: Quintana Roo y Perspectiva, memorias del simposio CIQRO-UNAM. pp. 30-32.

- Sapper, K. 1977. Geología de la Península de Yucatán. En. Enciclopedia Yucatanense. Tomo I. Edición Oficial del Gobierno de Yucatán. pp. 19-28.
- Sosa, Victoria., J. Salvador Flores, V.Rico-Gray, Rafael Lira, J.J. Ortiz. 1985. Etnoflora yucatanense. Lista florística y sinonimia maya.Fascículo 1. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Ver. Mayo 1985