

# “CASA HABITACIÓN WAYAK”

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR, NO INCLUYE RIESGO

## CAPITULO 1

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO TECNICO

## **CAPITULO 1**

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

#### **I.1. Nombre del proyecto**

El proyecto se denomina “Casa Habitación Wayak”.

#### **I.1.2. Ubicación del proyecto**

El proyecto se pretende llevar a cabo en los lotes número 040 y 042 Calle Coral, entre Calle Tortuga, Isla Mujeres, Estado de Quintana Roo.

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

El plazo solicitado para la realización del proyecto es de 21 meses años para las etapas de preparación del sitio y construcción; y una vigencia o vida útil de 90 años considerando la etapa operativa (ver programa calendarizado del proyecto).

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

Se anexa a esta Manifestación de Impacto Ambiental la identificación del promovente y demás documentos legales que dan soporte a la información contenida en este documento, entre los cuales se encuentran:

- Acta constitutiva de la persona moral denominada Inmobiliaria ASACU, S.A. de C.V., escritura pública número 9,331 de fecha 20 de abril de 2016, emitida por el notario público número 25 del Estado de Nuevo León.
- Poder general a nombre de C. Ricardo Flores del Sol, de la persona moral denominada Inmobiliaria ASACU, S.A. de C.V., escritura pública número 10,719 de fecha 15 de mayo de 2017, emitida por el notario público número 25 del Estado de Nuevo León.
- Copia simple del INE del C. Ricardo Flores del Sol.

## **I.2. Promovente**

### **I.2.1 Nombre o Razón social**

El proyecto es promovido por la persona moral Inmobiliaria ASACU, S.A. de C.V.

### **I.2.2 Registro federal de contribuyentes**

IAS50327QL6

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

El representante legal de la persona moral promotora es el C. Ricardo Flores del Sol.

### **I.2.4 Dirección del Promovente para recibir u oír notificaciones**

Torcuato Tasso 325, interior 301-302, Colonia Chapultepec Morales, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11560, Ciudad de México. Correo electrónico: lpontones@pontonesyledesma.com.mx

## **I.3 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental**

### **I.3.1 Nombre o razón social**

Lic. Luigi Lacobi Pontones Brito, Pontones & Ledesma, .S.C.

### **I.3.2 Registro federal de contribuyentes**

**PAL080531SK0**

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

Torcuato Tasso 325, interior 301-302, Colonia Chapultepec Morales, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11560, Ciudad de México. Correo electrónico: lpontones@pontonesyledesma.com.mx

# “CASA HABITACIÓN WAYAK”

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR, NO INCLUYE RIESGO

**CAPITULO 2**  
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

## CAPITULO 2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

### II. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

#### II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO.

El proyecto “**Casa Habitación Wayak**” consiste en el desarrollo de una casa habitación para el esparcimiento de los legales poseionarios del predio. Cabe señalar que todas las obras que componen el proyecto se realizarán dentro del predio, sin que se contemple ocupar la Zona Federal Marítimo Terrestre colindante; desarrollándose todas las obras dentro de la propiedad del promovente.

#### II.1.2 UBICACIÓN Y DIMENSIONES DEL PROYECTO

El terreno donde se pretende llevar a cabo el proyecto se ubica en los predios con número 040 y 041, Calle Coral entre Calle Tortuga, Isla Mujeres, Estado de Quintana Roo.

Las coordenadas del predio se muestran en la siguiente tabla:

Poligonal del Predio		
Coordenadas UTM WGS 84 Z 16Q		
Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	529097.3300	2345255.1720
2	529108.7030	2345238.7930
3	529120.0270	2345221.0340
4	529082.8450	2345196.0810
5	529060.9330	2345230.5730
6	529097.3300	2345255.1720
Superficie total: 1,851.56 m <sup>2</sup>		



Figura 1.-Ubicación del proyecto

### II.1.3 INVERSIÓN REQUERIDA

La inversión requerida para el proyecto es de 12'500,000.00 (son doce millones quinientos mil pesos 00/100 M.N.). En este monto va incluido los gastos administrativos para la ejecución del proyecto, el costo de construcción y los gastos para la ejecución de las medidas de prevención y mitigación contenidas en este documento.

### I.1.4 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

Como se ha mencionado, el predio se encuentra enclavado en la mancha urbana de la ciudad de Isla Mujeres, localidad que es la cabecera municipal del municipio del mismo nombre. Es un área urbana, que cuenta con servicios públicos como son:

**Agua potable:** Este servicio es proporcionado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado. La red pública abastece de agua potable a este predio y los colindantes, por lo que no se requiere la construcción de pozos de extracción de agua en el terreno.

**Drenaje sanitario:** El servicio es proporcionado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado.

**Energía eléctrica:** Este servicio es proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad a través de las líneas de distribución urbanas que se encuentran actualmente instaladas. El servicio eléctrico es proporcionado en tensiones de 110 y 220 v, por lo que no requiere la instalación de equipos generadores de electricidad o plantas de emergencia.

**Telefonía fija:** El servicio telefónico es prestado por la empresa Teléfonos de México, mediante líneas fijas colocadas a pie de la carretera costera norte.

**Telefonía móvil:** El servicio es prestado por varias empresas de telefonía móvil que dan el servicio de voz y datos. El servicio es prestado por compañías como Telcel, Movistar y otras.

**Vías de acceso:** Este servicio se tiene por vía marítima, desde la ciudad de Cancún, saliendo de Puerto Juárez, hacia la terminal Marítima de Isla Mujeres, una vez en la Isla se toma la Av. Rueda Medina hacia el sur a aproximadamente 6 kilómetros de distancia, posteriormente sobre la calle Coral con Calle Tortuga que da directo al predio. Por tanto, no se requiere la apertura de caminos de acceso, brechas o carreteras para poder llevar a cabo lo aquí planteado.

**Recoja de residuos:** El saneamiento se presta por parte de los servicios públicos municipales, quienes cuentan con el servicio de recoja de basura directamente en el predio del proyecto. Por lo anterior no se requiere de instalar sitios de disposición final de residuos sólidos o sistemas alternos para su manejo. Los residuos son almacenados temporalmente y recolectados periódicamente.

#### **II.1.5 EMPLEOS REQUERIDOS**

Se estima que para la ejecución del proyecto se generarán alrededor de 60 empleos temporales, correspondientes a albañiles, carpinteros, herreros, etc., principalmente en la etapa de preparación del sitio y construcción. En cuanto a los empleos permanentes se estima la creación de 24 puestos de trabajo, correspondiente a personal de jardinería, vigilancia, mantenimiento y limpieza.

## II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

La casa habitación será construida en un terreno irregular con topografía variada y en donde se observa un desnivel de hasta 8.00 m con respecto al nivel medio de banqueta desde la calle Coral hasta donde comienza la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZFMT), misma que desemboca al Mar Caribe por lo que el proyecto ha sido diseñado de tal manera que se adapte a los niveles del terreno natural.

La distribución de la “**Casa Habitación Wayak**”, inicia en la colindancia con la Calle Coral, en donde se ubican dos accesos, uno peatonal y otro acceso para carritos de golf; posteriormente se encuentra el primer vestíbulo que da lugar al edificio que contiene las habitaciones, en planta baja los cuartos 1 y 3 y en primer nivel los cuartos 2 y 4. Cabe mencionar que las habitaciones en la planta baja cuentan con un Tapanco y todas las habitaciones constan de área principal de dormitorio con terraza, baños completos con clósets, también incluyen regaderas interiores y al aire libre respectivamente.

Posteriormente hacia la colindancia con Zona Federal Marítimo Terrestre, se ubicará el edificio que contiene la recámara principal la cual está distribuida en dos niveles; en planta baja se ubicará la recámara con terraza que comunica a la alberca, sala, baño con closet-vestidor y regadera interior y exterior; a través de un jardín interior con escalera de madera se accede al primer nivel que tiene terraza con espejo de agua y vista al Mar Caribe.

Hacia el centro del predio se ubica el área social del proyecto que cuenta con comunicación directa a la alberca a través de una gran terraza, son espacios a doble altura con grandes ventanales que proporcionan vista panorámica a la alberca y al Mar Caribe; esta área se cuenta con terrazas en la azotea y se puede acceder a ellas desde una escalinata exterior ubicada en el centro del proyecto.

Otro de los elementos del proyecto consiste en la cocina y en la alberca. La cocina se ubicará en dos niveles y en la azotea se contará con una terraza con mesa cubierta con pérgola y área de asador. La alberca se ubica en casi todo lo ancho del terreno colindante a la Zona Federal Marítimo Terrestre, la alberca contará con un jacuzzi.



Figura 2.- Obras del proyecto

### Desplante del proyecto

ELEMENTO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE (%)
Alberca	134.419	7.25
Áreas verdes	766.841	41.41
Facha de madera	10.084	0.54
Muro de piedra	45.191	2.44
Obras de la casa	895.065	48.34
<b>TOTAL</b>	<b>1,851.600</b>	100

#### II.2.1 PROGRAMA DE TRABAJO

El plazo que se requiere para la construcción de las obras del proyecto es de 21 meses, de conformidad con el programa general de trabajo que se presenta a continuación. En cuanto al plazo que se requiere para operarlo, se estima una vida útil de al menos 90 años.

A continuación, se presenta el programa general de trabajo:

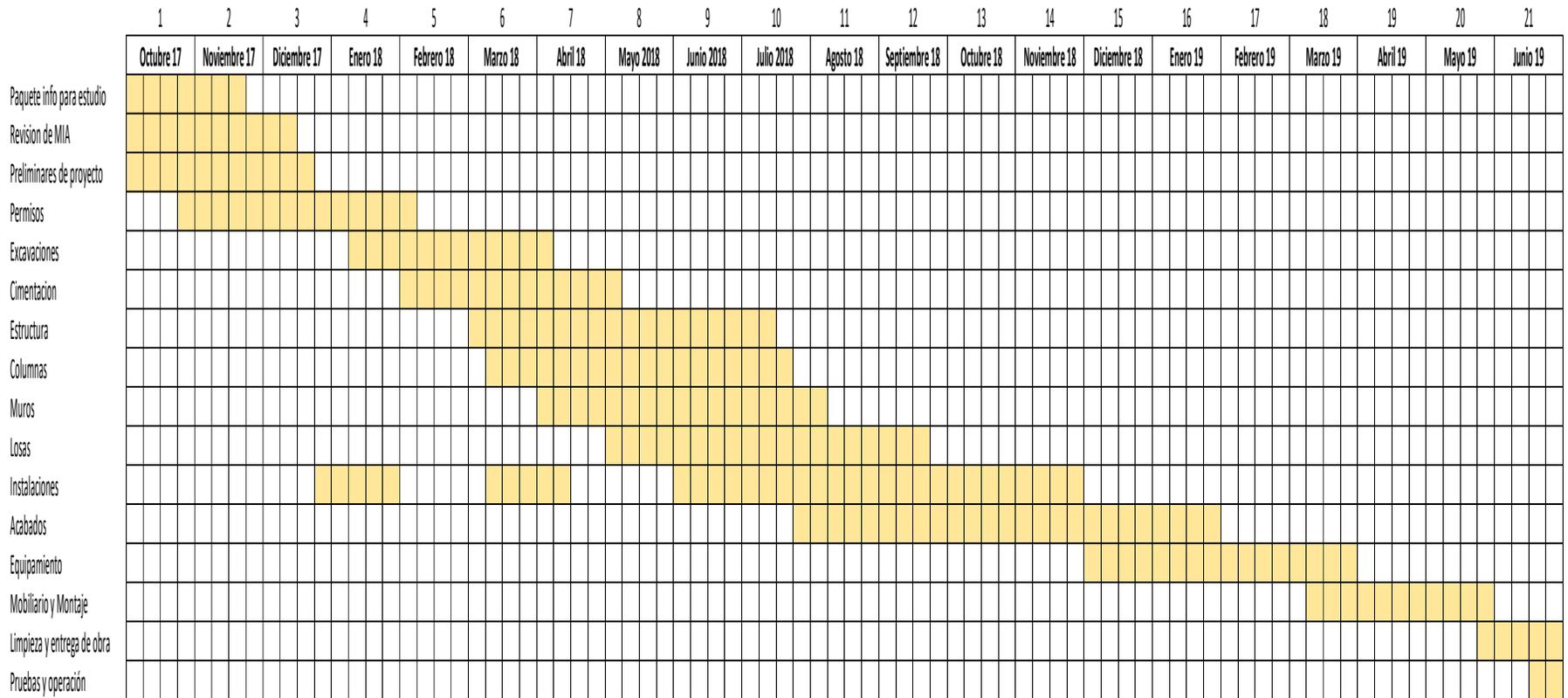


Figura 3.-Programa de trabajo

## II.2.2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL

Dentro del centro de población, cuyos límites han servido como base para delimitar el sistema ambiental, el predio se ubica en los lotes número 040 y 042 Calle Coral, entre Calle Tortuga, Isla Mujeres, Municipio de Isla Mujeres Estado de Quintana Roo.

A continuación, se presenta un mapa en donde se muestra la microlocalización del predio de interés:

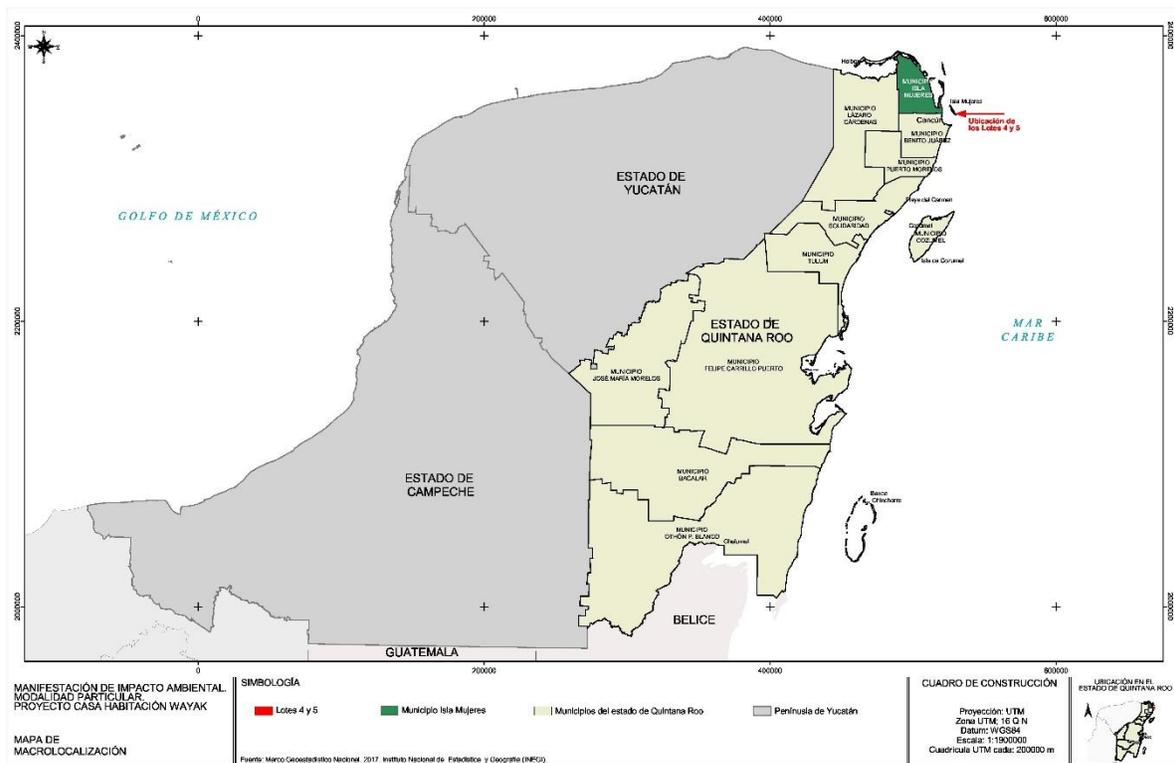


Figura 4.- Representación gráfica local del proyecto

### II.2.3 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

La preparación del sitio consiste en primera instancia en el rescate de vegetación susceptible a reubicar en las áreas verdes y posteriormente se procederá a realizar el trazado y nivelación del terreno donde se construirán las obras que componen el proyecto. Posteriormente se procederá a realizar las excavaciones para montaje de cimentación, lo cual consiste en la excavación en los puntos de apoyo previamente trazados para definir profundidades de cimentación según se requiera, apoyados en la mecánica de suelos; se continua con la cimentación que será mediante la colocación de apoyo y montaje según ingeniería de estructuras, con cimentaciones a base de pilotes en puntos de apoyo y mampostería con refuerzo en bardas perimetrales. Posteriormente se coloca los apoyos estructurales en los puntos de apoyo, fabricación de columnas, traveses y apoyos según estructura, así como losas y refuerzos de concreto armado, losas de vigueta y bovedilla. Para la colocación de las columnas se realiza el vaciado de estas en los puntos de apoyo a base de concreto armado. El siguiente paso es la colocación de los muros, que consiste en la fabricación de muros de apoyo y divisorios del proyecto a base tabique, concreto y mampostería; posteriormente se colocan las losas que se realiza mediante a base de vigueta y bovedilla. Posteriormente se colocará el equipamiento de la casa habitación tales como bombas y equipos de servicio, tales como equipos de aire acondicionado, suavizadores de agua, equipos para succión y limpieza de la alberca y finalmente se realizarán los acabados con enrraje fino y detalles en piedra, acabado de yeso en muros.

#### **II.2.4 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

La operación del proyecto es la común para cualquier proyecto de tipo habitacional. En esta etapa se requerirán acciones comunes de limpieza, reparaciones y mantenimiento en general, todas ellas a realizarse manualmente con utensilios y herramientas básicas sin que medie el uso de maquinaria pesada, productos químicos y/o herbicidas de alta persistencia.

De igual forma se realizarán actividades diarias de limpieza de recamaras, baños y áreas comunes, así como las albercas, con la finalidad de mantener en completo orden y visualmente agradable el área. Periódicamente se llevarán a cabo acciones de mantenimiento preventivo y reparación de instalaciones averiadas, con lo que se espera mantener la vida útil del proyecto por un periodo prolongado.

#### **II.2.5 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO**

No se tiene contemplado el abandono del sitio, sin embargo, es lógico que pasados unos años pierdan su funcionalidad. Llegado el momento se analizará la pertinencia de mantenerlas, tal vez reemplazándolas, para lo cual previamente se presentará el aviso correspondiente a la Semarnat. En caso de estimar que no es factible su reemplazo, se procederá al retiro de las obras. Todas las áreas serán restauradas o ajardinadas empleando especies nativas y en cualquier caso se dará vista a esa autoridad para tener su consentimiento previo de cualquier acción por realizar.

#### **II.2.6 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS**

No se requiere el uso de explosivos en el proyecto.

#### **II.2.7 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y EMISIONES A LA**

## ATMÓSFERA

**Residuos sólidos.** Los residuos sólidos que se generarán a consecuencia de la construcción del proyecto serán en su mayor parte empaques y embalajes de los materiales de construcción a utilizar (bolsas de cemento, cajas de mosaico, cajas de tornillos y rondanas, etc.); restos de madera y aserrín producto de los cortes para el ajuste de los tablones de las terrazas; así como botellas de refrescos o bolsas de alimento que consuman los trabajadores que estén encargados de la construcción de las obras propuestas. El manejo que se dará a estos residuos será acopiarlos en contenedores metálicos de 200 litros, colocados cercanos a los frentes de obra para su fácil acceso. Se colocarán contenedores más pequeños para la recolección de PET y latas de aluminio, materiales que son fácilmente reciclables y tienen un mayor número de puntos de acopio. La disposición final de los residuos sólidos acopiados en los contenedores de 200 litros, será a través de los servicios de limpia municipal, ya sea a través de la ruta normal que da servicio a la zona donde se ubica el terreno, o bien a través de la contratación de fletes especiales ante la Dirección de Servicios Públicos Municipales. Para el caso del PET y el aluminio, una vez acopiado un volumen suficiente, se trasladarán en camionetas o vehículos particulares a centros de reciclaje. Durante la operación del proyecto los residuos se acopiarán temporalmente para su entrega a los servicios de limpia municipal. Adicionalmente se anexa un Plan de Manejo de Residuos que se aplicará durante el desarrollo del proyecto, en el cual se han establecido lineamientos para su adecuado manejo.

**Residuos Líquidos.** Los residuos líquidos que se generarán durante la construcción del proyecto serán aquellos relacionados con las necesidades fisiológicas de los trabajadores que realizarán la construcción de las obras propuestas. En este caso se manejarán a través de los sanitarios portátiles. Durante su operación, las aguas se dirigirán a la red de alcantarillado municipal, la cual proporciona un adecuado tratamiento a los residuos líquidos para posteriormente disponer de ellos.

**Emisiones a la atmósfera:** Las emisiones atmosféricas serán mínimas y se tendrán en la etapa de construcción del proyecto, producidas por la maquinaria y vehículos necesarios

para los trabajos de construcción de las obras del proyecto. Para minimizar la generación de emisiones se verificará que los equipos estén en condiciones mecánicas adecuadas y que solamente sean encendidas el tiempo indispensable para su función, evitando que se mantengan combustible por un mayor periodo del estrictamente necesario. Durante la operación las emisiones provendrán de las cocinas, las cuales consumen gas L.P. para su funcionamiento. En el caso de las cocinas se verificará que los equipos no permanezcan encendidos más tiempo del necesario.

### **II.2.8 GENERACIÓN DE GASES EFECTO INVERNADERO**

De manera directa los únicos gases de efecto invernadero que se generarán serán producto de la maquinaria empleada para el corte de madera y otros materiales, como pueden ser motosierras. De igual forma es posible que se requiera de maquinaria menor para mover los volúmenes de suelo que resulten del proceso de trazado y nivelación.

Los principales gases de efecto invernadero que se generan por el uso de combustibles en maquinaria y vehículos corresponde a dióxido de carbono, metano y óxido nitroso. Las emisiones de dióxido de carbono proceden de la oxidación del carbono de los combustibles durante la combustión. En condiciones de combustión óptimas, el contenido total de carbono de los combustibles debería convertirse en CO<sub>2</sub>. Sin embargo, los procesos de combustión reales no son perfectos y la consecuencia de ello es que se producen pequeñas cantidades de carbono parcialmente oxidado y no oxidado. El metano se produce en pequeñas cantidades en la quema de combustibles debido a la combustión incompleta de los hidrocarburos del mismo. Las emisiones de metano indican en general una ineficiencia en el proceso de combustión. El óxido nitroso se produce directamente a partir de la quema de combustible. Se ha determinado que, en general, las temperaturas de combustión más bajas producen mayores emisiones de N<sub>2</sub>O. Si bien se conocen con relativa exactitud los mecanismos químicos del N<sub>2</sub>O, los datos experimentales disponibles son limitados.

Dado que se requiere utilizar maquinaria que funcione con combustibles fósiles en muy poca cantidad, ya que la mayor parte de las actividades se realizan con medios manuales, se estima que el desarrollo del proyecto consumirá un máximo de 1,000 litros de gasolina para la preparación del sitio y construcción. Tomando un factor de emisión de 2.4 kg CO<sub>2</sub>/litro, podemos estimar que en estas etapas se emitan hasta 2.4 toneladas de este GEI.

# “CASA HABITACIÓN WAYAK”

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR, NO INCLUYE RIESGO

## CAPITULO 3

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO

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

#### III.1. LEYES FEDERALES

##### III.1.1 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, última reforma publicada el 16 de enero de 2014, establece:

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

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

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

El proyecto se ubicará en la zona costera del Centro de Población de Isla Mujeres, la cual evidentemente corresponde a un ecosistema costero, por tanto, al tratarse de la construcción y operación de una casa habitación, corresponde a un desarrollo inmobiliario que afecta dicho ecosistema, encuadrando en el supuesto de la fracción IX del artículo ya citado; en el mismo sentido, el proyecto requiere de desmonte de vegetación, por lo que se requiere el cambio de uso de suelo, ajustándose a lo establecido en la fracción VII del artículo 28 de la LGEEPA.

El presente estudio que corresponde a la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto “**Casa Habitación Wayak**”, mismo que se pone a consideración de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para obtener la autorización a que se refiere el artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

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

### **III.1.2 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE**

El proyecto no incide en áreas de manglar, ni se ubica dentro del área de influencia de dicho ecosistema, por lo tanto, no resulta aplicable lo señalado en el artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre.

## **III.2 REGLAMENTOS FEDERALES**

### **III.2.1 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE, EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL**

El Reglamento en análisis fue publicado el 30 de mayo del año 2000 en el Diario Oficial de la Federación, el cual establece:

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

*O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:*

*I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;*

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

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

*Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:*

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

*a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la*

*utilización de especies nativas;*

- b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y*
- c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.*

Del análisis de lo anterior se desprenden que la obra objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular encuadra en los supuestos del artículo 5 incisos O) y Q), como obra de competencia federal que requiere previa autorización.

Se presenta en su Modalidad Particular dado que no se encuentra dentro de los supuestos establecidos por el Artículo 11 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, que se cita a continuación:

*“ARTÍCULO 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:*

- I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;*
- II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;*
- III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y*

*IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.*

*En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.”*

Así mismo, la integración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular se basa en lo establecido en el Artículo 12 del citado Reglamento, el cual establece la información que deberán contener las manifestaciones de impacto ambiental modalidad particular y que a la letra dice:

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

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

*II. Descripción del proyecto;*

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

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

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

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

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

*VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan*

*la información señalada en las fracciones anteriores”*

### **III.3 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO**

#### **III.3.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE ISLA MUJERES**

El sitio del proyecto está regulado por el Decreto del **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio De Isla Mujeres, Quintana Roo**, publicado en el 09 de abril de 2008 en el Periódico Oficial de Gobierno del Estado de Quintana Roo.

Dentro de este ordenamiento se tienen delimitadas diferentes Unidades de Gestión Ambiental, de las cuales el proyecto incide únicamente en la 7 “Isla Mujeres”, como se observa en la siguiente imagen:

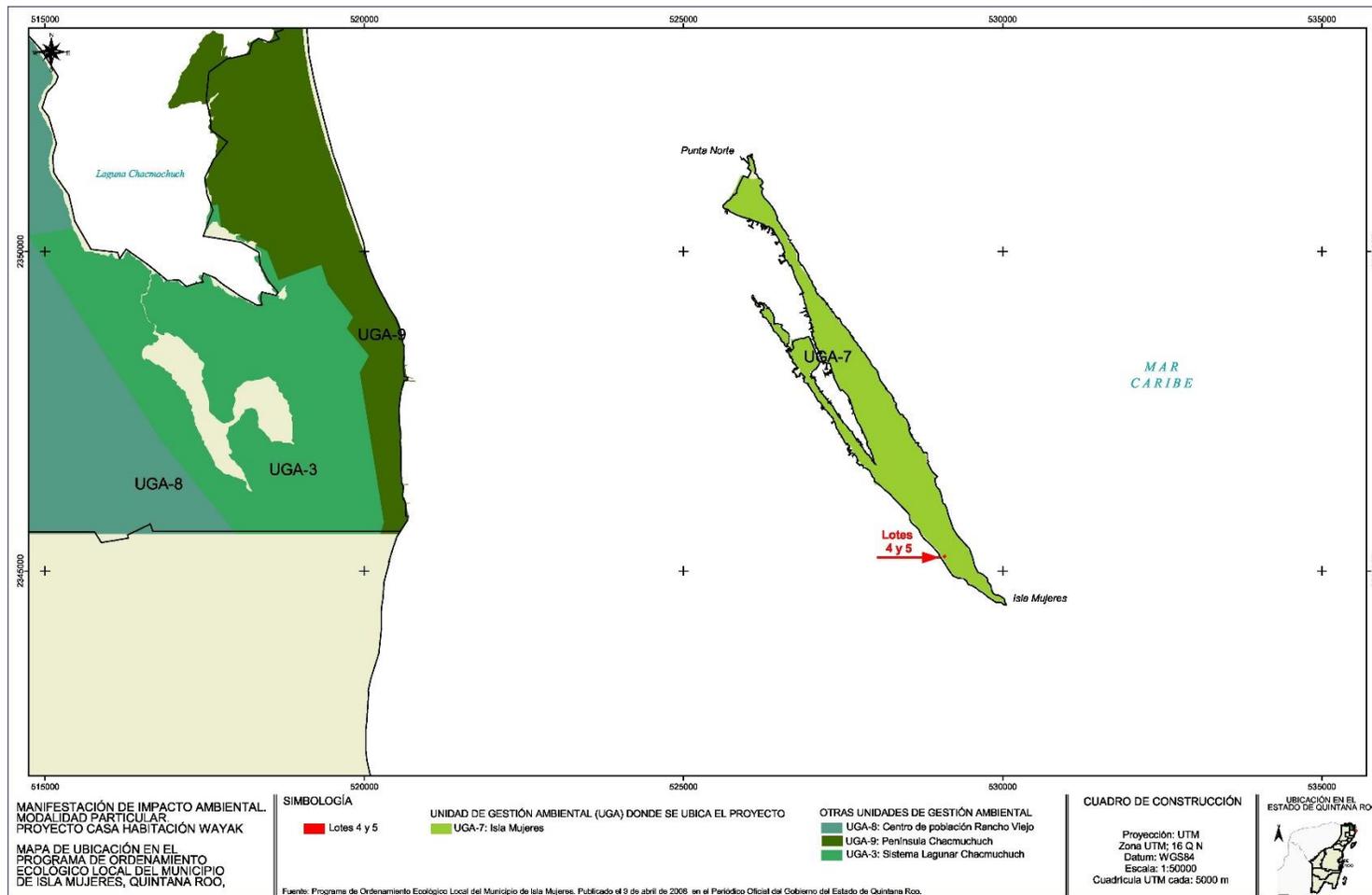


Figura 6.- Ubicación de Sistema Ambiental respecto al predio del proyecto

La ficha técnica de esta Unidad de Gestión Ambiental se presenta a continuación:

	UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL	POLÍTICA	RECURSOS Y PROCESOS PRIORITARIOS	USOS PREDOMINANTES	USOS COMPATIBLES	USOS CONDICIONADOS	USOS INCOMPATIBLES
7	Isla Mujeres	Aprovechamiento sustentable	Paisaje y playas, suelo y agua, áreas verdes	Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres			Aquellos que se contrapongan a los usos establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres o bien los que causen deterioro a los recursos y procesos prioritarios.

A esta Unidad de Gestión Ambiental le asignan una política ambiental de **Aprovechamiento Sustentable**, que es definida como *“La utilización de los recursos naturales en forma en que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos por periodos indefinidos”*.

Los parámetros de aprovechamiento, usos compatibles e incompatibles, así como los criterios de Regulación Ecológica, se citan a continuación:

UGA	NOMBRE	PORCENTAJE POR USO PREDOMINANTE	PORCENTAJE POR USO COMPATIBLE	PORCENTAJE POR USO CONDICIONADO
7	Isla Mujeres	Sujeta a PPDU		

En este sentido el proyecto es congruente con la política aplicable dado que los recursos naturales presentes en el predio de manera que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, al llevar

a cabo el proyecto de manera sustentable, en una zona totalmente urbanizada. De lo anterior se tiene que el proyecto consiste en la construcción y operación de dos casas habitación, lo que resulta compatible con la política y usos compatibles para la Unidad de Gestión Ambiental en la que se ubica, al pertenecer a una zona regulada totalmente por el **Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo**, por tanto, es más que evidente lo adecuado del proyecto para el sitio en cual se ubicará.

La congruencia del proyecto con los criterios de regulación ecológica de aplicación General de este ordenamiento se muestra a continuación:

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
<b>Recurso prioritario: Agua</b>		
CG-01	<p>Para la recarga de los acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable, con los siguientes porcentajes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) En predios con área menor a 100 metros cuadrados se destinará como mínimo 10 % de la superficie total del predio,</li> <li>b) En predios de 101 hasta 500 metros cuadrados, se destinará como mínimo 20 % de la superficie total del predio,</li> <li>c) En los lotes de 501 a 3,000 metros cuadrados, se destinará como mínimo 30 % de la superficie total del predio, y</li> <li>d) En los lotes de 3,001 metros cuadrados en adelante se destinará como mínimo 40% de la</li> </ul>	<p>En relación al presente criterio, se tiene que toda vez que el predio tiene una superficie total de 1,851.56 m<sup>2</sup>, le es aplicable el inciso C) por lo que se deberá destinar como mínimo 30% de la superficie total del predio, equivalente a 555.468 m<sup>2</sup>. Toda vez que el proyecto considera mantener una superficie de 833.03 m<sup>2</sup> como área verde, se apega al cumplimiento.</p>

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
	superficie total del predio.	
CG-02	Se debe favorecer la captación del agua de lluvia como fuente alterna para el consumo humano y actividades domésticas.	Al ubicarse el predio en una zona totalmente urbanizada se cuenta con el servicio de distribución de agua potable otorgada por H. Ayuntamiento. Sin embargo, se pretende colocar canaletas en los techos de la vivienda, las cuales serán conducidas a una cisterna de plástico para el riego de las áreas verdes.
CG-03	No se permite verter hidrocarburos y productos químicos no biodegradables, al suelo, cuerpos de agua, ni al mar.	En ninguna de las etapas del proyecto se pretende verter hidrocarburos y productos químicos no biodegradables, al suelo, cuerpos de agua, ni al mar
CG-04	Se promoverá la reutilización de las aguas residuales previo cumplimiento de las disposiciones legales vigentes en materia de calidad de aguas.	Las aguas residuales producto de las actividades de la vivienda, serán conducidas a través del drenaje sanitario de la red municipal
CG-05	Los aprovechamientos que involucren el uso de agroquímicos deberán incluir un programa de monitoreo de la calidad del agua del subsuelo, previamente aprobado por la autoridad competente, a fin de detectar y prevenir la contaminación del recurso.	En ninguna de las etapas del proyecto se pretende el uso de agroquímicos. En caso de requerirse su uso, se dará aviso a la Secretaría previamente.
CG-06	Las aguas residuales (negras, azules, grises, jabonosas), no deben canalizarse a pozos de absorción de agua pluvial. Deberán disponerse a través del sistema de drenaje municipal o bien a través de algún sistema de tratamiento de aguas residuales cumpliendo en todo momento con la normatividad vigente aplicable.	Las aguas residuales producto de las actividades de la vivienda, serán conducidas a través del drenaje sanitario de la red municipal
CG-07	La ubicación de fosas sépticas debe dar cumplimiento a la NOM-006-CNA-1997.- <i>Fosas sépticas prefabricadas, especificaciones y métodos de prueba.</i>	Las aguas residuales producto de las actividades de la vivienda, serán conducidas a través del drenaje sanitario de la red municipal
CG-08	La construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial deberá ser diseñada y autorizada de conformidad con la normatividad de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado.	No se pretende la construcción de obras o de infraestructura para drenaje pluvial, sin embargo, se pretende colocar canaletas en los techos de la vivienda, las cuales serán conducidas a una cisterna de plástico para el

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
		riego de las áreas verdes
CG-09	En todas las obras y/o actividades se debe separar la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.	Las aguas residuales producto de las actividades de la vivienda, serán conducidas a través del drenaje sanitario de la red municipal
CG-10	Los usos autorizados deben incluir acciones para el ahorro del recurso agua, así como medidas de prevención de contaminación del manto freático.	Las aguas residuales producto de las actividades de la vivienda, serán conducidas a través del drenaje sanitario de la red municipal
CG-11	Durante todas las etapas de las actividades autorizadas, se deberá contar con un programa integral de manejo de desechos sólidos y líquidos (minimización, separación, recolección y disposición final), que incluya medidas preventivas para el manejo y disposición adecuados de grasas, aceites e hidrocarburos. Dicho programa deberá ser previamente aprobado por la autoridad competente.	Se anexa al presente estudio un Programa Integral de manejo de desechos sólidos y líquidos.
CG-12	Para la construcción de vialidades se deben reconocer y respetar los flujos hidrológicos para garantizar la hidrodinámica original del sitio.	El proyecto no contempla la construcción de vialidades. El acceso al predio se encuentra urbanizado.
<b>Recurso prioritario: Biodiversidad, flora y fauna</b>		
CG-13	En el desarrollo de los usos de suelo y actividades permitidas, deberán plantearse como primera opción de aprovechamiento aquellos sitios que ya están abandonados por ejemplo: potreros, bancos de materiales para la construcción, así como las áreas desmontadas o con vegetación secundaria u otras áreas afectadas, salvo disposición legal en contrario.	El predio del proyecto cuenta con vegetación secundaria en todo el predio, por lo que el desarrollo de la casa habitación se ajusta a lo establecido en el presente criterio.
CG-14	Cuando se pretenda la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales Se debe obtener la autorización para el cambio de uso del suelo en terreno forestal, en los términos que indica la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	Toda vez que se pretende la remoción de vegetación, se sometió el presente proyecto al Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental. Una vez obtenido, se realizarán los trámites necesarios para la obtención de autorización para el cambio de uso del suelo en terreno forestal, en los términos que indica la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
CG-15	De acuerdo a lo estipulado en el Art. 28 de la LGEEPA y en su reglamento en materia de Impacto Ambiental, se deben realizar los estudios ambientales que a juicio de la autoridad evaluadora, se necesiten para identificar y valorar los impactos potenciales de las obras y actividades sobre los recursos naturales prioritarios y/o las poblaciones o comunidades de flora y fauna, a fin de determinar las medidas de prevención, mitigación y/o compensación correspondientes y en consecuencia dictaminar su viabilidad, poniendo especial énfasis en las etapas de operación y mantenimiento.	En el presente documento se presentan los estudios ambientales necesarios para la determinación de su viabilidad.
CG-16	En las áreas naturales deberán eliminarse los ejemplares de especies exóticas considerados como invasoras por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). El material vegetal deberá ser eliminado mediante procedimientos que no permitan su regeneración y/o propagación.	En el predio del proyecto no se registraron especies exóticas considerados como invasoras por la CONABIO.
CG-17	En la superficie del predio autorizada para su aprovechamiento, en forma previa al desmonte y/o a la nivelación del terreno, debe realizarse un Programa de rescate selectivo de flora y recolecta de material de propagación, a fin de aprovechar el material vegetal que sea susceptible para obras de reforestación, restauración y/o jardinería.	Se anexa al presente, el Programa de rescate selectivo de flora y recolecta de material de propagación.
CG-18	Las actividades recreativas que se desarrollen en zonas de anidación y reproducción de la fauna silvestre con estatus de protección señalada en la normatividad federal aplicable, requieren de un programa cuyo objetivo sea el de preservar estos sitios.	En el predio del proyecto no se registraron zonas de anidación y reproducción de fauna silvestre.
CG-19	Previo al desarrollo de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar un Programa de rescate y reubicación selectiva de fauna,	Se anexa al presente, el Programa de rescate y reubicación selectiva de fauna.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
	poniendo especial atención a las especies protegidas y las de lento desplazamiento.	
CG-20	Para las actividades proyectadas que impliquen la afectación o alteración de poblaciones de especies incluidas en los listados de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, se debe elaborar y ejecutar un programa de monitoreo de dichas poblaciones a fin de prevenir riesgos de desplazamiento o eliminación de las mismas, así como alteraciones de las condiciones que hacen posible su presencia.	En el predio del proyecto no se registraron zonas de anidación y reproducción de fauna silvestre o flora, por lo que no se prevé la afectación o alteración de especies incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001.
CG-21	En el tratamiento de plagas y enfermedades deben manejarse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, que sean preferentemente orgánicos o los estrictamente los autorizados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	No se observó la presencia de plagas ni enfermedades en la vegetación del predio; sin embargo, en caso de presentarse se utilizarán productos únicamente autorizados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).
CG-22	El uso de agroquímicos y la disposición final de sus envases deberá seguir las indicaciones de la ficha técnica del producto en cuanto a dosis y frecuencia de aplicación, así como lo que establezca la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	No se pretende el uso de agroquímicos; sin embargo, en caso de utilizarse, se apegará su manejo a lo establecido en el presente criterio.
CG-23	Para evitar el fraccionamiento de hábitats, las autoridades correspondientes deberán desincentivar o en su caso condicionar estrictamente la construcción de nuevos caminos de acceso en Unidades de Gestión Ambiental con políticas de Preservación y Protección.	La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad competente. Sin embargo, no se pretende la construcción de nuevos caminos de acceso. Finalmente se hace la aclaración que la UGA donde se ubica el predio tiene una Política de Aprovechamiento Sustentable.
CG-24	Solo se permite la utilización de materiales vegetales de especies citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, cuando sean obtenidas a	No se pretende utilizar materiales vegetales de especies enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
	través de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAs), u otro esquema regulado por la autoridad competente.	
CG-25	Toda la información ambiental generada por las actividades autorizadas en sus diferentes etapas, incluyendo las que se realicen dentro de los límites de las Áreas Naturales Protegidas, deberá ser incorporada a la bitácora ambiental, con la frecuencia y organización que establezca el Comité de Seguimiento del POEL.	Se dará cumplimiento al presente criterio.
CG-26	La fauna silvestre capturada y/o rescatada en la superficie de aprovechamiento autorizada podrán ser liberada en las Unidades de Gestión Ambiental con política ambiental de Preservación y Protección, en ecosistemas semejantes a los de su hábitat natural, siempre y cuando no presenten daños severos de salud y no hayan permanecido en cautiverio prolongado. Para lo anterior se deberá contar con la aprobación de la autoridad ambiental competente.	Se anexa al presente, el Programa de rescate y reubicación selectiva de fauna.
CG-27	En las Unidades de Gestión Ambiental con política ambiental de Preservación y Protección, el volumen de sonido que emitan fuentes fijas y móviles, no deberá rebasar los límites máximos de los decibeles registrados generados por la misma naturaleza, de acuerdo a estudio sonométrico que realice el promovente del proyecto.	La UGA donde se ubica el predio del proyecto tiene una Política de Aprovechamiento Sustentable.
CG-27	Las autoridades competentes deben priorizar el pago de servicios ambientales en aquellas Unidades de Gestión Ambiental con políticas de Preservación, Protección y Restauración donde se incluye este uso.	La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad competente.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
CG-28	Con la finalidad de que la fauna silvestre se desplace libremente, no deben establecerse barreras físicas u obstáculos que impidan el paso entre las áreas naturales de predios colindantes.	No se colocarán barreras físicas u obstáculos que impidan el paso de fauna con los predios colindantes.
CG-29	<p>Del mes de mayo al mes de septiembre, los propietarios de predios colindantes con playas arenosas y los concesionarios de la zona federal marítimo terrestre en playas arenosas, a fin de proteger las poblaciones de tortugas marinas deberán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Asesorarse y coordinarse con la autoridad competente para la protección de los sitios de anidación de la tortuga marina,</li> <li>b. Evitar la iluminación directa al mar y zona de playa. La iluminación deberá ser color ámbar, de baja intensidad y estar cubierta por un difusor,</li> <li>c. La limpieza de playas únicamente podrá realizarse en forma manual utilizando rastrillos con penetración máxima de 5 centímetros de profundidad en la zona de anidación,</li> <li>d. Retirar del área de playa, de las 18:00 a las 6:00 horas del día siguiente, todos los bienes móviles que puedan constituir un obstáculo para el arribo de la tortuga,</li> <li>e. Abstenerse de encender fogatas en el área de playa</li> </ul>	El promovente se apegará al presente criterio, conforme lo indique la Autoridad competente.
<b>Recurso prioritario: Suelo y subsuelo</b>		
CG-30	No se permite la transferencia o traspaso de superficies de aprovechamiento de una unidad de gestión ambiental a otra, así como de una zonificación urbana a otra.	No se requiere la transferencia o traspaso de superficies de aprovechamiento de una unidad de gestión ambiental a otra, así como de una zonificación urbana a otra.
CG-31	El uso de material pétreo, sascab, caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales	El uso de material pétreo, sascab, caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera o

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
	vegetales y/o arena, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados por la autoridad competente conforme a la legislación vigente en la materia correspondiente.	materiales vegetales, provendrá de fuentes y/o bancos de material autorizados por la autoridad.
CG-32	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse de acuerdo con la normatividad aplicable y en los sitios y condiciones que determine la autoridad responsable.	El sitio del proyecto cuenta con servicio de recolecta de residuos, otorgada por el H. Ayuntamiento de Isla Mujeres.
CG-33	Para el desarrollo de usos condicionados se debe elaborar y ejecutar un programa de monitoreo ambiental sobre los recursos y procesos prioritarios. Los resultados deberán entregarse a la autoridad ambiental correspondiente para su incorporación a la bitácora ambiental, bajo la periodicidad que determine dicha autoridad.	La UGA 7 "Isla Mujeres", donde se ubica el proyecto, establece que los usos condicionados serán los que establezca el PPDU de Isla Mujeres.
CG-34	Para el aprovechamiento de predios en los que se encuentren vestigios arqueológicos deberá contarse con autorización previa del Instituto Nacional de Antropología e Historia.	Dentro del predio del proyecto no se encontraron vestigios arqueológicos.
CG-35	<p>Los campamentos de construcción o de apoyo deben:</p> <p>a) Contar con al menos una letrina y una regadera por cada 15 trabajadores.</p> <p>b) Incluir un área específica y delimitada para la elaboración y consumo de alimentos.</p> <p>c) Un programa de manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos urbanos generados.</p> <p>d) Un programa de manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos peligrosos, avalado por la autoridad competente y por la Dirección Municipal de Protección Civil</p>	Por ubicarse en una zona urbanizada, no será necesario la construcción de campamento de construcción, únicamente se instalarán sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 25 trabajadores y el manejo final de los residuos estará a cargo de la empresa arrendadora.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
	e) Garantizar techo y servicios básicos para la totalidad de los trabajadores.  f) Garantizar el transporte para los trabajadores que se trasladan fuera del área de aprovechamiento, una vez concluida la jornada laboral.	
CG-36	La superficie de aprovechamiento prevista en otros instrumentos, cuando sean diferentes o en casos especiales a los contemplados en este programa de ordenamiento, podrá incrementarse siempre y cuando se demuestre en forma fehaciente a través de estudios técnicos y científicos que los impactos ambientales generados por dicha modificación, son menores a los previstos. En estos casos, los estudios técnicos se someterán al análisis y aprobación por parte de las autoridades correspondientes en el ámbito de su competencia.	Conforme a lo establecido en la UGA 7 "Isla Mujeres", la superficie de aprovechamiento será otorgada por el PPDU de Isla Mujeres, por lo que no existen instrumentos contradictorios en este aspecto.
CG-37	La superficie de aprovechamiento señalada para cada Unidad de Gestión Ambiental será aplicada a nivel de predio de manera proporcional a su superficie, y debe considerar e incluir la presencia de vialidades.	
CG-38	En predios donde se desarrollan ecosistemas de manglar, se debe dar cumplimiento a lo establecido en la NOM-022-SEMARNAT-2003 y la Ley General de Vida Silvestre.	El predio del proyecto no cuenta con vegetación de humedal costero; la vegetación con la que cuenta el predio corresponde a Selva Mediana Subcaducifolia.
CG-39	Se permite el establecimiento de asentamientos humanos únicamente cuando estén relacionados con las actividades productivas autorizadas y usos de suelo permitidos.	No se pretende el establecimiento de asentamientos humanos; el proyecto corresponde a una vivienda unifamiliar.
CG-40	Se prohíbe la creación y establecimiento de nuevos centros de población fuera de los límites de los programas de desarrollo urbano vigentes.	No se pretende el establecimiento de nuevos centros de población; el proyecto corresponde a una vivienda unifamiliar.

La congruencia del proyecto con los criterios de regulación ecológica de aplicación Específica de este ordenamiento se muestra a continuación:

CRITERIO ESPECÍFICO	CRITERIOS ECOLÓGICOS	CUMPLIMIENTO
<b><i>Paisajes y playas</i></b>		
U7-1	Para garantizar el acceso y disfrute de los espacios naturales como bien común; tales como dunas costeras, playas, manglares, mar, entre otros, la autoridad municipal debe elaborar e instrumentar un programa de equipamiento e imagen urbana que asegure la visual paisajística de los espacios naturales, el acceso público a las zonas federales y su correspondiente equipamiento.	La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad competente.
U7-2	Las autorizaciones municipales para el uso de suelo en los predios colindantes a la zona federal marítimo terrestre y las concesiones de zona federal marítimo terrestre otorgadas por la Federación, deben ser congruentes con la conservación de los recursos y procesos naturales prioritarios de la zona.	La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad competente.
U7-3	Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las zonas urbanas, en las actividades de reforestación se deben usar de manera prioritaria especies nativas acordes al entorno natural circundante.	En las áreas verdes del proyecto se pretende colocar únicamente especies nativas.
U7-4	Dentro de las áreas urbanas en la porción Norte de la Isla, a partir de la boca de la Laguna Macax y hasta Punta Norte, en la zona federal marítimo terrestre, los terrenos ganados al mar y sus predios colindantes, se prohíbe la construcción de infraestructura, obras e instalaciones permanentes que desde el Boulevard Rueda Medina, impidan la visibilidad paisajística y/o acceso libre a la playa.	En el predio del proyecto no se ubica en esta zona.
U7-5	En la costa oriental de Isla Mujeres, en la zona federal marítimo terrestre, en los terrenos ganados al mar y sus predios colindantes, se prohíbe la construcción de infraestructura, obras e instalaciones permanentes y semifijas que impidan	En el predio del proyecto no se ubica en esta zona.

	la visibilidad paisajística y/o acceso libre a la playa desde la carretera perimetral.	
U7-6	En la zona conocida como Punta Sur, dentro del polígono de la zona arqueológica, se prohíbe la construcción de nuevas edificaciones que afecten la vegetación remanente original.	En el predio del proyecto no se ubica en esta zona.
U7-7	Todas las actividades previstas dentro de la zona conocida como Punta Sur deben respetar la vegetación original remanente y deben promover la reforestación con especies propias de este sitio excepcional.	En el predio del proyecto no se ubica en esta zona.
U7-8	Los establecimientos no industriales que generen emisiones de contaminantes atmosféricos por fuentes fijas, deberán instalar trampas y filtros para controlar y dirigir las emisiones a la atmósfera (chimeneas).	El proyecto no generará emisiones de contaminantes atmosféricos por fuentes fijas.
U7-9	Para favorecer el arribo y desove de tortugas marinas, los desarrolladores de infraestructura urbana y turística localizada en zonas colindantes a playas de anidación de tortugas marinas no podrán introducir vehículos automotores a estos sitios, ni encender fogatas, ni dirigir luces intensas a la playa durante los meses de anidación, que van de Mayo a Septiembre.	El proyecto se apegará a lo dispuesto en el presente criterio, en todas las etapas del mismo.
<b>Suelo y Agua</b>		
U7-10	Para evitar riesgos de contaminación y daños a la salud humana, la descarga de aguas residuales derivadas del uso doméstico sólo puede realizarse a través de la red municipal de drenaje y alcantarillado, siempre y cuando estas aguas cumplan con lo dispuesto en las disposiciones legales aplicables.	Las aguas residuales producto de las actividades de la vivienda, serán conducidas a través del drenaje sanitario de la red municipal
U7-11	Para evitar problemas de contaminación en las áreas de uso común para el disfrute de los espacios naturales, la autoridad competente debe proporcionar el equipamiento adecuado para evitar	La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad competente.

	la contaminación por residuos sólidos, ruido, aceites y grasas, aguas residuales y fecalismo al aire libre.	
U7-12	En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario está obligado a conectarse a dicho servicio.	Las aguas residuales producto de las actividades de la vivienda, serán conducidas a través del drenaje sanitario de la red municipal
U7-13	Los sitios de transferencia y/o disposición final de residuos sólidos deben contar con un sistema de reducción, compactación y manejo de los mismos, así como cumplir con las disposiciones establecidas en las normas oficiales mexicanas aplicables, para garantizar que no se presente contaminación del suelo, subsuelo, agua y aire.	La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad competente.
U7-14	Con la finalidad de disminuir el volumen de los residuos sólidos municipales, así como su capacidad de contaminación, la autoridad competente promoverá el uso de los mejores sistemas para su separación, reutilización y reciclaje.	La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad competente.
U7-15	Las actividades industriales, hoteleras, de centros comerciales, de restaurantes, de mercados que generen residuos sólidos no peligrosos están obligados a establecer programas de minimización, separación, reutilización, reciclaje y disposición de los mismos, antes de ser colectados por el servicio de aseo urbano municipal.	El proyecto no consiste en ninguna de las actividades antes mencionada, se trata de la construcción y operación de una casa habitación.
U7-16	Cuando no existan sistemas municipales para evacuación de las aguas residuales, los propietarios de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán instalar sistemas de tratamiento y reciclaje de las aguas residuales, de acuerdo a las normas oficiales mexicanas aplicables.	Las aguas residuales producto de las actividades de la vivienda, serán conducidas a través del drenaje sanitario de la red municipal
U7-17	Sólo en aquellos casos excepcionales en que las condiciones socioeconómicas y topográficas lo justifiquen, podrá el municipio autorizar el empleo de letrinas y/o fosas sépticas para que en los domicilios particulares se realice un tratamiento de aguas negras domiciliarias. Estos sistemas deberán estar aprobados por la autoridad ambiental	La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad competente.

	competente y deberán contar con certificación ambiental.	
U7-18	Para la construcción de obra urbana y turística que se ubique en la porción sur de la costa oriental de Isla Mujeres (acantilado) se deben realizar estudios especiales de mecánica de suelos y su construcción requiere de aprobación por parte de la Dirección de Protección Civil Municipal, a fin de asegurar que no existan riesgos ambientales derivados de eventos meteorológicos.	El predio donde se ubicará la casa habitación presenta una topografía variada y variada y en donde se observa un desnivel de hasta 8.00 m con respecto al nivel medio de banqueta desde la calle Coral hasta donde comienza la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZFMT), misma que desemboca al Mar Caribe por lo que el proyecto ha sido diseñado de tal manera que se adapte a los niveles del terreno natural.
<b>Áreas verdes</b>		
U7-19	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos por lo menos dentro de un radio de 0,5 km de distancia de cada habitante (Acuerdo de la Cumbre de Alcaldes, Programa Ambiental de las Naciones Unidas 2005).	La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad competente.
U7-20	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas, mejorar el paisaje, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, la planeación urbana debe incluir 9 m <sup>2</sup> de área verde por habitante como mínimo, de acuerdo a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud.	La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad competente.
U7-21	Para mantener y conservar las áreas verdes de los centros de población, debe realizarse la inscripción de las mismas en el Registro Público de la Propiedad.	La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad competente.

U7-22	El equipamiento de las áreas verdes de uso público debe ser congruente con el objetivo de las mismas.	La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad competente.
U7-23	Con la finalidad de conservar la permeabilidad del sustrato en las áreas que permanecerán cubiertas con vegetación, éstas deben excluirse de las zonas de relleno y compactación.	El proyecto se apegará a lo establecido en el presente criterio.
U7-24	Debido a la pérdida de funcionalidad e integridad ecosistémica y por los riesgos de salud pública que representa para la población, los humedales conocidos como La Salina Grande y La Salina Chica, deberán someterse a un proceso de rehabilitación para su integración como un destino de suelo de recreación y disfrute de la población. Dicho proceso de rehabilitación deberá ser autorizado por las autoridades ambientales competentes antes de su realización.	La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad competente.
U7-25	Los cenotes y cuerpos de agua presentes en los centros de población deben formar parte de las áreas verdes, asegurando que la superficie establecida para tal destino del suelo garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.	El predio del proyecto no presenta cenotes ni cuerpos de agua.
U7-26	Las autoridades municipales deben ofrecer ventajas administrativas y/o económicas a quienes incrementen la superficie mínima de 9 m <sup>2</sup> de área verde por habitante, sin que estas sean consideradas dentro de las áreas de equipamiento.	La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad competente.
U7-27	Dentro de los centros de población, los sistemas ambientales relevantes por contener condiciones de microhábitat reconocidos como únicos por el tipo y diversidad de especies que contienen, tales como los manglares de Sac Bajo y Laguna Makax, matorral costero de Punta Sur y la vegetación remanente del parque urbano Hacienda Mundaca, deberán destinarse a áreas de preservación ecológica en los términos de la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Quintana Roo, cuya superficie se debe determinar a través de un estudio ecológico que justifique la persistencia	La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad competente.

	de la integridad del sistema, su belleza paisajística y su funcionalidad como área recreativa.	
U7-28	En las plantas de tratamiento de aguas residuales y de desactivación de lodos deben establecerse franjas de vegetación arbórea de al menos 30 m de ancho que presten el servicio de barreras dispersantes de malos olores.	Las aguas residuales producto de las actividades de la vivienda, serán conducidas a través del drenaje sanitario de la red municipal.

### III.3.2. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE.

El 24 de noviembre de 2012, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el Acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte Regional del propio programa. El objetivo de ese instrumento de política ambiental es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las regiones costeras y marinas del país.

De manera general el Área Sujeta a Ordenamiento (ASO) que se encuentra regulada mediante este instrumento, considera para su estudio la regionalización de esta misma en dos componentes: el área marina, y el área regional, las cuales se definen a continuación:

Área Marina, que comprende las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo zonas federales adyacentes del Golfo de México y Mar Caribe. También incluye 26 Áreas Naturales Protegidas, de competencia Federal con parte de su extensión en la zona marina.

Área Regional, abarca una región ubicada en 142 municipios con influencia costera, de 6 entidades federativas (Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas). En esta área se incluyen 3 Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que no tienen contacto directo con el mar, en las cuales únicamente son aplicables los decretos y los programas de manejo correspondientes.

El POEMRGMyc consideró en su modelo la división del ASO en 203 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) clasificadas en marinas, terrestres y Áreas Naturales Protegidas (ANP). Cada UGA cuenta con una ficha que incluye su toponimia, ubicación y características, así como los criterios y acciones aplicables a cada una.

Respecto a las consideraciones tomadas para el diseño o modelaje del Programa de Ordenamiento Ecológico en mención, se tomaron como base los siguientes puntos:

1. Lineamientos ecológicos

Los componen 27 enunciados que reflejan el estado deseable de la UGA, con los cuales se pretende atender las tendencias ambientales identificadas durante la etapa de diagnóstico y pronósticos descritos en el Programa.

2. Estrategias ecológicas

Se tratan de 26 enunciados que integran los objetivos específicos, las acciones, proyecto, programas y responsables orientados al logro de los lineamientos aplicables.

3. Acciones y criterios

Son las asignadas a cada una de las UGA como se menciona en párrafos anteriores y tienen por objeto hacer efectivo el cumplimiento de las estrategias ecológicas, por lo que se les

consideran los elementos más finos y directos, mediante los cuales se podrá inducir y lograr el estado deseable de cada UGA.

De esta manera, tales acciones y criterios son clasificados por el referido instrumento en dos clases:

- Acciones y criterios generales (G)

Son los aplicables a todas las UGA del ASO y que de manera general consisten en la implementación de actividades orientada a la regulación de las actividades productivas de la zona para un uso eficiente y sustentable de los recursos naturales, así como la colaboración intersectorial para el cuidado del medio ambiente.

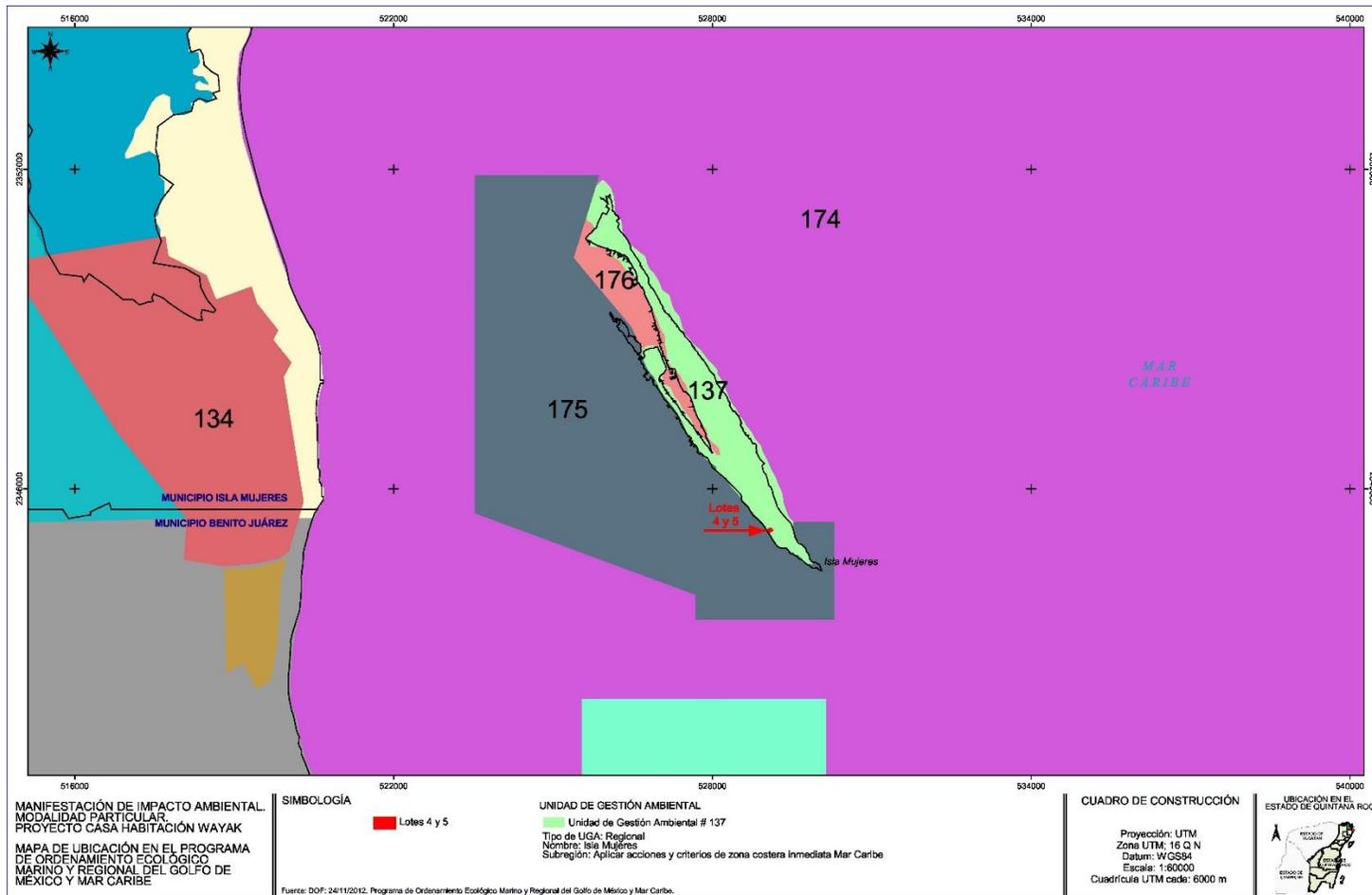
- Acciones y criterios específicos (A)

Son los asignados a cada UGA de acuerdo con sus diferentes características, así como en respuesta a las estrategias ecológicas planteadas en un principio.

El artículo primero del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, que establece:

*Artículo Primero. - Se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, que corresponde a las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo las zonas federales adyacentes, en términos del documento adjunto al presente Acuerdo.*

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico en comento, el área de interés se ubica en la UGA Regional número 13, de nombre “Isla Mujeres”, sin embargo, se hace la aclaración que la totalidad del proyecto se desarrollará dentro del predio, **sin que se pretendan realizar obras y/o actividades la zona federal marítimo terrestre, ni la zona marina adyacente; por lo que en estricto sentido, el ordenamiento no resulta aplicable al proyecto de acuerdo con lo señalado en el Artículo Primero del Decreto de expedición.**



**Figura 7.** Ubicación del predio en el POEMyRGMMyMC

### III.4 PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO

#### III.4.1 PROGRAMA PARCIAL DE DESARROLLO URBANO ZONA INSULAR DEL MUNICIPIO DE ISLA MUJERES, QUINTANA ROO 2010-2030.

El sitio del proyecto está regulado por el **Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular, Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo 2010-2030**, publicado en el Periódico Oficial de Gobierno del Estado de Quintana Roo, el 05 de octubre de 2010.

Conforme a la Zonificación del **Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular, Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo**, (PPDU IM) el predio se ubica en la zona denominada “Zonas Turístico Residencial” clave Tr2. Derivado de lo anterior se tiene que, el proyecto planteado le es aplicable la normativa que se establece para la Zona Tr2, como se observa en el siguiente plano:

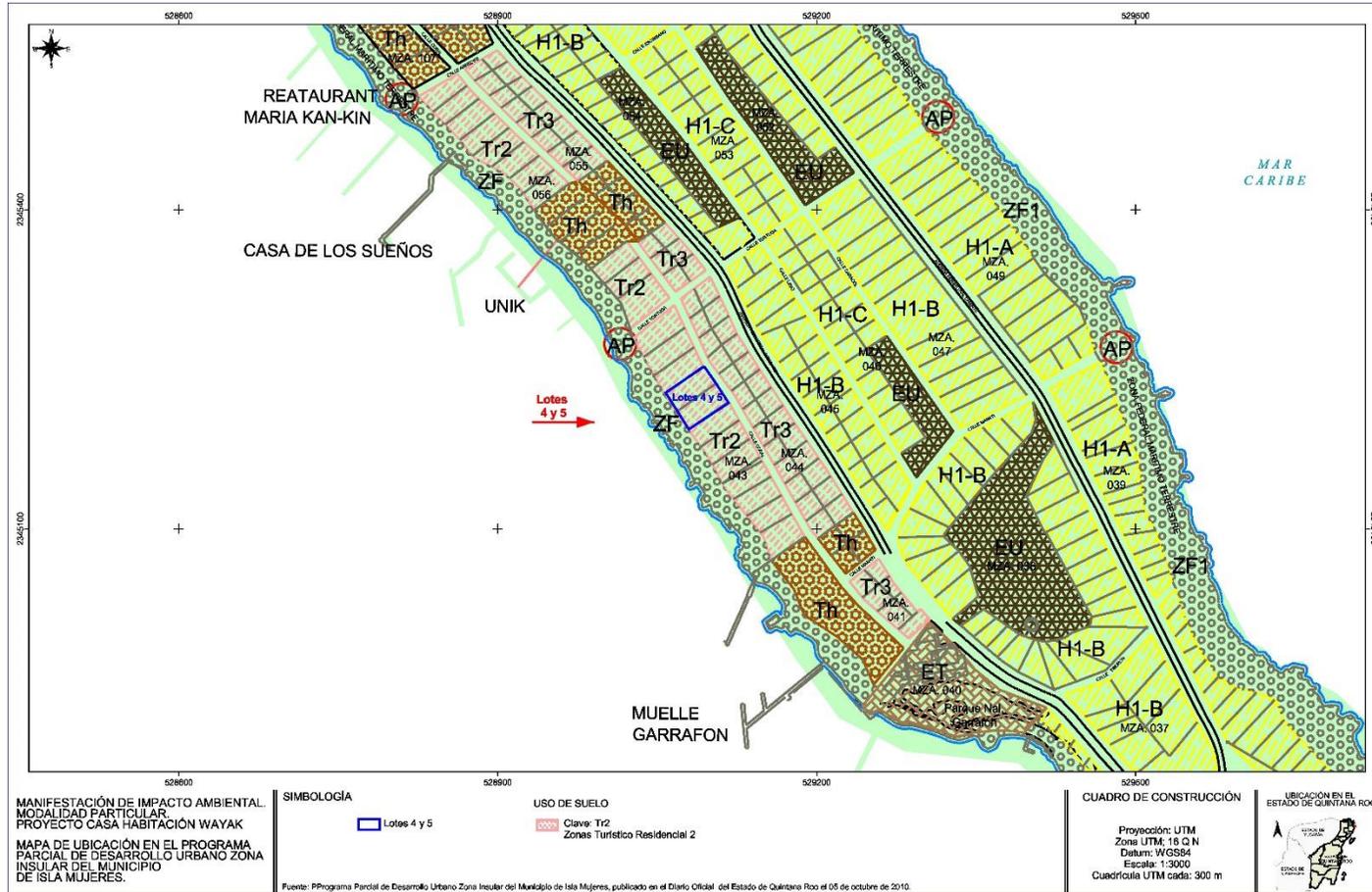


Figura 8. Ubicación del predio en el PDU IM.

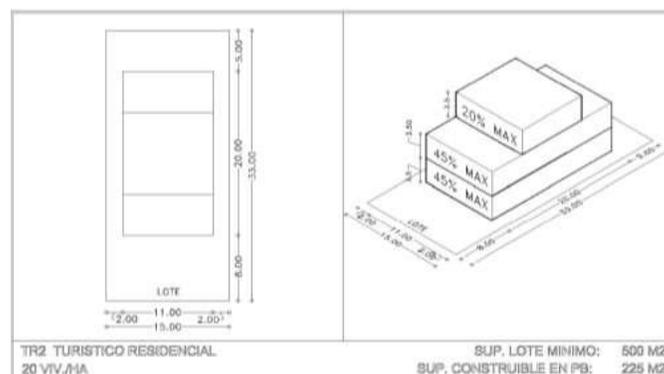
Conforme a lo señalado en el PDU IM, en la tabla III.2 denominada “Normas Generales y Restricciones de Edificación”, se presentan las normas generales y restricciones de edificación para el uso de suelo aplicable al proyecto **Turístico Residencial Unifamiliar (Tr2)**.

NORMAS GENERALES Y RESTRICCIONES DE EDIFICACIÓN															
DENSIDAD						COEFICIENTES			ALTURA			RESTRICCIONES			
Habitantes por hectárea	Cuartos por hectárea	Viviendas por hectárea	Superficie mínima terreno (mts)	Frente mínimo del terreno (mts)	Viviendas por lote	Coficiente de ocupación del suelo	Coficiente de utilización del suelo	Coficiente de modificación de del suelo	Altura máxima en niveles	Altura máxima en metros	% de frente jardinado	Restricción frontal (mts lineales)	Restricción lateral (un lado)	Restricción lateral (dos lados)	Restricción posterior (mts. Lineales)
80	50	20	500	15		0.45	1.1	0.55	3	10.5	40	8		2	5

En el apartado 3.5.2 del PDU IM, se establece que las Zonas Turístico Residencial son zonas habitacionales de tipo residencial en las que la densidad está determinada por la superficie del lote. Corresponden a las claves Tr de densidad variable (de acuerdo al tamaño del lote).

En el apartado 3.5.2.2 se establece que las Zonas Turístico Residencial (Tr2) los predios, lotes y edificaciones construidas en las zonas turístico-residencial, unifamiliar, tipo Tr2, estarán sujetas al cumplimiento de los siguientes lineamientos:

- La **densidad máxima** será de 80 habitantes por hectárea, lo que representa 20 viviendas por hectárea o 50 cuartos por hectárea;
- La **superficie mínima del lote** será de 500 metros cuadrados;
- El **frente mínimo del lote** no será menor de 15 metros lineales;
- El **coeficiente de ocupación del suelo (COS)** no será mayor de 0.45 y, consecuentemente, la superficie edificable no deberá ocupar más del 45 por ciento de la superficie total del lote;
- El **coeficiente de utilización del suelo (CUS)** no deberá ser superior a 1.10, consecuentemente, la superficie edificable no deberá ocupar más del 110 por ciento de la superficie total del lote;
- El **coeficiente de modificación del suelo** no deberá ser superior al 55 por ciento del total del lote, debiendo tener un mínimo del 45 por ciento como área verde del total del lote;
- La **altura máxima** de las edificaciones no deberá exceder de tres niveles ó 10.5 metros de altura exceptuando los casos de palapas o elementos en los edificios artísticos o escultóricos los cuales no podrán rebasar los 2.00 metros adicionales a la altura máxima permitida. Para determinar la altura, esta se considerará a partir de la intersección del perfil natural del terreno con el nivel establecido de la vía pública referenciado al paramento edificado de mayor altura hasta el nivel de cumbrera en techos inclinados o al pretil de azotea en techos planos;
- Se deberá tener dentro del lote un área de **estacionamiento** con la capacidad mínima especificada en la Tabla Normativa;
- La **restricción frontal** o a la vía pública mínima será de 8.0 metros;
- Las **restricciones laterales** mínimas serán de 2.0 metros en todas las colindancias laterales; esta superficie será conservada totalmente como área verde;
- La **restricción posterior** mínima será de 5.0 metros;
- En las áreas de restricción por colindancia con la vía pública podrán construirse elementos no sólidos como pérgolas, respetando siempre el mínimo de área verde indicada a conservar.



La tabla denominada III.3 Clasificación de Usos y Destinos

GENERO	USO	ACTIVIDAD O GIRO
Habitacional	TR Turístico residencial unifamiliar densidad variable	Casa habitación Casa Estudio Villa

En virtud, de que el proyecto “**Casa Habitación Wayak**” considera la construcción de una casa habitación, resulta compatible con los usos permitidos.

En cuanto a las Normas Generales y Restricciones de Edificación aplicables a la Zona Turístico Residencial (Tr2), se advierte que el proyecto da cumplimiento a cada una de ellas, de la siguiente manera:

LINEAMIENTO	DESCRIPCIÓN
DENSIDAD	La densidad máxima será de 80 habitantes por hectárea, lo que representa 20 viviendas por hectárea o 50 cuartos por hectárea.

**ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO.** -De acuerdo con lo establecido en el PPDU IM, el proyecto tiene una densidad máxima permitida de 20 viviendas/ha o 50 cuartos hoteleros/ha. Considerando que el predio donde se desarrollará el proyecto tiene una superficie total de 1,851.56 m<sup>2</sup> (0.185 has), se permite la construcción de 3.7 viviendas ó 9.25 cuartos hoteleros. Toda vez que el proyecto consiste en la construcción y operación de 1 casa habitación (vivienda), cumple con la norma establecida en el PDU aplicable.

LINEAMIENTO	DESCRIPCIÓN
SUPERFICIE MÍNIMA	La superficie mínima del lote será de 500 metros cuadrados

**ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO.** -De acuerdo con lo establecido en el PPDU IM, el predio del proyecto “**Casa Habitación Wayak**”, debe contar con una superficie mínima de 500 m<sup>2</sup>; el predio del proyecto está conformado por dos lotes, el primero con una superficie total de

901 m<sup>2</sup> conforme a la escritura pública número 84,601 de fecha 16 de diciembre de 2015; el segundo lote tiene una superficie de 950.56 m<sup>2</sup> de acuerdo con la escritura pública 84,602 de fecha 16 de diciembre de 2015. Por lo tanto, el predio tiene una superficie total de 1,851.56 m<sup>2</sup> apegándose a la superficie mínima establecida en el lineamiento en comento.

LINEAMIENTO	DESCRIPCIÓN
FRENTE MÍNIMO	El frente mínimo del lote no será menor de 15 metros lineales

**ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO.** -De acuerdo con lo establecido en el PPDU IM, el predio del proyecto “Casa Habitación Wayak”, debe contar con un frente mínimo del lote de 15 metros lineales. Conforme a lo anterior, se tiene que el proyecto cuenta con un predio con un frente a la vía pública de aproximadamente 40.995 m lineales, dando cumplimiento a la norma antes descrita.

LINEAMIENTO	DESCRIPCIÓN
COEFICIENTE DE OCUPACIÓN DEL SUELO (COS)	El coeficiente de ocupación del suelo (COS) no será mayor de 0.45 y, consecuentemente, la superficie edificable no deberá ocupar más del 45 por ciento de la superficie total del lote.

**ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO.** -De acuerdo con lo establecido en el PPDU IM, el proyecto deberá tener un Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) máximo de 0.45. Teniendo en cuenta que el predio del proyecto tiene una superficie total de 1,851.56 m<sup>2</sup>, la superficie edificable puede ocupar como máximo 833.202 m<sup>2</sup>.

Conforme a la definición establecida en el Glosario de términos de equivalencia o convertibilidad del PPDU IM, el COS indica el porcentaje máximo de la superficie del lote que puede ser ocupada por construcciones techadas; el proyecto contempla las siguientes superficies edificables:



Figura 9.- Mapa de COS del proyecto

De lo anterior se tiene que la superficie total de ocupación de obras edificables es de 620.04 m<sup>2</sup> y por lo tanto el proyecto contempla una C.O.S. de 33.48% (0.3348), apegándose con la norma establecido en el PDU aplicable.

LINEAMIENTO	DESCRIPCIÓN
<b>COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN DEL SUELO (CUS)</b>	El coeficiente de utilización del suelo (CUS) no deberá ser superior a 1.10, consecuentemente, la superficie edificable no deberá ocupar más del 110 por ciento de la superficie total del lote.

**ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO.** - De acuerdo con lo establecido en el PDU IM, el proyecto deberá tener un Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS) máximo de 1.10. Teniendo en cuenta que el predio del proyecto tiene una superficie total de 1,851.56 m<sup>2</sup>, la superficie edificable puede ocupar como máximo 2,036.716 m<sup>2</sup>.

Conforme a la definición establecida en el Glosario de términos de equivalencia o convertibilidad del PDU IM, el CUS indica el área máxima que puede construirse en el lote, incluidos todos los niveles de construcción, con respecto al área total del lote; el porcentaje máximo de la superficie del lote que puede ser ocupada por construcciones techadas; el proyecto contempla las siguientes superficies edificables:

Toda vez que el proyecto considera una superficie de construcción de 782.62 m<sup>2</sup> y por lo tanto el proyecto contempla una C.U.S. de 0.42, cumple con la norma establecido en el PDU aplicable.

LINEAMIENTO	DESCRIPCIÓN
<b>COEFICIENTE DE MODIFICACIÓN DEL SUELO (CMS)</b>	El coeficiente de modificación del suelo no deberá ser superior al 55 por ciento del total del lote, debiendo tener un mínimo del 45 por ciento como área verde del total del lote;

**ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO.** -De acuerdo con lo establecido en el PDU IM, el proyecto tiene un Coeficiente de Modificación del Suelo (CMS) máximo del 55% de la superficie total del predio, teniendo en cuenta que el predio del proyecto tiene una superficie total de 1,851.56 m<sup>2</sup>, se permite una superficie de modificación del suelo máxima de 1,018.358 m<sup>2</sup>; manteniendo la superficie restante como área verde (833.202 m<sup>2</sup>).

Conforme a la definición establecida en el Glosario de términos de equivalencia o convertibilidad del PDU IM, el CMS indica el porcentaje máximo de la superficie del lote que puede ser modificada y ocupada por construcciones no cubiertas que eviten la permeabilidad del suelo, así como las albercas, terrazas descubiertas, pasillos, etc.



Figura 10.- Mapa de CMS

Con lo anterior tenemos que el proyecto pretende modificar una superficie de 1,017.90 m<sup>2</sup> y conservará como área verde una superficie de 833.06 m<sup>2</sup>; por lo se apega a lo establecido toda vez que tendrá un CMS de 54.97% y mantendrá como áreas verdes el 45.03% de la superficie total del predio.

LINEAMIENTO	DESCRIPCIÓN
<b>ALTURA MÁXIMA</b>	La altura máxima de las edificaciones no deberá exceder de tres niveles ó 10.5 metros de altura exceptuando los casos de palapas o elementos en los edificios artísticos o escultóricos los cuales no podrán rebasar los 2.00 metros adicionales a la altura máxima permitida. Para determinar la altura, esta se considerará a partir de la intersección del perfil natural del terreno con el nivel establecido de la vía pública referenciado al paramento edificado de mayor altura hasta el nivel de cumbrera en techos inclinados o al pretil de azotea en techos planos;

**ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO.** -De acuerdo con lo establecido en el PPDU IM, el proyecto tiene permitido una altura máxima de 3 niveles y 10.5 metros, pudiendo aumentarse hasta 2 metros adicionales; el proyecto contempla una altura de 3 niveles y 8.1 metros; apegándose a la norma establecido en el PDU aplicable, como se observa en la siguiente imagen:



Figura 11. Corte de la edificación señalando alturas

LINEAMIENTO	DESCRIPCIÓN
ESTACIONAMIENTO	Se deberá tener dentro del lote un área de estacionamiento con la capacidad mínima especificada en la Tabla Normativa.

**ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO.** -De acuerdo con lo establecido en la Tabla denominada “III.1 Tabla Normativa de Espacios de Estacionamiento”, al uso de suelo correspondiente le establece que el número de espacios mínimo para estacionamiento es de 2 autos por vivienda; en apego a lo anterior fue que se diseñó el área del estacionamiento con una capacidad mínima de 2 automóviles.

LINEAMIENTO	DESCRIPCIÓN
RESTRICCIÓN FRONTAL	La restricción frontal o a la vía pública mínima será de 8.0 metros.

**ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO.** –Conforme al Glosario General de Términos del PPDU IM, la restricción frontal se define como *“la superficie que debe dejarse libre de construcción dentro de un lote, medida desde la línea del límite del lote con la vía pública o área común, hasta el alineamiento de la edificación por todo el frente del mismo”*.

En la colindancia frontal del predio, el proyecto considera una restricción de 8 metros lineales en su parte más corta y 10 metros lineales en su parte más larga; en esta zona se ubicará el acceso y parte de las áreas jardinadas, por lo que el proyecto se apega a la restricción frontal establecida.

LINEAMIENTO	DESCRIPCIÓN
RESTRICCIONES LATERALES	Las restricciones laterales mínimas serán de 2.0 metros en todas las colindancias laterales; esta superficie será conservada totalmente como área verde.

**ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO.** -Conforme al Glosario General de Términos del PPDU IM, la restricción lateral se define como *“la superficie que debe dejarse libre de construcción dentro de un lote, medida desde la línea de la colindancia lateral hasta el inicio permisible de la edificación, por toda la longitud de dicho lindero o por una profundidad variable, según se señale en el Plan Parcial de Urbanización”*.

En las colindancias laterales del predio, el proyecto mantiene una restricción de 2 metros, en esta zona se colocarán parte de las áreas jardinadas por lo que el proyecto se apega a las restricciones laterales establecidas.

LINEAMIENTO	DESCRIPCIÓN
<b>RESTRICCIÓN POSTERIOR</b>	La restricción posterior mínima será de 5.0 metros.

**ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO.** – Conforme al Glosario General de Términos del PPDU IM, la restricción posterior se define como *“la superficie en la cual se restringe la altura y/o la distancia de la construcción dentro de un lote, con objeto de no afectar la privacidad y el asoleamiento de las propiedades vecinas, medida desde la línea de propiedad de la colindancia posterior”*.

Como bien indica la definición, el objetivo principal de la restricción en comento, es la de no afectar la privacidad y el asolamiento de las propiedades vecinas; en el caso particular del proyecto, la restricción posterior no colinda con ningún predio, sino con la Zona Federal Marítimo Terrestre y con posteriormente con el Mar Caribe, aunado a lo anterior, en esta colindancia se pretende la instalación de una porción de la alberca y un pequeño deck de madera.

### III.5 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE COMPETENCIA FEDERAL, ESTATAL Y MUNICIPAL

En el ámbito de las declaratorias de áreas naturales protegidas, el predio en estudio y la zona donde se encuentra inmerso NO forma parte de algún área natural protegida, únicamente colinda con el Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc.

El Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc fue decretado como Área Natural Protegida el día 19 de julio de 1996. De acuerdo al Decreto, esta ANP comprende una superficie total de 8,673-06-00 hectáreas, distribuidas en tres polígonos, correspondiendo al polígono 1 es el que se encuentra relativamente cerca del predio del proyecto.

Polígono 1. Costa Occidental de Isla Mujeres, con 2,795-48-25 hectáreas.

Polígono 2. Punta Cancún, con 3,301-28-75 hectáreas.

Polígono 3. Punta Nizuc, con 2,576-29-00 hectáreas

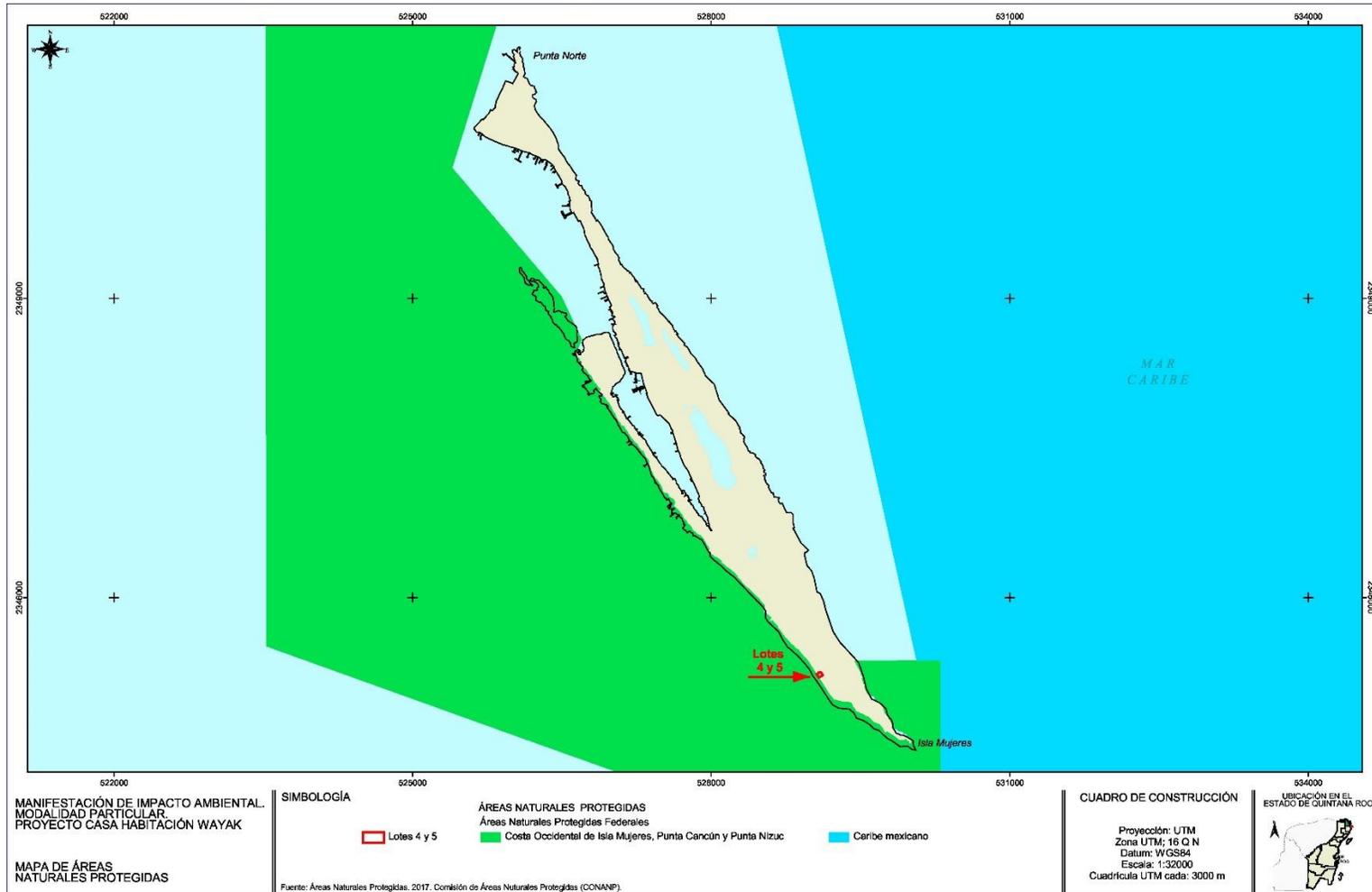


Figura 12.- Ubicación del predio respecto de Áreas Naturales Protegidas

## **III.6 NORMAS OFICIALES MEXICANAS**

### **III.6.1 NOM-059-SEMARNAT-2010**

#### **PROTECCIÓN AMBIENTAL-ESPECIES NATIVAS DE MÉXICO DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES-CATEGORÍAS DE RIESGO Y ESPECIFICACIONES PARA SU INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN O CAMBIO-LISTA DE ESPECIES EN RIESGO.**

Si bien dentro del sistema ambiental pueden encontrarse especies de flora y fauna enlistadas en alguna de las categorías de riesgo que señala esta norma, dentro del predio no se cuenta con especies que se encuentren señaladas en este listado. Así mismo las acciones por realizar se llevarán a cabo en un área completamente modificada, por lo que el proyecto no afectará la viabilidad de las poblaciones naturales de ninguna especie.

### **III.6.2 NOM-022-SEMARNAT-2003**

#### **QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES PARA LA PRESERVACIÓN, CONSERVACIÓN, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACIÓN DE LOS HUMEDALES COSTEROS EN ZONAS DE MANGLAR.**

En el predio del proyecto no existe vegetación de manglar, ni dentro de su zona de influencia, definiendo esta última conforme a un radio de 100 metros alrededor de las obras del proyecto, de acuerdo con lo que señala el punto 4.16 de esta norma, por lo tanto, no resulta aplicable al proyecto.

### **III.6.3 OTRAS NORMAS**

En materia de residuos peligrosos se tiene la NOM-052-SEMARNAT-2005 que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente; en caso de generarse algún residuo con las características de peligrosidad que dicha norma señala o bien que se menciona expresamente en su listado anexo, se procederá a almacenarlo separado de otro tipo de residuos y se entregará a una empresa autorizada para su acopio, quien se encargará de enviarlo a disposición final.

### III.7 REGIONES PRIORITARIAS CONABIO

En la siguiente figura se observa las Regiones Prioritarias identificadas por la CONABIO en la zona del proyecto:

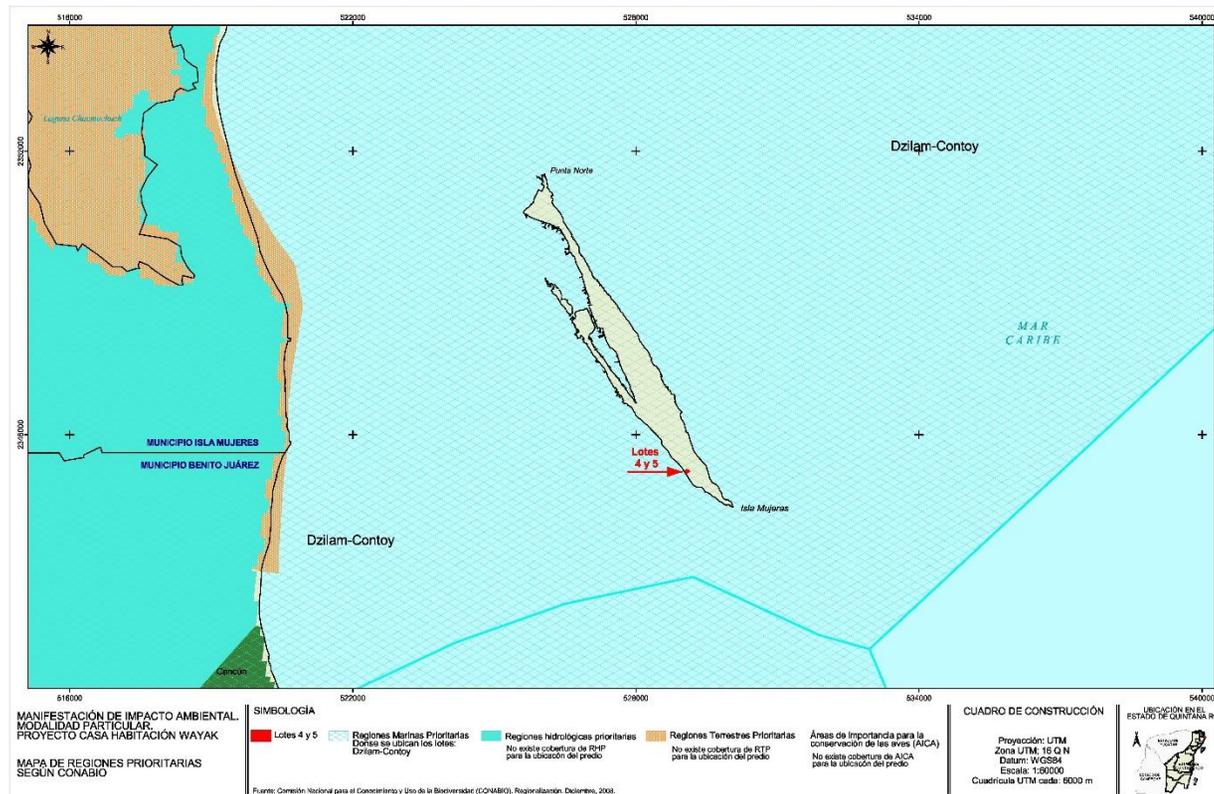


Figura 13.- Regiones Prioritarias que inciden en el proyecto

### III.7.1 REGIÓN MARINA PRIORITARIA 62 DIZLAM-CONTOY

Clima: cálido semiárido a subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual de 22-26°C. Ocurren huracanes, tormentas tropicales, nortes.

Geología: placa de Norteamérica, con rocas sedimentarias.

Descripción: playas, dunas, marismas, petenes, arrecifes.

Oceanografía: afloramientos; corriente de Yucatán. Hay aporte de agua dulce por ríos subterráneos y lagunas.

Biodiversidad: zona de transición entre la biota del Golfo de México y la del Mar Caribe; plancton, moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, manglares. Hay endemismos de plantas (*Mammillaria spp*, *Coccothrinax readii*, *Echites yucatanensis*, *Hylacereus undatus*, *Krugiodendrum jeneum*, *Nopalia gaumerii*) y moluscos (*Octopus maya*). Es zona migratoria, de reproducción, anidación, crecimiento y refugio de aves, crustáceos (langosta y camarón) y peces.

Aspectos económicos: pesca muy activa, organizada en cooperativas, industrial, cultivos y libres; se explotan moluscos (pulpo), peces (escribano, escama), camarón y langosta. Zonas turísticas pequeñas, pero de relevancia (turismo de alto impacto y ecoturismo).

Problemática:

- Modificación del entorno: fractura de arrecifes, remoción de pastos marinos y dragado.
- Contaminación: en los muelles y puertos, por petróleo, embarcaciones pesqueras, turísticas y de carga.
- Uso de recursos: presión sobre las langostas y el caracol rosado. Hay pesca ilegal, arrastres, trampas no selectivas y colecta de especies exóticas.

Conservación: probablemente exista un CAB (Centro de Actividad Biológica) en esta zona. Es de importancia ecológica por presentar ecosistemas de sostenimiento para muchos organismos. Incluye dos reservas: Ría Lagartos y Yum-Balam.

Grupos e instituciones: IPN (Cinvestav), INP (CRIP-Yucalpetén, CRIP-Pto. Morelos), Ecosur, Grupo Comunitario de Holbox, Amigos de Sian Ka'an.

# “CASA HABITACIÓN WAYAK”

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR, NO INCLUYE RIESGO

## CAPITULO 4

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

## **CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL**

### **IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

#### **IV.1.2 SISTEMA AMBIENTAL**

La delimitación del sistema ambiental de acuerdo con los “Lineamientos que establecen criterios técnicos de aplicación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se considera adecuada cuando se utilice alguno 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 territorial.

Sin embargo, el proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental 7 del Programa **de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres Quintana Roo**, publicado en el 27 de febrero de 2014 en el Periódico Oficial de Gobierno del Estado de Quintana Roo el cual abarca la totalidad de Isla Mujeres, por lo que resulta poco representativo la implementación de dicho Sistema Ambiental.

Partiendo de la misma base, se determinó emplear para este proyecto el uso de suelo en el que incide de acuerdo con el **Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo 2010-2030**, publicado en el Periódico Oficial de Gobierno del Estado de Quintana Roo el 05 de octubre de 2010, ubicándose en el uso de suelo denominado “Turístico Residencial Unifamiliar Tr2” el cual tiene una superficie de 1.514 has, como se muestra en la siguiente imagen:

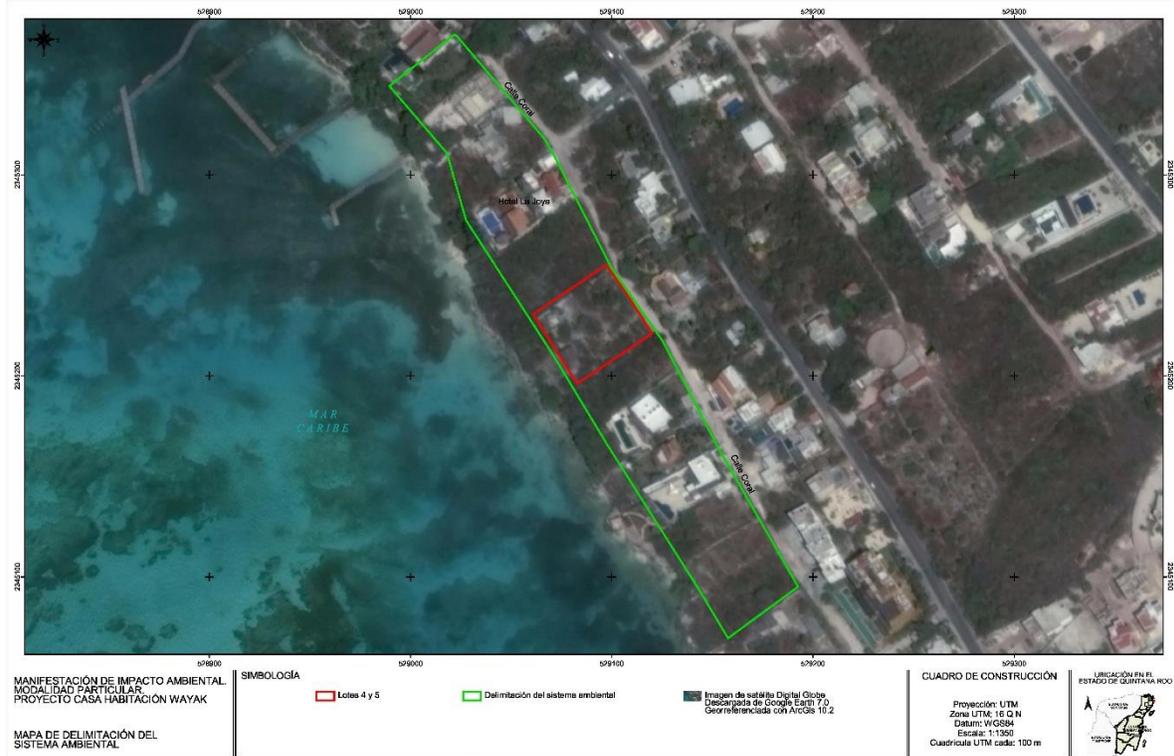


Figura 12. Sistema Ambiental delimitado conforme al PDU IM.

## IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

### IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS

#### A) CLIMA

En el Estado de Quintana Roo, de acuerdo a la clasificación de Köppen modificada por García, 1973 el tipo de clima presentes es el siguiente: (Aw) Clima Tropical Lluvioso con lluvias en verano, con variantes del tipo Aw0, Aw1, Aw2; siendo que el clima de la región donde se encuentra Isla Mujeres es un clima cálido subhúmedo con régimen de lluvias en verano, con un porcentaje de lluvia invernal mayor de 10.2, y marcada sequía en la mitad del año (estiaje); corresponde al tipo climático Awo(x')j, con una precipitación promedio anual menor a 1,100 mm.

**Huracanes:** Por su situación geográfica, la costa de Quintana Roo manifiesta una alta

incidencia de fenómenos meteorológicos, bajo distintos tipos e intensidades. De manera específica corresponde con la zona de mayor incidencia de huracanes en la República Mexicana.

Las costas del estado han sido tocadas por 33 huracanes en los últimos 22 años, siendo las áreas más afectada la zona norte, así como el centro del estado. Los huracanes son frecuentes durante la última parte del verano y el comienzo del otoño (agosto-octubre e incluso noviembre), son el fenómeno más, catastrófico, se forman a partir de una tormenta tropical, afectan a las costas de Quintana Roo en dos matrices: una en el Mar Caribe, frente a las costas de Venezuela y Trinidad; la segunda, forma huracanes en el Atlántico oriental que, después de atravesar América Central y las Antillas Menores, doblan hacia el norte para dirigirse a la costa de Florida. Los fuertes vientos, el oleaje generado por los mismos y las ondas de tormenta que elevan considerablemente el nivel del mar las que pueden causar efectos destructivos en los corales. Los vientos generados por estos fenómenos suelen alcanzar velocidades superiores a 120 nudos (222 km/h).

**Depresiones y tormentas tropicales:** Estos fenómenos son similares en temporada, estructura y comportamiento a los huracanes, sólo que no desarrollan velocidades de viento tan altas.

**Nortes:** Estos son masas de aire húmedas y frías que provienen del Norte del Océano Atlántico, así como del continente y que alcanzan altas velocidades. Provocan grandes descargas de agua acompañadas de vientos hasta de 100 Km/hr, lo que hace descender la temperatura local considerablemente.

Independientemente de que se trate de huracán, tormenta tropical o norte, estos fenómenos son importantes agentes en la modificación de las costas de Quintana Roo. La fuerza del embate ocasiona muertes en la flora y fauna del litoral.

Estas pérdidas, además, se presentan en extensiones considerables. Las comunidades vegetales costeras, en particular la duna y el manglar sufren rupturas, desgajamiento y “quemaduras” por sal marina, de tal forma que se modifica temporalmente el paisaje.

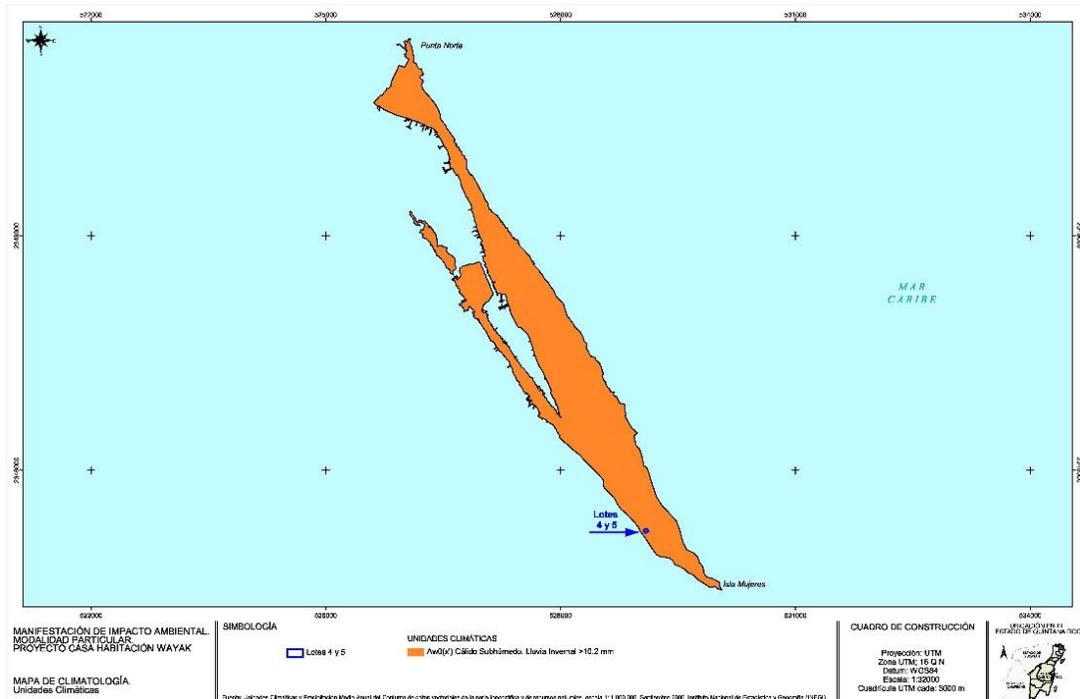


Figura 13.- Mapa de climas

**Temperatura:** Isla Mujeres en la parte insular presenta una temperatura promedio anual correspondiente a la isoterma de 26°C, así mismo, presenta una oscilación térmica entre 5 y 7°C; un cociente de precipitación/temperatura menor a 43.2, registrándose el mes más caliente entre junio y agosto.

Debido a que, en Isla Mujeres, no se cuenta con una estación meteorológica a cargo de la Comisión Nacional del Agua (CNA), se toman como referencia los datos de la estación meteorológica más cercana, ubicada en la ciudad de Cancún, operada por la CNA, y que por su cercanía presenta mucha similitud con las temperaturas de Isla Mujeres.

Con base a los datos registrados en los años 1991 a 2006, en la estación climatológica de la Comisión Nacional del Agua, localizada en el Km 0+000 del Boulevard Kukulcán de la ciudad de Cancún, la temperatura media anual reportada en esta estación es de 27.3°C, con una temperatura máxima extrema de 39 °C en los meses de mayo y junio, y una mínima extrema de 9.5 °C en el mes de marzo. Estas variaciones de incremento y descenso en la

temperatura se deben a la cantidad de energía que llega a esta porción del planeta en las diversas estaciones, que en invierno se ven además influenciada por los “nortes” que originan descensos en la temperatura.

**Vientos:** Los vientos alisios predominan durante todo el año con vientos NNE y ESE. En el Programa del Centro de Población de la Zona Continental de Isla Mujeres (1999), se indica que la dirección del viento tiene orientación SE-NW con velocidad promedio de 2 m/s, alcanzando una velocidad máxima de 7.5 m/s durante el otoño, cuando tiene componentes del Este, Noreste y Norte. Con base a los registros para 1998 y 1999 de la Estación Climática en Cancún, en los meses de noviembre y diciembre, la dirección del viento cambia hacia el Norte y presenta velocidades de 2 n/s, etapa conocida como temporada de “Nortes”. Los vientos dominantes de febrero a julio son los alisios, provenientes del Sureste con velocidades de 10 km/hr en promedio y hasta 30 km/hr durante perturbaciones tropicales (López-Rivas, 1994). Se presentan vientos del Norte durante los meses de invierno, particularmente de noviembre a marzo. Estos vientos pueden llegar a alcanzar rachas de entre 80 a 90 km por hora, provocando lluvias, fuertes oleajes y marejadas. Se considera que los "Nortes" son uno de los principales factores que contribuyen al proceso de erosión de las playas en el estado.

Los vientos invernales del Norte representan otro fenómeno hidro-meteorológico que afecta de manera determinante las condiciones climáticas del área, con efectos semejantes a los huracanes (lluvias, marejadas, etc.), sólo que en menor grado. Los datos de esta Estación fueron considerados debido a su cercanía con el predio del proyecto.

**Precipitación:** Según datos de los años 1991 a 2006 de la estación climatológica de la Comisión Nacional del Agua, ubicada en el Km. 0+000 de Boulevard Kukulcán de la ciudad de Cancún, en la zona la precipitación anual promedio es de 1,381.5 mm, el promedio de precipitación mensual registrado fue de 115.1 mm; presentándose las máximas durante septiembre y octubre con 212.4 mm y 279.5 mm respectivamente y las mínimas en los meses de febrero con 47.4 mm, Marzo 52.4 mm y abril con 31.8 mm. (Fuente CNA).

El promedio anual de precipitación pluvial es de 1,381.3 mm concentrados en verano-otoño, estableciendo una clara distinción entre las temporadas de secas que se extiende desde febrero hasta mayo y la de lluvias que abarca desde junio hasta noviembre, la cual coincide con la temporada de huracanes en el Atlántico. Asimismo, se presentan lloviznas invernales desde noviembre hasta inclusive marzo producto del ingreso de las masas de aire frío continental (nortes). Históricamente el mes más seco es abril y el más lluvioso es octubre. La temperatura muestra una marcha ascendente desde el principio del año hasta alcanzar su valor más alto en agosto, para iniciar con su paulatino descenso.

## **B) EDAFOLOGÍA**

En la zona donde se ubicará el proyecto en la actualidad predomina el tipo de suelo identificado como Leptosol húmico en fase lítica con un suelo secundario de carácter arenoso hipereútrico, de textura media, identificado por el INEGI con la clave LPhuli + AReuh/2.

El calificador húmico refiere lo siguiente:

Húmico (hu): que tiene el siguiente contenido de carbono orgánico en la fracción tierra fina como promedio ponderado: en Ferralsoles y Nitisoles, 1.4 por ciento o más hasta una profundidad de 100 cm desde la superficie del suelo mineral; en Leptosoles en los que aplica el calificador Hiperesquelético, 2 por ciento o más hasta una profundidad de 25 cm desde la superficie del suelo mineral; en otros suelos, 1 por ciento o más hasta una profundidad de 50 cm desde la superficie del suelo mineral.

Para el calificado hiperéutrico se describe lo siguiente:

Hiperéutrico (he): que tiene una saturación con bases (por  $\text{NH}_4\text{OAc}$  1 M) de 50 por ciento o más en todo el espesor entre 20 y 100 cm de la superficie del suelo y 80 por ciento o más en alguna capa dentro de 100 cm de la superficie del suelo.

Los Leptosoles son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente

gravillosos y/o pedregosos. Los Leptosoles son suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas. Los Leptosoles incluyen los: Litosoles del Mapa de Suelos del Mundo (FAO–UNESCO, 1971–1981); subgrupos Lítico del orden Entisol (Estados Unidos de Norteamérica); Leptic Rudosols y Tenosols (Australia); y Petrozems y Litozems (Federación Rusa). En muchos sistemas nacionales, los Leptosoles sobre roca calcárea pertenecen a las Rendzinas, y aquellos sobre otras rocas, a los Rankers. La roca continua en la superficie se considera no suelo en muchos sistemas de clasificación de suelos.

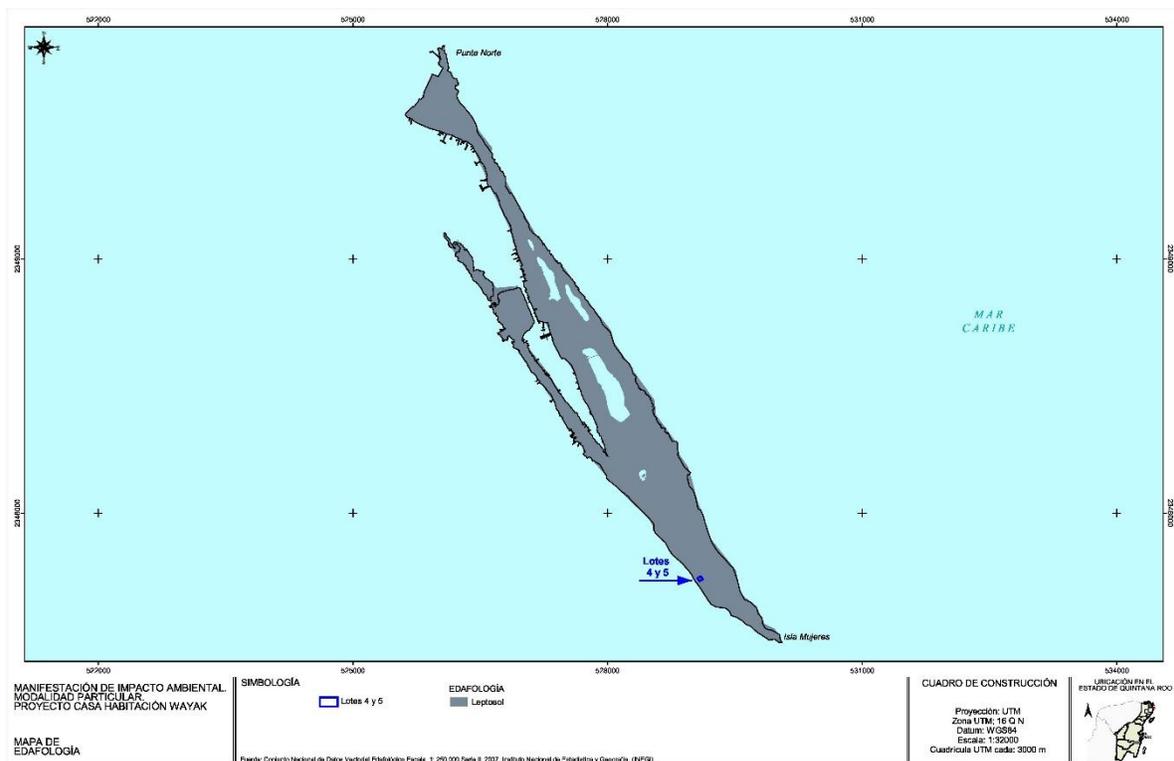


Figura 14.-Mapa Edafológico

### C) GEOLOGÍA

El Municipio de Isla Mujeres se distingue por ser una de las porciones territoriales más recientes de la plataforma peninsular, en su mayor parte emergida por sobre el nivel de las

aguas marinas durante el terciario superior y en el cuaternario. Desde el punto de vista de su composición geológica, se caracteriza por ser una extensa y sólida masa de naturaleza calcárea, producto de la consolidación de sedimentos fósiles conformados por residuos conchíferos de origen marino, constituidos a su vez por carbonatos de calcio y magnesio bajo las formas de calcita, dolomita y aragonita.

Isla Mujeres en su parte insular al igual que todo el territorio peninsular, se caracteriza por la relativa uniformidad que presenta el sustrato geológico, en particular el manto rocoso más superficial. En efecto, el municipio muestra una reducida variabilidad geológica respecto a la composición química y mineral de las rocas, a su origen y modo de formación, así como a los procesos generales de evolución a los que están sujetos, no obstante es posible reconocer marcadas diferencias en relación a sus características morfológicas. Estas diferencias observadas corresponden a rasgos específicos, probablemente asociados con las distintas edades que se han determinado para diversos materiales y con las distintas posiciones que éstos guardan en el perfil estratigráfico, lo cual ha permitido identificar todo en la costa o cerca de ella un conjunto de rocas carbonatadas, entre las que destacan los depósitos arenosos no consolidados en la costa o cerca de ella, los variados tipos de roca caliza, las margas, coquinas, calizas coralígenas y algunos sedimentos arcillosos de menor importancia.

Generalmente, estos materiales están presentes a lo largo de todo el estado de Quintana Roo, aunque no siempre es posible encontrarlos superficialmente, dado que generalmente estos están dispuestos en una serie de capas irregulares de depósitos lacustres y abisales con restos de organismos pelágicos, calizas arrecifales, capas delgadas de lutita y yeso, gruesos mantos de margas, calizas compactadas dolomíticas y yesíferas ocasionalmente silicificadas (Flores Díaz, 1974).

Considerando la conformación de las placas tectónicas en una escala planetaria, la Península de Yucatán se encuentra ubicada en la confluencia de la Placa Oceánica del Caribe y la Placa Continental de Norte América. En ésta zona de confluencia, se forma una depresión de tamaño considerable por los procesos subductivos de ambas placas durante

la era Paleozoica, este proceso forma la estructura conocida como Plataforma Yucateca, que sirve de basamento a toda la porción actualmente emergida que denominamos Península de Yucatán (Waytt, 1985).

Geológicamente, la Península de Yucatán es una estructura relativamente joven con un origen sedimentario, el cual se remonta a las formaciones rocosas del Mesozoico sobre las cuales se han depositado arenas y estructuras de origen orgánico que han dado forma a una gigantesca losa caliza. Los tipos de calizas sedimentarias que se encuentran en la formación son principalmente de tipo boundstone, grainstone y wackstone, dependiendo de las proporciones entre los elementos componentes y la velocidad de deposición que se dio en su momento en la península. Sin embargo, lejos de permanecer estática, la formación empezó a ascender a pausas y retrocesos durante toda la era Cenozoica (PEOT, 2002).

La geología superficial de Isla Mujeres corresponde a la formación “Carrillo Puerto” con estrato del Pleistoceno reciente. Se compone de fósiles de caracol y lodos consolidados sin fósiles. Un estrato del Pleistoceno, entre 25 y 16 m de profundidad con tres horizontes, el inferior con un sedimento delgado correspondiente a una capa de marea y restos de arrecifes de parche; el medio con materiales semisuelos y en proceso de consolidación y el superficial con material suelto.



Figura 15.-Mapa de Geología

D) HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRANEA

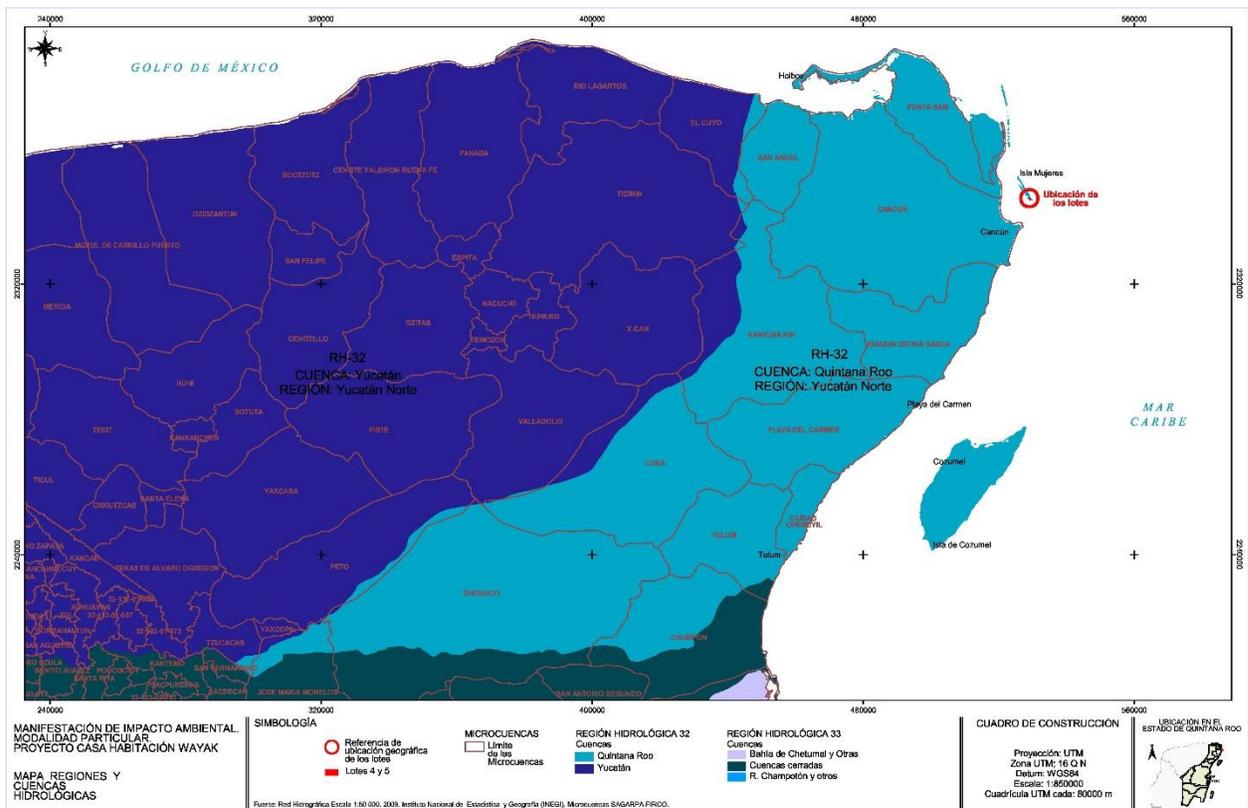


Figura 16.-Mapa de cuencas hidrológicas

### ***Hidrología superficial***

La Península de Yucatán se formó por una emersión lenta de escasa elevación, por lo que se presentan elevaciones y depresiones ocasionadas por el levantamiento diferencial, con el consecuente fracturamiento de los estratos calizos, dando lugar a áreas de escurrimiento y entradas de aguas marinas, (Robles Ramos, 1958).

La Península de acuerdo a la clasificación hidrológica realizada por la SARH (INEGI, 2002) se encuentra en dos Regiones Hidrológicas, siendo la RH32 Yucatán Norte que abarca parte del Estado de Quintana Roo, de Yucatán y de Campeche, la que corresponde al presente estudio. Esta región hidrológica en el estado de Quintana Roo abarca un área que equivale al 31.77%.

Se encuentra dividida en dos Cuencas conocidas como la 32A Quintana Roo y 32B Yucatán. La primera de ellas se divide a su vez en 5 Subcuencas, siendo la subcuenca “b” en donde se ubica el presente estudio.

La alta permeabilidad de la región ocasiona una infiltración del agua de lluvia. Para la zona de estudio la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales de 1986 de la Secretaría de Programación y Presupuesto, así como el INEGI (2002), reportan un coeficiente de escurrimiento superficial de 0 a 5% en la zona de estudio. Estas características kársticas y la permeabilidad existente dan lugar a que no existan cursos superficiales de agua.

Por el aporte de lluvia se puede pensar que es una región rica en recursos hídricos, pero debido a las características geológicas como es la alta permeabilidad principalmente, no es una región con recursos hídricos superficiales. Se considera que la primavera es la estación más seca y con agua marcadamente insuficiente; en el verano se cuenta con agua, bien sea de lluvia o almacenada en el subsuelo y en el otoño existe excedente de agua, la cual se almacena subterráneamente.

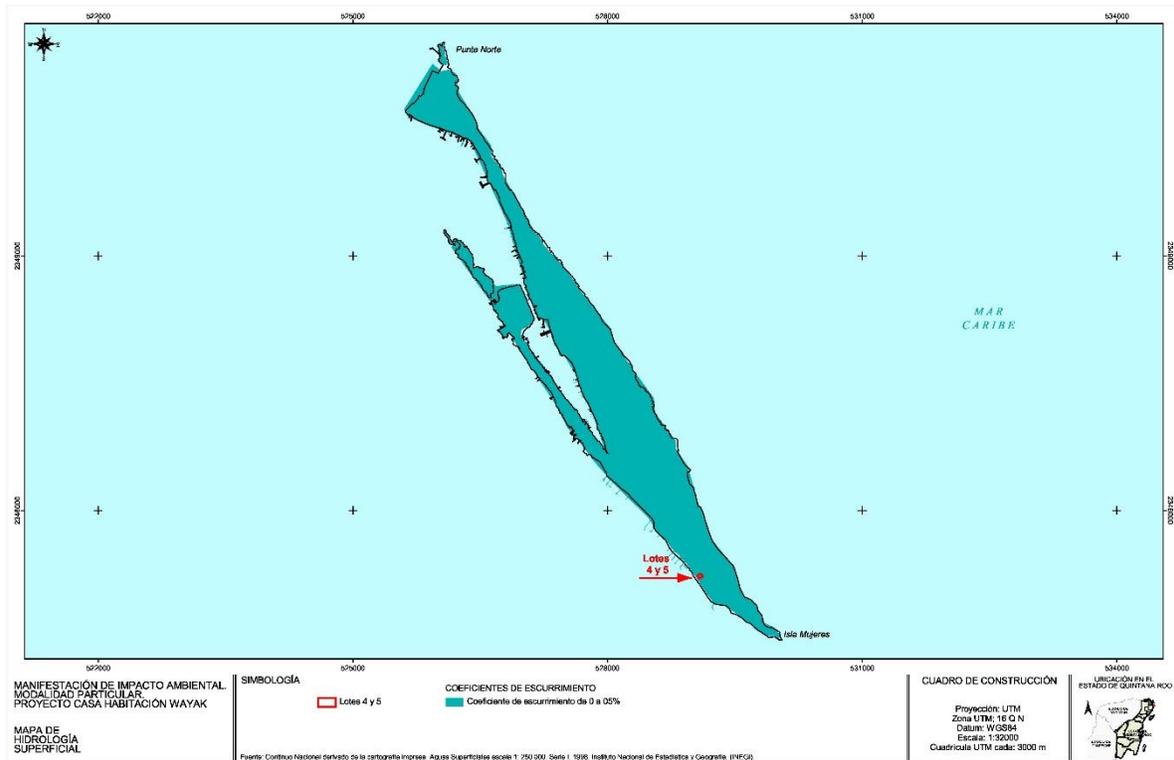


Figura 17.-Mapa de hidrología superficial

### **Hidrología subterránea**

Por las características geológicas e hidrológicas que se han mencionado de la Península y en consecuencia en la región del estudio, se tiene una gran permeabilidad en la zona; en su superficie caliza se presenta la percolación de las aguas de lluvia y la presencia de una zona de saturación con mayor o menor velocidad de circulación, ocasiona que las aguas desagüen en el mar, en niveles de surgencia inferior a la baja marea, formándose manantiales de tipo hipomarino. Por lo que el agua con la que se abastece toda la península es subterránea, ya que es la única fuente permanente de agua.

El área receptora-emisora más importante la constituye la porción terrestre que se ubica en terrenos de la terraza continental, fuera del sitio del actual proyecto, la cual está ocupada por selva que permiten una excelente captación y filtración del agua de las lluvias,

con lo que se garantiza un aporte suficiente y limpio de escurrimiento superficial y subterráneo a la zona (López y Cervantes en Fonatur, 1984).

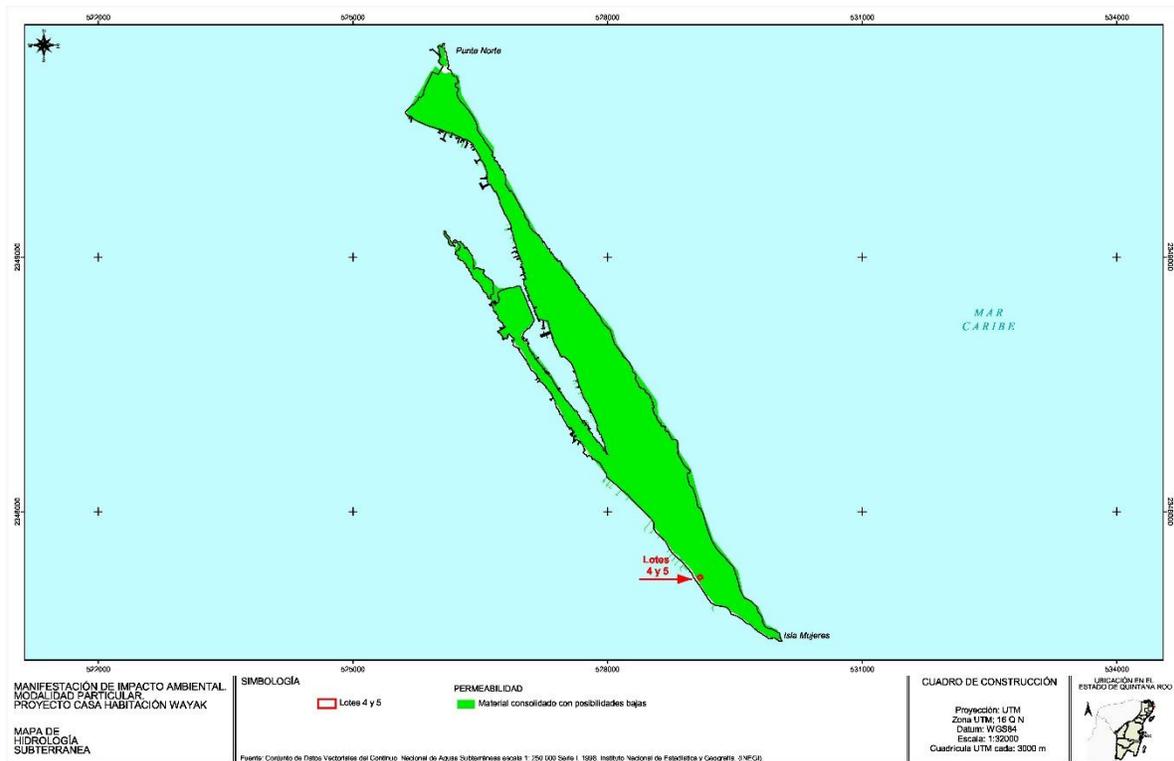


Figura 18.-Mapa de hidrología subterránea

## IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

### A) VEGETACIÓN DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL

La flora del predio está muy afectada y corresponde a remanentes de selva baja subcaducifolia en estado de degradación.

De acuerdo al PPDU de la zona insular de Isla Mujeres, las selvas bajas están reportadas de la siguiente manera:

Selvas Bajas:

Este tipo de vegetación se desarrolla contiguo a la zona de humedales y la Selva baja caducifolia formando franjas que varían en su composición dependiendo de las características del humedal adyacente. En Isla Mujeres existen fragmentos remanentes de este tipo de vegetación que se desarrollan entre áreas urbanizadas. Esta comunidad presenta un estrato arbóreo dominante que forma un dosel abierto y un estrato arbustivo muy denso, el estrato herbáceo es incipiente y por lo general, presenta pocas especies trepadoras. Las selvas bajas son comunidades vegetales dominadas por árboles, plantas leñosas con tronco definido, que se desarrollan sobre suelos jóvenes, someros y ricos en materia orgánica, con pedregosidad y rocosidad aflorante, por lo que se agrupan para formar el ecosistema de Selva.

En esta vegetación se desarrollan árboles dominantes entre 7 y 9 m de altura, a veces un poco más, que forman un dosel de copas irregulares con numerosos claros pequeños. La mayoría de los árboles dominantes presentan troncos retorcidos y cortos (en general menores de 35 cm de diámetro), que se ramifican a poca altura.

Para el INEGI en su carta de tipos de vegetación y Usos de suelo el sitio del proyecto está identificado como de Asentamientos Humanos (Ah) y considera que no existe vegetación de carácter forestal.

El INEGI describe a la Selva baja Caducifolia de la siguiente manera:

### **Selva Baja subCaducifolia (SBC)**

Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta Bs y Cw. El promedio de temperaturas anuales es superior a 20° C. Las precipitaciones anuales son de 1 200 mm como máximo, teniendo como mínimo a los 600 mm con una temporada

seca bien marcada, que puede durar hasta 7 u 8 meses y que es muy severa. Desde el nivel del mar hasta unos 1 700 m, rara vez hasta 1 900 se le encuentra a este tipo de selva, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje. Esta selva presenta corta altura de sus componentes arbóreos (normalmente de 4 a 10 m, muy eventualmente de hasta 15 m o un poco más). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vida suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros agave, Opuntia, Stenocereus y Cephalocereus.

Este tipo de vegetación tiene su importancia ecológica destacada, la Selva Baja Caducifolia en la región del Balsas, que es un importante centro de diversidad y endemismo de diferentes especies de Bursera además de que se le considera un importante centro de diversidad de las Fabaceae. En Baja California Sur, son destacables las condiciones de aridez en que estas comunidades se desarrollan.

Las Selvas Bajas Caducifolias son de las que tienen una mayor distribución en México, encontrándose en la Península de Yucatán (occidente, norte y centro), en las llanuras costeras del Golfo, en las estribaciones de la Sierra Madre Oriental (Veracruz, Tamaulipas y San Luis Potosí), en la Depresión Central de Chiapas, en las estribaciones pacíficas de la Sierra Madre del Sur, en el Istmo de Tehuantepec (Oaxaca), en casi toda la cuenca del Balsas (Michoacán, Guerrero, Morelos y Puebla) y del Tepalcatepec; En la base poniente de la Sierra Madre Occidental, en Jalisco, llegando hasta el sur de Sonora y Chihuahua. También existen comunidades en la parte sur de la Península de Baja California.

Algunas especies que forman parte de estas comunidades son: *Bursera simaruba* (*chaka'*, *palo mulato*); *Bursera* spp. (*cuajote*, *papelillo*, *copal*, *chupandia*); *Lysiloma* spp. (*tsalam*, *tepeguaje*); *Jacaratia mexicana* (*bonete*); *Ceiba* spp. (*yaaxche'*, *pochote*); *Bromelia pinguin* (*ch'om*); *Pithecellobium keyense* (*chukum*); *Ipomoea* spp. (*cazahuate*); *Pseudobombax* spp. (*amapola*, *clavellina*); *Cordia* spp. (*ciricote*, *cuéramo*); *pithecellobium acatlense* (*barbas de chivo*); *Amphipterigium adstringens* (*cuachalalá*); *Leucaena* spp. (*waxim*, *guaje*); *Erythrina* sp. (*colorín*), *Lysiloma divaricatum*, *Phoebe tampicensis*, *Acacia coulteri*, *Beaucarnea*

*inermis*, *Lysiloma acapulcensis*, *Zuelania guidonia*, *Pseudophoenix sargentii* (kuká), *Beaucarnea pliabilis*, *Guaiacum sanctum*, *Plumeria obtusa*, *Caesalpinia vesicaria*, *Ceiba aesculifolia*, *Diospyros cuneata*, *Hampea trilobata*, *Maclura tinctoria*, *Metopium brownei*, *Parmentiera aculeata*, *Piscidicia piscipula*, *Alvaradoa amorphoides* (camarón o plumajillo), *Heliocarpus reticulatus* (namo), *Fraxinus purpusii* (aciquité o saucillo), *Lysiloma demostachys* (tepeguaje), *Haematoxylon campechianum*, *Ceiba acuminata* (mosmotolanita), *Cochlospermum vitifolium*, *Pistacia mexicana* (achín), *Bursera bipinnata* (copalillo), *Sideroxylon celastrinum* (rompezapote), *Gyrocarpus jatrophiifolius* (tincui, San Felipe), *Swietenia humilis* (caoba), *Bucida macrostachya* (cacho de toro), *Euphorbia pseudofulva* (cojambomó de montaña), *Lonchocarpus Longipedicellatus*, *Hauya microcerata* (yoá), *Colubrina ferruginosa* (cascarillo) *Lonchocarpus minimiflorus* (ashicana), *Ficus cookii* (higo), *Heliocarpus reticulatus*, *Cochlospermum vitifolium*, *Gymnopodium antigonoides* (aguana), *Leucaena collinsii* (guaje), *Leucana esculenta* (guaje blanco), *Lysiloma microphylla*, *Jatropha cinerea*, *Cyrtocarpa edulis*, *Bursera laxiflora*, *Lysiloma candida*, *Cercidium peninsulare*, *Leucaena lanceolata*, *Senna atomaria*, *Prosopis palmeri*, *Esenbeckia flava*, *Sebastiania bilocularis*, *Bursera microphylla*, *Plumeria rubra*, *Bursera odorata*, *Bursera excelsa* var. *favonialis* (copal), *B. fagaroides* var. *elongata* y *purpusii*, *Comocladia engleriana*, *Cyrtocarpa procera*, *Lonchocarpus eriocarinalis*, *Pseudosmodingium perniciosum*, *Spondias purpurea*, *Trichilia americana*, *Bursera longipes*, *B. morelensis*, *B. fagaroides*, *B. lancifolia*, *B. jorullensis*, *B. vejarvazquesii*, *B. submoniliformis*, *B. bipinnata*, *B. bicolor*, *Ceiba parvifolia*, *Ipomoea murucoides*, *I. pilosa* *I. wolcottiana*, *I. arborescens*, *Brahea dulcis* (palma de sombrero), *Thevetia ovata*, *Indigofera platycarpa*, *Calliandra grandiflora*, *Celtis iguanaea*, *Diphysa floribunda*, *Jacquinia macrocarpa*, *Malpighia mexicana* *Pseudobombax ellipticum*, *Crataeva palmeri*. *C. tapia*, *Guazuma ulmifolia*, *Cordia dentata*, *Cercidium floridum*, *Acacia farnesiana*, *Prosopis laevigata*, *Pereskia lychnidiflora*, *Licania arborea*, *Prosopis juliflora*, *Pithecellobium dulce*, *Zygia conzattii*, *Z. flexuosa* (clavelinas), *Achatocarpus nigricans* (limoncillo), *Coccoloba caracasana* (papaturo), *C. floribundia* (carnero), *Randia armata* (crucecita), *Rauwolfia hirsuta* (coralillo), *Trichilia hirta*, *T. trifolia* (mapahuite); además, de cactáceas como

*Pachycereus spp. (cardón); Stenocereus spp., Cephalocereus spp, Cephalocereus gaumeri, Lemaireocereus griseus, Acanthocereus pentagonus, Pachycereus pectenaboriginum y Pterocereus gaumeri.* Los bejucos son abundantes y las plantas epífitas se reducen principalmente a pequeñas bromeliáceas como *Tillandsia spp.* En la Península de Yucatán las epífitas son, además, cactáceas y algunas orquídeas.

## **B) VEGETACIÓN EN EL ÁREA DEL PROYECTO**

El INEGI reporta en su carta de vegetación y uso de suelos para el área del proyecto y sus alrededores, una condición de Asentamientos humanos derivado del establecimiento de infraestructura urbana, habitacional, comercial y hotelera que prevalece en la zona del proyecto, de tal manera que la vegetación existente se reduce a parches aislados con vegetación secundaria o con algunos elementos representativos de las condiciones originales, particularmente en la parte oeste de la calle que es donde se tienen los asentamientos e infraestructuras urbanas, Con los resultados del muestreo de campo se puede inferir que la vegetación original correspondía a una condición de selva baja caducifolia y que actualmente, al menos en el predio, se observa un fuerte deterioro de la vegetación, razón por la que el INEGI ha incluido toda el área como zona de Asentamiento Humanos, dado el gran nivel de fragmentación que existe actualmente en toda el área.

Para obtener la información que nos permita identificar el tipo de vegetación presente en el sitio, sus características estructurales y su diversidad, se realizaron recorridos para conocer las condiciones de la flora en el predio y saber qué método se aplicaría para conocer el tipo de vegetación. Los recorridos por el predio consistieron en realizar muestreos prospectivos para reconocer de manera directa la representación de las especies que se distribuyen en el interior predio.

El resultado de estos recorridos por el predio de estudio fue que se tiene una vegetación espontánea reciente y perturbada, ya que si bien cuenta con algunos elementos

representativos de matorral costero, no se puede clasificar como una comunidad continua, que implique un parche importante de éste tipo de vegetación, toda vez que el predio, ha sufrido previas alteraciones a sus condiciones ambientales años atrás, por personas ajenas a los actuales propietarios y por causas ajenas al presente proyecto, algunas de los cuales se infieren efectos naturales como huracanes. Así pues se advierte que el suelo presenta signos de rellenos previos, ya que durante los recorridos de reconocimiento se advirtió la presencia de material antiguo de relleno, pedacera de cemento y tubería.

No obstante, lo anterior, en el predio se advierte la presencia de ejemplares representativos de selva mediana subcaducifolia, tales como lirio de mar (*Hymenocallis litoralis*), uva de mar (*Cocoloba uvifera*) y pantsil (*Suariana marítima*), principalmente, los que se distribuyen hacia la porción Norte, próxima a la línea de costa.

La composición de especies se determinó, por medio de la identificación in situ de las especies observadas. Aquellos ejemplares que no pudieron ser reconocidos e hizo falta algún registro, se le tomaron muestras de sus hojas, ramas, frutos (en caso de presentarlos) y se tomaron fotografías de estas en el sitio, para su posterior tipificación. Posterior a ello, se identificó a las especies más representativas y el número de individuos, el estrato en el que se encontraban y la altura del dosel. Para la identificación de la flora se hizo con base en los criterios fisonómicos-florísticos dados por F. Miranda (1959), sobre la toponimia se utilizaron las publicaciones de F. Miranda (1979), Cabrera et al (1982), Tellez V., O et al (1989) y Pulido S., Ma. Teresa & Serralta Peraza., L (1993).





En la siguiente tabla se muestran el listado de especies de flora identificados al interior del predio:

Familia	Especie	Nombre común
Apocynaceae	<i>Cascabela gaumeri</i>	Akits
Burceraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Chaka
Leguminosae	<i>Pithecellobium keyense</i>	chukum
Fabaceae	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	Kitamché
Polygonaceae	<i>Gymnopodium floribundum</i>	Dzidzilche
Euphorbiaceae	<i>Jatropha gaumeri</i>	Pomoché
Fabaceae	<i>Caesalpinia mollis</i>	Chakte
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>	Salchacah
Boraginaceae	<i>Cordia sebestena</i>	Ciricote de playa

Fabaceae	<i>Delonix regia</i>	Framboyan
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i>	Rosa Laurel
Commelináceas	<i>Tradescantia Spathacea</i>	Magüey morado
Moraceae	<i>Ficus sp</i>	Higo

### Especies enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010

Familia	Especie	Nombre común	Estatus
Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	Amenazada
Nolinaceae	<i>Beaucarnea pliabilis</i>	Despeinada	Amenazada
Zigophyllaceae	<i>Guaiacum sanctum</i>	Guayacan	Amenazada
Arecaceae	<i>Chamaedorea seifrizii</i>	Palma xiat	Amenazada

## C) FAUNA

Debido a las condiciones de deterior del predio de estudio, donde no se registró presencia de algún tipo de fauna silvestre durante la visita de campo, se consideró conveniente retomar el apartado de Fauna del Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Insular del Municipio Isla Mujeres donde se hace referencia a datos registrados con anterioridad respecto a este rubro. Se indica que “En los islotes la fauna terrestre está representada principalmente por 30 especies de aves acuáticas que los utilizan como sitios de anidación o solamente como sitios de reposo. Un estudio realizado por la UQROO indica que para el

caso de las aves se detectó el 30.4% de las especies reportadas para la Península de Yucatán, en el de mamíferos el 23.7% y en el de anfibios y reptiles el 16.8%, lo que representa una baja representatividad de fauna en el municipio de Isla Mujeres con respecto a otras partes de la Península.”

La notable ausencia de fauna silvestre en el predio, incluso en sus inmediaciones, y considerando el estado de deterioro del mismo, a causa de su uso como basurero a cielo abierto, aunado al desarrollo urbano circundante, se infiere que la zona dejó de ser apta para la ocupación de especies de aves (grupo más representativo en las zonas costeras según lo indicado en el PPDU), así mismo es ampliamente reconocido el hecho de que los sitios que son utilizados como basureros o rellenos sanitarios suelen atraer fauna nociva, razón por la que las especies que solían ocupar dichos hábitats son desplazados hacia zonas menos impactadas, de igual manera es importante recalcar el hecho de que el predio se localiza en una zona urbana, y debido a los diferentes desarrollos (construcción de casas particulares, vialidades, etc.) que suelen representar un factor de desplazamiento de fauna debido al ruido y actividades propias de las actividades de construcción, y sumando el hecho de que el predio se encuentra dentro de una zona urbana en la cual la actividad humana es alta, así como el tránsito vehicular, y derivado del hecho de que la superficie donde se desarrolla el proyecto Isla 33 carecía de vegetación que les ofreciera resguardo, se infiere que la incidencia de fauna en el predio es ocasional y ha desplazado a zonas en las que la influencia humana es menor. Pese a tal escenario, se anticipa que la fauna silvestre, dada su capacidad de desplazamiento, pueda ocupar el predio en aquellas superficies destinadas como jardines, donde se plantaron especies nativas.

Las especies de mamíferos, reptiles y aves encontrados en las inmediaciones del predio se relacionan a continuación:

<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>NOM endemismo</b>
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya	----

Lacertidae	<i>Norops sagrei</i>	Lagartija común	----
------------	----------------------	-----------------	------

Lista de mamíferos y reptiles registrados

Familia	Especie	Nombre común
Cardinalidae	<i>Passerina cyanea</i>	Colorin azul
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortola rojiza
Iceridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano
Laridae	<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota reidora
Parulidae	<i>Dendroica petechia aestiva</i>	Chipe amarillo
Parulidae	<i>Parula americana</i>	Parula norteña
Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano café
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax auritus</i>	Corcoman olivaceo
Picidae	<i>Melanerpes auriformis</i>	Carpintero chejé
Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canela
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical

Lista de aves registrados

### Especies en la Norma Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

En el área de estudio NO se encontraron especies de fauna que estuvieran incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, NI de aves o reptiles. En el área se registraron dos especies migratorias las cuales pertenecen a la familia Parulidae, se les observó alimentándose en el sitio. Así mismo se registró una especie endémica, el bolsero yucateco, la cual se le observó alimentándose en el área. En general el hábitat se observa afectado y las especies de fauna presentes en el sitio corresponden a especies que se adaptan a la perturbación antrópica, en general estas especies se encontraron asociadas a la vegetación remanente en las áreas aledañas al lote, en este último el registro de fauna fue muy escaso, debido a que la vegetación que actualmente tiene es de tipo rastro, NO sustenta ni da refugio a las especies de fauna.

### IV.2.3 PAISAJE

El concepto de paisaje ha sido muy discutido y controvertido en los últimos años, sin embargo, no existe una definición que satisfaga completamente todos los puntos de vista. Esto se debe a la jerarquía taxonómica que se asigna a uno o algunos de sus componentes, a su extensión o cobertura y a la temporalidad con que se le conciba. No obstante, en las diferentes definiciones que aparecen en la literatura, se aprecia una tendencia a relacionar y concatenar los componentes físicos y bióticos que conforman el medio natural.

En general, por territorio se entiende el medio natural que ha sido construido y transformado por el hombre. Un espacio sobre el que se ha intervenido buscando un determinado tipo de aprovechamiento, el desarrollo de este territorio. De lo que se construye para desarrollar el territorio, lo que tiene más voluntad de permanencia y sirve de soporte a todo tipo de actividades son las infraestructuras

Para el caso de este proyecto, se propone mantener la cobertura vegetal nativa en las zonas destinadas como áreas de vegetación nativa, lo que aunado al diseño y distribución de estas, permitirá mantener la identidad de la cobertura vegetal nativa, y por lo tanto de su fisonomía original.

El desarrollo del proyecto afectará el paisaje, sin embargo, esta afectación será de manera puntual en el área del proyecto, en vista de que el proyecto está dentro de un zona donde se han desarrollado diversos proyectos residenciales, hoteles y comerciales los cuales ya incidieron sobre el paisaje. La percepción visual puede ser atenuada, ya que se está dejando un área verde con vegetación nativa, es por esta razón que podemos determinar que la afectación del paisaje no es de manera directa por la implementación del proyecto y aunque este servicio ambiental está parcialmente afectado no es por la implementación del proyecto.

De acuerdo a las condiciones ambientales alteradas que el predio de estudio presenta, y dado que se ha visto afectado tanto por factores antropogénicos, como es la extracción de productos forestales, como por eventos naturales, se considera que en conjunto han mermado su calidad ambiental. La vegetación presente es vegetación de selva baja caducifolia fuertemente deteriorada.

Respecto a la importancia de la vegetación para uso de la fauna, por las afectaciones presentes en el predio, sólo se observaron algunas aves y reptiles que son tolerantes a zonas perturbadas, por lo que se anticipa que se mantendrán en las inmediaciones del predio o en las cercanías, en zonas menos perturbadas.

Además, el predio de interés se encuentra en una zona con un uso Turístico Residencial y presenta fuertes afectaciones en el área colindantes ya que está el predio está “asilado” por afectaciones en predios vecinos que han destinado los predios a otros usos, así como por la extracción ilegal de recursos forestales (palizada) y la disposición inadecuada residuos dentro del predio lo que ha contribuido a su degradación ambiental.

Para concluir, se determina mediante la caracterización del predio que éste tiene potencial para su aprovechamiento urbano, toda vez que se trata de un predio ubicado dentro de la traza urbana de la ínsula cuya cobertura vegetal presenta severas afectaciones que han deteriorado su calidad ambiental, por lo que, con el desarrollo del proyecto, se eliminará un lote con baja calidad ambiental.

#### Valor del paisaje en el sitio del proyecto

Sin exceptuar otros componentes ambientales con alto valor paisajístico existentes en la zona, la vegetación es el de mayor interés, la cual se ha modificado con el establecimiento en la zona de infraestructura residencial, hotelera y comercial; además de la alta interacción con el área urbana, así como también los fenómenos naturales que de alguna forma han dañado la zona, y han hecho que el área de estudio presente evidentes afectaciones de origen natural y antropogénico. Tales atributos también han originado que la zona donde se ubica el predio se haya modificado por efecto de la cercanía con infraestructura hotelera, residencial y comercial; por lo que se considera que el cambio para el área del proyecto, mantendrá la tendencia influenciada por el crecimiento poblacional y la demanda de vivienda.

#### IV.2.4 MEDIO SOCIECONOMICO

En Quintana Roo la principal actividad económica se basa en el turismo, se estima que el 85% del desarrollo económico está en el sector terciario (servicios) e Isla Mujeres no es la excepción, basándose la economía de la isla en el turismo de playa.

Los análisis del medio socioeconómico del proyecto se limitan considerablemente ya que la construcción de una residencia unifamiliar no influye en la dinámica económica y social de la isla ni de la región del proyecto, y más aún cuando el uso de suelo predominante determinada por el Ordenamiento Ecológico es de Turístico Hotelero/Residencial con el lineamiento de Desarrollar de manera sustentable las actividades turísticas relacionadas con hotelería e inmobiliario residencial.

El PPDU de la zona insular de Isla Mujeres señala que existe una demanda natural de vivienda, comercios y servicios, aunada a la necesidad de contener la incidencia de asentamientos irregulares, proyectando un desarrollo debidamente planificado de la isla, incluidas actividades para el desarrollo de vivienda y residencias y evitar un crecimiento desmedido e irregular en la zona insular.

Esto provocará directa e indirectamente un beneficio en diversos sectores de la población, así como influirá en el desarrollo armónico de la zona en los usos de suelo permitidos.

Hay nueve entidades del país que reportan un déficit en producción de vivienda por arriba del 30 por ciento respecto al nivel de inventario del año pasado, reveló el INFONAVIT. Dichos estados son Baja California Sur, Guerrero, Jalisco, Morelos, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco y Yucatán. Asimismo, hay 10 estados del país que tienen un déficit entre 15 y 30 por ciento, destacando Aguascalientes, Chihuahua, Colima, Estado de México, Guanajuato, Nayarit, entre otros.

Esto obedece a que no se están construyendo las viviendas necesarias, que de acuerdo con cifras de la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) hay una caída en el inicio de construcción de 40 por ciento a julio de 2009. A pesar a este déficit en la producción, la meta de colocación de créditos de 2009 fue de 500 mil créditos.

El principal reto para el sector de la vivienda durante 2012 será que haya la suficiente oferta de casas, ya que hasta julio el Registro Único de Vivienda (RUV) reportó una caída de 40

por ciento en unidades en proceso.

La falta de disponibilidad de oferta es una preocupación para el INFONAVIT. Ante ello, se ha hecho un llamado a los constructores del país a seguir generando vivienda ya que "hay los recursos para individualizar los créditos que sean necesarios", y por otro lado, hay personas que desean adquirir una casa.

En la Reunión Nacional de Vivienda que organizó la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC) en 2010, se resaltó la importancia de observar si el inventario existente de unidades será suficiente para la colocación de crédito. Asimismo, se subrayó la necesidad de contar con mecanismos de financiamiento a la adquisición de reservas territoriales para seguir con el desarrollo de vivienda.

Ante esta situación, resalta la importancia del proyecto, que vendrá a dotar de casa habitación en terrenos regulares, con urbanización y servicios adecuados que contribuyen a establecer un uso adecuado y planificado del suelo y del crecimiento urbano de la isla.

## **A) DEMOGRAFÍA**

El municipio de Isla Mujeres contaba con 13,407 personas en el 2007 mientras que la isla tenía aproximadamente 11,657 habitantes. Es así que la población de la zona insular del municipio de Isla Mujeres representa el 87 % de la población total.

Durante el período 1980 a 2007, que coincide aproximadamente con el inicio del boom turístico en la región, la población insular de Isla Mujeres creció en un 268 %, al pasar de poco más de 3 mil habitantes a casi 12 mil. Lo anterior significó crecer a una tasa media anual de 4.95 %.

Cabe destacar el período de 1990 a 1995, en donde la disminución en la actividad turística de la Isla propició una disminución de la población.

**Evolución de la población en la Isla Mujeres y el municipio del mismo nombre**

	1960	1970	1980	1990	1995	2000	2005	2007
Isla	1,071	2,663	3,164	10,448	8,482	10,666	11,325	11,657
Municipio	3,949	6,867	4,731	10,666	8,750	11,316	13,315	13,420

Fuente: INEGI Censo General de población 1990 y 2000; y Conteo de Población y Vivienda 1995 y 2005.  
Estimación 2007: Fuente Consejo Estatal de Población de Quintana Roo; 2007

## **B) FACTORES SOCIOECONOMICOS**

### **VIVIENDA**

En base a los datos del INEGI (2005), el Municipio de Isla Mujeres contaba con 4,102 viviendas, de las cuales 3,274 se localizaban en la porción Insular, lo que representa una concentración del 79.5% de la vivienda. Así, en la Isla, se tienen un hacinamiento de 3.4 habitantes por vivienda, cifra inferior a la media estatal, de 4.6 habitantes a la media nacional, de 4.0.

De las viviendas particulares, el 48.7% cuentan con piso firme de cemento, más del 50% cuentan con agua potable disponible y servicio de drenaje y en proporción similar se cubre el servicio de energía eléctrica. El porcentaje de viviendas que cuenta con todos los servicios representan el 70.7% del total de las viviendas de la Isla.

### **URBANIZACIÓN**

Para la comunicación marítima existen embarcaderos y muelles de diversos tipos, así como lanchas y Ferry para el traslado por Mar hacia el continente. Se cuenta con una Aeropista de 1,200 m de longitud. Para el transporte terrestre, la Isla renta motocicletas y carritos de golf. En cuanto a los servicios, la Isla cuenta con todos aquellos considerados como básicos, así como iluminación pública, vigilancia, calles pavimentadas, servicios de salud, servicios educativos hasta el nivel preparatoria, pavimento en calles, entre otros.

## PRESENCIA DE GRUPOS ÉTNICOS Y RELIGIOSOS

En el municipio tiene una población indígena que asciende a 3,000 personas, que representa el 9.76% del total de la población. De este grupo de población, el 94.6% pertenece a la etnia maya, la mayor parte de los cuales habla español y maya (99.8%) y el resto no habla español.

### IV.2.5 DIAGNOSTICO AMBIENTAL

El diagnóstico ambiental integra los elementos descritos anteriormente sobre las condiciones del sistema ambiental, considerando y reconociendo las relaciones entre los diferentes componentes del sistema, resaltando las formas en que se han llevado a cabo estas interacciones y valorando el estado en el que se encuentran. En el diagnóstico se reconocen los componentes críticos en el sistema, evaluando su estado de conservación, fragilidad, y su capacidad de regeneración ya sea por medios naturales o humanos.

Con la descripción del sistema ambiental que se ha ofrecido en este capítulo, puede concluirse que el sistema ambiental se encuentra modificado al formar parte de una zona que ha sido impactada por fenómenos naturales y antropogénicos, desde actividades años anteriores, así como de las actividades turísticas actuales que llevan a cabo, incluso la devastación de la vegetación por el paso de los huracanes, sin embargo aún mantiene algunos de sus atributos ambientales relativamente poco perturbados, como lo son las amplias superficies de vegetación forestal (Selva mediana subperennifolia y vegetación de manglar) en la zona Oeste del Sistema ambiental.

# “CASA HABITACIÓN WAYAK”

## CAPITULO 5

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

### **V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

#### **V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO**

El impacto ambiental se define como la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza (Artículo 3o, Fracción XIX, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente); en este sentido, cualquier cambio que el proyecto ocasione sobre el ambiente, será considerado como un impacto ambiental.

Por otro lado, la evaluación del impacto ambiental es un proceso de análisis que sirve para prever los futuros cambios en el ambiente, sean de tipo antropogénico o generados por el mismo ambiente; asimismo, permite elegir aquella alternativa de proyecto cuyo desarrollo maximice los beneficios hacia el ambiente y disminuya los impactos no deseados; por lo tanto, el término impacto no implica en sí mismo negatividad, ya que estos también pueden ser positivos.

Para la evaluación del impacto ambiental se ha seleccionado el método de Matriz de Cribado o Matriz de Causa- Efecto. Se trata de una metodología que permite identificar los impactos ambientales a través de la interacción de cada una de las actividades del proyecto con los distintos factores del medio ambiente.

Consiste en una matriz de doble entrada, en cuyas filas se desglosan los elementos del medio que pudieran ser afectados (físico abiótico, físico biótico y socioeconómico), y estos a su vez se dividen por factores ambientales (aire, agua, suelo, geomorfología, paisaje, flora, fauna, demografía, sector primario y sector secundario); en tanto que las columnas contienen las actividades del proyecto causales del impacto, agrupadas por etapa de desarrollo (preparación del sitio, construcción y operación).

Este método fue seleccionado debido a que está confeccionado con el fin de poder

adaptarse a todo tipo de proyectos por su carácter generalista y dado que permite la integración de conocimientos sectoriales, pudiendo actuar como hilo conductor para el trabajo de un equipo interdisciplinario; esto lo hace especialmente útil y práctico como herramienta para estudios de impacto ambiental; aunado a que el modelo es bastante completo y permite, partiendo de un diagrama arborescente del sistema ambiental, hacer una evaluación tanto cualitativa como cuantitativa del impacto ambiental, logrando esto último mediante el empleo de funciones de transformación. Además, posibilita comparar los impactos del proyecto en los escenarios del medio, sin implementar medidas protectoras y con la aplicación de ellas.

Entre las ventajas del método seleccionado se pueden citar las siguientes: 1) permite la obtención de un índice global de impactos; 2) se adapta a diferentes tipos de proyectos; 3) pondera los efectos mediante la asignación de pesos; y 4) realiza una evaluación cualitativa y cuantitativa del impacto

De manera previa a la construcción de la Matriz de Causa-Efecto, se realizó una selección de indicadores de impacto, los cuales servirán para obtener una aproximación cercana a la realidad respecto de las interacciones que se establecerán en la matriz.

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador, establece que éste es “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado por un agente de cambio”; es por ello que se considera a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del desarrollo del proyecto.

Para fines prácticos y metodológicos, los indicadores de impacto fueron seleccionados con base en las siguientes características:

- Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto del impacto global de la obra.

- Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

### V.1.2 LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO

En la siguiente tabla se presenta la lista de los indicadores de impacto seleccionados para el proyecto “Casa Habitación Wayak”, de acuerdo con sus características de representatividad, relevancia y por ser excluyentes, cuantificables y de fácil identificación.

Elemento del Ambiente que será impactado	Indicadores de Impacto
Aire	Ruido generado
	Cantidad de partículas suspendidas
Suelo	Volumen de residuos sólidos y líquidos generados
Hidrología	Cantidad de agua requerida para las actividades
	Generación de aguas residuales
Flora	Superficie de vegetación terrestre afectada
	Acciones de ajardinamiento
Fauna	Extensión de hábitat para la fauna afectado
Paisaje	Presencia de trabajadores en el sitio
	Visibilidad de las obras
Medio Socioeconómico	Número de empleos generados
	Cantidad de materiales requeridos
	Tiempo de duración de la obra

### V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

#### A) VALORACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO AMBIENTAL

Una vez definidos los indicadores de impacto, a continuación, se presenta la Matriz de Cribado o Matriz de Causa- Efecto propuesta para la evaluación de los impactos ambientales. En dicha matriz se establecerán las interacciones acción-factor ambiental, en donde las acciones se incluirán en las columnas, en tanto que los factores ambientales se desglosarán por filas; en este sentido, cuando una acción afecte uno o varios factores ambientales, se marcará la celda común a ambas. Cabe mencionar que, en esta etapa de la evaluación de los impactos, la valoración de los mismos es de tipo cualitativa, y servirá de base para establecer la valoración a nivel cuantitativo.

<b>MATRIZ DE CRIBADO</b> <b>MATRIZ DE CAUSA-EFECTO</b>  En las columnas se colocaron todas aquellas actividades involucradas con las etapas de construcción y operación del proyecto; y en las filas se incluyeron todos y cada uno de los componentes del ambiente que se verán afectados por dichas actividades. La celda que indicaba una posible interacción entre ambos componentes de la matriz, fue marcada con un color específico.		<b>Actividades</b>								
		Desmonte	Excavaciones y cimentación	Muros, pisos y losas	Instalación eléctrica, hidráulica y sanitario	Pintura y acabados	Instalación de mobiliario y acondicionamiento	Limpieza de la obra	Limpieza de casas habitación	Mantenimiento de las obras
Elemento del medio	Factor del medio									
Abióticos	Aire	x	x							
	Suelo	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Hidrología							x	x	x
Bióticos	Flora	x								
	Fauna	x	x	x						x
Perceptual	Paisaje	x	x	x	x	x	x			x
Socioeconómico	Sector laboral	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Sector económico	x	x	x	x	x	x	x	x	x

## B) VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO AMBIENTAL

Una vez definidas las interacciones entre los componentes del medio y las actividades del proyecto, se procede a valorarlos cuantitativamente a través de criterios de valoración (descritos más adelante). A cada criterio se le asignará un valor numérico y consecuentemente se realizará la sumatoria de los valores asignados aplicando el algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea, el cual se indica como sigue: Valor de importancia (VIM) = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc). El resultado obtenido en la aplicación del algoritmo permitirá determinar más adelante el valor de importancia de cada impacto identificado. Como paso final, el resultado será ponderado con una escala de referencia (definida más adelante), a fin de establecer aquellos impactos relevantes o significativos que generará el proyecto.

## C) CRITERIOS

En el siguiente cuadro se presentan los criterios de valoración con sus correspondientes atributos, que permitirán valorar cuantitativamente cada impacto ambiental identificado:

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS		
NO.	CRITERIO	ATRIBUTOS
1	Carácter	Positivo/Negativo
2	Intensidad	Alta/Media/Baja
3	Causa-efecto	Directo/Indirecto
4	Extensión	Puntual/Extenso/Parcial
5	Momento	Corto Plazo/Mediano Plazo/Largo Plazo
6	Persistencia	Fugaz/Temporal/Permanente
7	Periodicidad	Irregular/Periódico/Continuo
8	Reversibilidad	Reversible/Irreversible
9	Recuperabilidad	Preventivo/Mitigable/Recuperable/Irrecuperable

Como puede verse en el cuadro anterior, para la evaluación cuantitativa del impacto, se

utilizarán 9 criterios y 25 atributos, los cuales se describen como sigue:

### **Carácter (+ ó -).**

Cuando hablamos del carácter del impacto, simplemente aludimos a si es beneficioso o dañino, lo cual suele indicarse con un signo positivo (+) o negativo (-), respectivamente. Con el impacto positivo las condiciones del medio (abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico) se benefician y mejoran, mientras que con el negativo se dañan o deterioran.

### **Intensidad (In).**

Si por definición la intensidad es el grado de fuerza, cuando hablamos de la intensidad del impacto nos referimos a su nivel de destrucción si se trata de un impacto negativo, o de beneficio, si es positivo. Con un propósito práctico el grado de destrucción o beneficio se define como alto, medio o bajo, para identificar diferentes niveles de daño o mejora en las condiciones del medio (abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico).

En un sentido negativo, cuando la intensidad es alta se produce una destrucción casi total del factor ambiental afectado, y si es baja hay una modificación mínima del factor afectado. En un sentido positivo, la intensidad alta refleja un beneficio máximo, mientras que si es baja solo indicaría una cierta mejora. En ambos casos, la intensidad media representa una situación intermedia al ser comparada con los dos niveles anteriores.

En relación a este criterio, para el presente estudio se considerará lo siguiente:

**Intensidad alta:** cuando el impacto ocasione una destrucción total o produzca un beneficio máximo sobre el recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la construcción del proyecto.

**Intensidad media:** cuando el impacto ocasione sobre el recurso una destrucción o un beneficio mayor al 50 % con respecto al estado cero que presente antes de la construcción

del proyecto, pero no su destrucción total o un beneficio máximo.

Intensidad baja: cuando el impacto ocasiona una destrucción o produzca un beneficio menor al 50 % sobre el recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la construcción del proyecto.

### **Relación-causa efecto (Ce).**

Hace alusión a la inmediatez del impacto y su posición en la cadena de efectos. Si el impacto tiene un efecto inmediato sobre algún factor del medio se habla de impacto directo. Si el efecto tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor entonces se dice que es indirecto. Los impactos directos son también llamados primarios, son los más obvios pues ocurren casi al mismo tiempo que la acción que los causa, mientras que los indirectos son llamados secundarios, terciarios, etc.

### **Extensión (Ex).**

La extensión permite considerar algo tan importante como las características espaciales del impacto, es decir, hasta dónde llega su efecto. Bajo este criterio los impactos se dividen en puntual, cuando afecta un espacio muy localizado; extenso si afecta un espacio muy amplio, o parcial si afecta un espacio intermedio, al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores. Para este criterio es necesario establecer una escala espacial relativa referida al factor que se analiza, que a su vez ayudará a precisar las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.

Para fines del presente estudio, la escala espacial en la aplicación de éste criterio, se considerará como se indica a continuación:

Puntual: cuando el impacto sólo afecte la superficie donde se esté realizando la obra o actividad de que se trate.

Parcial: cuando el impacto afecte una superficie mayor al sitio donde se esté realizando la obra o actividad de que se trate, pero dentro de los límites del sistema ambiental definido.

Extenso: cuando el efecto del impacto se produzca más allá de los límites del sistema ambiental definido.

### **Momento (Mo).**

Alude al momento en que ocurre el impacto, es decir, el tiempo transcurrido desde que la acción se ejecuta y el impacto se manifiesta. Este tipo de impacto puede ocurrir a corto plazo, si se manifiesta inmediatamente o al poco tiempo de ocurrida la acción, a largo plazo si se expresa mucho tiempo después de ocurrida la acción o a mediano plazo si se manifiesta en un momento después de ocurrida la acción que resulta intermedio al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores.

Para fines prácticos y metodológicos del presente estudio, en la aplicación de éste criterio se considerará lo siguiente:

Corto plazo: si el impacto ocurre después de un mes de que se produzca el factor que lo genera.

Mediano plazo: cuando el efecto del impacto se manifieste en un período aproximado mayor a un mes, pero menor a tres meses de haberse producido el factor que lo genera.

Largo plazo: cuando el efecto del impacto se manifieste en un período mayor a tres meses de haberse producido el factor que lo genera.

### **Persistencia (Pe).**

Se refiere al tiempo que permanece actuando el impacto, es decir, la duración que teóricamente tendrá la alteración del factor que se está valorando. Así, se considera permanente aquel impacto que provoca una alteración indefinida en el tiempo; temporal aquel que causa una alteración transitoria y fugaz aquel que causa una alteración breve. Para este tipo de criterio es necesario establecer una escala temporal relativa referida al

factor que se analiza y para ello se tomará como base el cronograma del proyecto, el cual permitirá establecer un tiempo concreto de duración ajustado a la realidad del proyecto.

Para fines del presente estudio, la escala espacial en la aplicación de éste criterio, se considerará como se indica a continuación:

Fugaz: si el impacto deja de manifestarse en un período que abarca de un día a una semana después de haber desaparecido el factor que lo genera.

Temporal: si el impacto se manifiesta en un período de tiempo mayor a una semana pero sólo durante la etapa del proyecto en la que se generó.

Permanente: si el impacto se manifiesta durante toda la vida útil del proyecto.

### **Periodicidad (Pr).**

Alude a la regularidad o grado de permanencia del impacto en un período de tiempo. Se define como irregular al que se manifiesta de forma discontinua e impredecible en el tiempo, periódico si se expresa de forma regular pero intermitente en el tiempo y continuo si el cambio se manifiesta constante o permanentemente en el tiempo. Este último, en su aplicación tiende a confundirse con el impacto permanente, sin embargo, el impacto permanente concierne a su comportamiento en el tiempo y el continuo al tiempo de actuación.

### **Reversibilidad (Rv).**

En ocasiones, el medio alterado por alguna acción puede retornar de forma natural a su situación inicial cuando la acción cesa; hablamos entonces de impacto reversible. Cuando al desaparecer dicha acción, no es posible el retorno al estado original de manera natural, decimos entonces que el impacto es irreversible. Este criterio no se considera para evaluar los impactos al medio socioeconómico, puesto que los elementos que lo integran no son de

tipo natural.

### **Recuperabilidad (Rc).**

No siempre es posible que el medio alterado por alguna acción pueda regresar de forma natural a su situación inicial cuando la acción cesa. En tales casos debemos tomar medidas para que esto ocurra.

Definimos entonces el impacto recuperable cuando desaparece la acción que lo causa por la aplicación de alguna medida específica; preventivo cuando se aplican medidas que impiden la manifestación del impacto, o mitigable como aquel donde la aplicación de medidas correctoras sólo reducen el efecto de la acción impactante, sin llegar a la situación inicial. En los últimos dos casos (preventivo y mitigable) aplican las llamadas medidas preventivas o de mitigación, a las cuales nos referiremos en el próximo capítulo.

Por otra parte, el impacto es irrecuperable cuando al desaparecer la acción que lo causa no es posible el retorno a la situación inicial, ni siquiera a través de medidas de protección ambiental, por lo que además de medidas mitigadoras para reducirlo, debemos aplicar las llamadas medidas compensatorias para remediarlo.

La categoría de recuperabilidad no aplica a los impactos positivos, pues su definición abarca el concepto de medidas mitigadoras o compensatorias que solo se aplican a los impactos negativos. Para los impactos positivos se manejan las llamadas medidas optimizadoras encaminadas a perfeccionar, ampliar y expandir el beneficio del impacto positivo; sin embargo, para el presente estudio estas medidas no fueron consideradas ya que no afectan ni deterioran el medio.

## **D) ASIGNACIÓN DE RANGOS PARA LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

De manera previa a la valoración cuantitativa de los impactos ambientales a través del

algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea (1988), a continuación se procede a la asignación de rangos para los criterios de valoración por cada uno de sus atributos, según corresponda, a fin de poder obtener un valor de ponderación para los impactos asociados a las distintas etapas del proyecto (ver tabla siguiente).

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS		
CRITERIO	RANGO	VALOR
Carácter	Positivo	+
	Negativo	-
Intensidad (In)	Baja	1
	Media	2
	Alta	3
Causa-efecto (Ce)	Indirecto	1
	Directo	2
Extensión (Ex)	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	3
Momento (Mo)	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
	Largo plazo	3
Persistencia (Pe)	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	3
Periodicidad (Pr)	Irregular	1
	Periódico	2
	Continuo	3
Reversibilidad (Rv)	Reversible	1
	Irreversible	2
Recuperabilidad (Rc)	Preventivo	0
	Mitigable	1
	Recuperable	2
	Irrecuperable	3

#### E) CÁLCULO DEL VALOR DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación se presentan los cálculos realizados para la valoración de los impactos ambientales identificados por cada etapa del proyecto, utilizando el algoritmo seleccionado (modificado de Gómez Orea, 1988), el cual se describe como sigue:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

Donde:

**VIM** = Valor de importancia del impacto

(+/-) = positivo o negativo

**In** =Intensidad

**Ex** =Extensión

**Ce** =Causa-efecto

**Mo** =Momento

**Pe** =Persistencia

**Pr** =Periodicidad

**Rv** =Reversibilidad

**Rc** =Recuperabilidad

A continuación, se presenta la valoración cuantitativa de los impactos ambientales identificados, tomando como base las interacciones establecidas en la matriz de causa-efecto, presentada anteriormente.

#### **V.1.4 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

##### **A) ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO**

El proyecto no requerirá realizar la remoción de vegetación nativa, toda vez que el predio únicamente presenta ejemplares aislados de *Cocos nucifera*, y se ubica dentro de una zona totalmente urbanizada dentro del centro de población de la ciudad de Puerto Morelos, por lo que no se prevé la afectación al hábitat toda vez que el mismo ya se encuentra previamente fragmentado. Considerando lo anterior se tiene que los impactos ambientales identificados durante esta etapa, son los siguiente:

##### **1) Impacto ambiental identificado: Generación de empleos**

**Elementos del medio impactados:** Sector laboral, Sector económico.

**Descripción del impacto:** Durante la etapa de preparación del sitio se realizará la contratación de mano de obra local para la posterior construcción de las obras del proyecto, con lo cual se impacta en el sector laboral a través de la generación de empleos. Así mismo se adquirirán materiales de construcción a proveedores locales, con lo cual se impacta en el sector económico, en ambos casos de manera positiva.

**Evaluación del impacto:**

criterio	Rango	Observaciones	Valor
Carácter	Positivo	Produce beneficios para la sociedad	+
Intensidad	Baja	El número de empleos generados en esta etapa se espera sea de 60 lo que implica un impacto bajo	1
Causa-efecto	Directo	La contratación de personal se dará de manera directa por las actividades del proyecto	2
Extensión	Puntual	Los empleos serán generados directamente en el sitio del proyecto	1
Momento	Corto plazo	La contratación se llevará a cabo inmediatamente al inicio de las actividades	1
Persistencia	Temporal	La duración de la contratación será únicamente mientras se realicen los trabajos en el sitio	2
Periodicidad	Periódico	Los empleos se generarán regularmente durante la duración de esta etapa	2
Reversibilidad	Reversible	No aplica	1
Recuperabilidad	Mitigable	No aplica	1
<b>Valor de importancia</b>		<b>VIM = +/- (3(1) + 2(2) + 1 + 1 + 2 + 2 + 1 + 1)</b>	<b>+15</b>

**2) Impacto ambiental identificado: Pérdida del suelo**

**Elementos del medio impactados:** Suelo y fauna edáfica

**Descripción del impacto:** Éste impacto será producido durante los trabajos de preparación del sitio, cuando se realice el desmonte y movimiento de tierras, ya que ello implica la remoción de la vegetación y suelo dentro de la zona de aprovechamiento y consecuentemente implica afectaciones directas a la fauna edáfica.

**Evaluación del impacto:**

Criterio	Rango	Observaciones	Valor
Carácter	Negativo	El impacto ocasiona la pérdida del recurso	-
Intensidad	Media	La pérdida del suelo ocurrirá en el 55% de la superficie del sitio del proyecto	2
Causa-efecto	Directo	La pérdida del suelo ocurrirá durante el movimiento de tierras, por lo que se relaciona en forma directa con esta etapa del proyecto	2
Extensión	Puntual	Se limita sólo a la superficie propuesta para el desarrollo del proyecto	1
Momento	Mediano plazo	El despalme se realizará durante los 2 meses de duración que se proyectó para esta etapa	2
Persistencia	Permanente	El suelo será removido de su sitio natural en forma permanente	3
Periodicidad	Continua	El suelo será removido de su sitio natural en forma permanente, por lo que el impacto se manifestará en forma continua a lo largo de toda la vida útil del proyecto.	2
Reversibilidad	Irreversible	El suelo no podrá restablecerse por medios naturales en caso de cesar la actividad, ya que para ello se requiere aplicar medidas de restauración.	2
Recuperabilidad	Mitigable	La tierra vegetal (sustrato con materia orgánica) será rescatada y reincorporada en las áreas verdes ajardinadas. La capa de suelo sin materia orgánica que cumpla con las características deseadas será utilizada en para la nivelación del terreno en la etapa constructiva, por lo que será aprovechado in situ.	2
<b>Valor de importancia</b>		<b>VIM = - (3(2) + 2(1) + 2 + 2 + 3 + 2 + 2 + 2)</b>	<b>-21</b>

**3) Impacto ambiental identificado:** Contaminación del medio; por la generación de residuos y emisiones a la atmósfera.

**Elementos del medio impactados:** Clima, hidrología subterránea, suelo, flora y fauna.

**Descripción del impacto:** Un manejo inadecuado de los residuos sólidos y líquidos que se generen durante esta etapa del proyecto, así como la emisión de gases a la atmósfera por el funcionamiento de la maquinaria, podría traducirse en la contaminación del suelo, del acuífero subterráneo y de la atmósfera, principalmente por la generación de aguas residuales que podrían filtrarse al subsuelo y contaminar el agua subterránea; así como la generación de residuos sólidos que pueden contaminar el hábitat de la flora y la fauna o

generar la proliferación de fauna nociva.

**Evaluación del impacto:**

criterio	Rango	Observaciones	Valor
Carácter	Negativo	El impacto ocasiona la contaminación de los recursos naturales no sujetos a su aprovechamiento.	-
Intensidad	Baja	La contaminación no ocasionará la destrucción total de los recursos impactados.	2
Causa-efecto	indirecto	Los trabajos proyectados no serán los factores causantes de la contaminación del recurso, más bien se relaciona con un manejo inadecuado de los residuos que se generen.	1
Extensión	Extenso	Considerando que la contaminación de los recursos puede alcanzar una superficie mayor a la que será intervenida durante esta etapa del proyecto, incluso más allá de los límites del sistema ambiental, debido al flujo hidrológico subterráneo y la acción del viento.	3
Momento	Mediano plazo	Una posible contaminación de los recursos ocurrirá en un tiempo mayor a un mes.	2
Persistencia	Permanente	Un foco de contaminación originado por un manejo inadecuado de residuos sólidos y líquidos podría permanecer en el medio por períodos prolongados de tiempo, pero al cesar la fuente contaminante, podrían ser suprimidos del medio por elementos biológicos como las bacterias, hongos y plantas (productores primarios) o por las condiciones climáticas.	2
Periodicidad	Irregular	La contaminación podría ocurrir en forma impredecible en el tiempo.	1
Reversibilidad	Irreversible	Considerando que los focos de contaminación originados por actividades antrópicas requieren de la aplicación de medidas de restauración.	2
Recuperabilidad	Preventivo	Debido a que se aplicarán medidas preventivas específicas para evitar que el impacto se manifieste.	0
<b>Valor de importancia</b>		<b>VIM = (3(1) + 2(3) + 1 + 2 + 2 + 1 + 2 + 0)</b>	<b>-17</b>

**B) ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL SITIO**

**4) Impacto ambiental identificado: Contaminación del medio**

**Elementos del medio impactados:** Suelo, Hidrología.

**Descripción del impacto:** Durante la etapa de construcción se generarán residuos sólidos y líquidos producto de las labores de construcción de las obras del proyecto, así como derivado de la presencia de trabajadores en el sitio. Se incluyen residuos de la construcción que se generaran por las excavaciones para la cimentación y las instalaciones, hidráulicas, eléctricas y sanitarias.

**Evaluación del impacto:**

criterio	Rango	Observaciones	Valor
Carácter	Negativo	Ocasiona la alteración del medio	-
Intensidad	Media	Las acciones de construcción se realizarán por un tiempo corto comparado con la vida útil de las obras, por lo que la generación de residuos será mínima y la mayor parte serán residuos de construcción.	2
Causa-efecto	Directo	La generación de los residuos se dará a consecuencia directa de las actividades del proyecto	2
Extensión	Puntual	Los residuos se generarán únicamente en el sitio del proyecto	1
Momento	Corto plazo	La generación de residuos ocurrirá únicamente durante los meses que duren las actividades de construcción	1
Persistencia	Temporal	La generación de residuos se dará mientras se realicen los trabajos en el sitio	2
Periodicidad	Periódico	Los residuos se producirán regularmente durante la duración de esta etapa	2
Reversibilidad	Reversible	La afectación al medio puede revertirse aplicando acciones correctivas	1
Recuperabilidad	Preventivo	Pueden aplicarse medidas específicas para evitar que el impacto se presente	0
<b>Valor de importancia</b>		<b>VIM = +/- (3(2) + 2(2) + 1 + 1 + 2 + 2 + 1 + 0)</b>	<b>-17</b>

**5) Impacto ambiental identificado:** Afectación a la calidad del aire

**Elementos del medio impactados:** Aire.

**Descripción del impacto:** Producto de los trabajos en el sitio para la excavación y construcción de muros, pisos y losas, se generarán partículas de polvo, por el uso de material pétreo.

**Evaluación del impacto:**

Criterio	Rango	Observaciones	Valor
Carácter	Negativo	Ocasiona la alteración del medio	-
Intensidad	Baja	Las construcciones dejan material pétreo fino y suelto, que se dispersa por la acción del viento	1
Causa-efecto	Directo	Las emisiones se darán de manera directa por las actividades del proyecto	2
Extensión	Parcial	Las emisiones se dispersarán más allá del sitio del proyecto	2
Momento	Corto plazo	Las emisiones ocurrirán inmediatamente al inicio de las construcciones y adquisición de material pétreo.	1
Persistencia	Fugaz	La alteración será transitoria, regresando rápidamente a su condición original, debido a la acción de los vientos en la zona.	1
Periodicidad	Irregular	Las actividades que potencialmente pueden generar emisiones se llevarán a cabo en periodos cortos de esta etapa	1
Reversibilidad	Reversible	Al suspender las actividades las condiciones vuelven a su estado original	1
Recuperabilidad	Preventivo	Pueden aplicarse medidas específicas para evitar que el impacto se presente	0
<b>Valor de importancia</b>		<b>VIM = +/- (3(1) + 2(2) + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0)</b>	<b>-13</b>

**6) Impacto ambiental identificado:** Ahuyentamiento de fauna

**Elementos del medio impactados:** Fauna.

**Descripción del impacto:** Producto de los trabajos en el sitio para la construcción del proyecto, así como de la presencia de trabajadores en la zona, la fauna que transita por la zona, como las aves y reptiles, puede verse ahuyentada del sitio al sentirse amenazada. Si

bien dentro de los recorridos realizados no se registró fauna al interior del predio, no se descarta que la observada en los alrededores del lugar, eventualmente ingrese o transite en el terreno del proyecto.

**Evaluación del impacto:**

<b>Criterio</b>	<b>Rango</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Valor</b>
Carácter	Negativo	Ocasiona la alteración del medio	-
Intensidad	Baja	La fauna tanto en el predio como en la Zona Federal Marítimo Terrestre es escasa, además que al terminar las actividades al final del día retornarán al sitio para seguirlo utilizando como refugio o zona de tránsito.	1
Causa-efecto	Directo	El ahuyentamiento de fauna se dará de manera directa por las actividades del proyecto	2
Extensión	Puntual	La presencia de trabajadores y obras se dará solo en el sitio del proyecto	1
Momento	Corto plazo	La presencia de obras y trabajadores ocurrirá al inicio de las actividades	1
Persistencia	Fugaz	La alteración será transitoria, regresando rápidamente a su condición original	1
Periodicidad	Irregular	Los trabajos durarán unos meses durante la etapa de construcción únicamente	1
Reversibilidad	Reversible	Al terminar las labores de construcción el uso que hace la fauna del sitio volverá a su estado inicial	1
Recuperabilidad	Recuperable	La fauna retornará al sitio una vez concluida la obra, con lo cual se regresa a su estado inicial	2
<b>Valor de importancia</b>		<b>VIM = +/- (3(1) + 2(2) + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 2)</b>	<b>-14</b>

**7) Impacto ambiental identificado:** Afectación a la calidad paisajística

**Elementos del medio impactados:** Paisaje.

**Descripción del impacto:** Producto de los trabajos en el sitio para construir el proyecto se afectará la imagen del predio, derivado de la presencia de trabajadores. Cabe señalar que este impacto es negativo durante la etapa de construcción, durante la operación es

positivo, pues el paisaje se torna urbano.

### Evaluación del impacto:

criterio	Rango	Observaciones	Valor
Carácter	Negativo	Ocasiona la alteración del medio	-
Intensidad	Baja	Los trabajos se llevarán a cabo en un área reducida	1
Causa-efecto	Directo	La afectación de la imagen del sitio se dará de manera directa por las actividades del proyecto	2
Extensión	Puntual	La presencia de trabajadores y obras se dará solo en el sitio del proyecto	1
Momento	Corto plazo	La presencia de obras y trabajadores ocurrirá al inicio de las actividades	1
Persistencia	Fugaz	La alteración será transitoria, regresando rápidamente a su condición original	1
Periodicidad	Irregular	Los trabajos durarán unos meses durante la etapa de construcción únicamente	1
Reversibilidad	Reversible	Al terminar las labores de construcción la imagen del sitio volverá a su estado inicial	1
Recuperabilidad	Mitigable	Pueden aplicarse medidas específicas para reducir el efecto de este impacto	1
<b>Valor de importancia</b>		<b>VIM = +/- (3(1) + 2(2) + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1)</b>	<b>-13</b>

### 8) Impacto ambiental identificado: Generación de ruido

**Elementos del medio impactados:** Atmósfera.

**Descripción del impacto:** Producto de los trabajos en el sitio para construir el proyecto se generarán niveles de ruido que afectan la tranquilidad de los turistas y de la fauna que se encuentra en el sitio, derivado de la presencia de trabajadores.

### Evaluación del impacto:

criterio	Rango	Observaciones	Valor
Carácter	Negativo	Ocasiona la alteración del medio	-

Intensidad	Baja	Los trabajos se llevarán a cabo en un área reducida	1
Causa-efecto	Directo	La afectación de la imagen del sitio se dará de manera directa por las actividades del proyecto	2
Extensión	Puntual	La presencia de trabajadores y obras se dará solo en el sitio del proyecto	1
Momento	Corto plazo	La presencia de obras y trabajadores ocurrirá al inicio de las actividades	1
Persistencia	Fugaz	La alteración será transitoria, regresando rápidamente a su condición original	1
Periodicidad	Irregular	Los trabajos durarán unos meses durante la etapa de construcción únicamente	1
Reversibilidad	Reversible	Al terminar las labores de construcción los niveles de ruido se mantendrán en el nivel inicial.	1
Recuperabilidad	Mitigable	Pueden aplicarse medidas específicas para reducir el efecto de este impacto	1
<b>Valor de importancia</b>		<b>VIM = +/- (3(1) + 2(2) + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1)</b>	<b>-13</b>

**9) Impacto ambiental identificado:** Uso de agua potable

**Elementos del medio impactados:** Hidrología.

**Descripción del impacto:** Se requiere de agua potable para la construcción del proyecto, misma que será abastecida de la red local municipal. Lo anterior, reduce el abasto en la zona, sin embargo, se cuenta con factibilidad del organismo operador de brindar el servicio, durante todas las etapas del proyecto.

**Evaluación del impacto:**

criterio	Rango	Observaciones	Valor
Carácter	Negativo	Ocasiona la alteración del medio	-
Intensidad	Baja	Los trabajos se llevarán a cabo en un área reducida	1
Causa-efecto	Directo	La afectación de la imagen del sitio se dará de manera directa por las actividades del proyecto	2

Extensión	Puntual	El suministro de agua potable se requiere para todas las etapas del proyecto, pero solo para el sitio del proyecto.	1
Momento	Largo plazo	La necesidad de suministro de agua potable se requiere para todas las etapas del proyecto	3
Persistencia	Permanente	La alteración será permanente, debido a que la necesidad de suministro de agua potable se requiere para todas las etapas del proyecto	3
Periodicidad	Continuo	Los trabajos durarán unos meses durante la etapa de construcción, sin embargo el requerimiento de agua se mantendrá durante la etapa de operación del proyecto	3
Reversibilidad	Reversible	Al terminar las labores de construcción la imagen del sitio volverá a su estado inicial	1
Recuperabilidad	Mitigable	Pueden aplicarse medidas específicas para reducir el efecto de este impacto	1
<b>Valor de importancia</b>		<b>VIM = +/- (3(1) + 2(2) + 1 + 3 + 3 + 3 + 1 + 1)</b>	<b>-16</b>

**10) Impacto ambiental identificado:** Emisiones de gases contaminantes a la atmósfera

**Elementos del medio impactados:** Atmósfera.

**Descripción del impacto:** Producto de los trabajos en el sitio para construir el proyecto se generarán emisiones a la atmósfera producidas por la maquinaria o equipo que se requiere para la construcción del proyecto.

**Evaluación del impacto:**

criterio	Rango	Observaciones	Valor
Carácter	Negativo	Ocasiona la alteración del medio	-
Intensidad	Baja	Los trabajos se llevarán a cabo en un área reducida	1
Causa-efecto	Directo	La afectación de la imagen del sitio se dará de manera directa por las actividades del proyecto	2
Extensión	Puntual	La presencia de trabajadores y obras se dará solo en el sitio del proyecto	1
Momento	Corto plazo	La presencia de obras y trabajadores ocurrirá al inicio de las actividades	1

Persistencia	Fugaz	La alteración será transitoria, regresando rápidamente a su condición original	1
Periodicidad	Irregular	Los trabajos durarán unos meses durante la etapa de construcción únicamente	1
Reversibilidad	Reversible	Al terminar las labores de construcción los niveles de ruido se mantendrán en el nivel inicial.	1
Recuperabilidad	Mitigable	Pueden aplicarse medidas específicas para reducir el efecto de este impacto	1
<b>Valor de importancia</b>		<b>VIM = +/- (3(1) + 2(2) + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1)</b>	<b>-16</b>

### C) ETAPA DE OPERACIÓN

#### 11) Impacto ambiental identificado: Afectación a la flora del predio

**Elementos del medio impactados:** Flora.

**Descripción del impacto:** Producto de las labores de deshierbe, poda o limpieza de las áreas que serán usadas por los turistas, la flora no incrementa su superficie en virtud de que las semillas no pueden fijarse al suelo, pues se carece de sustrato fértil.

**Evaluación del impacto:**

Criterio	Rango	Observaciones	Valor
Carácter	Negativo	Ocasiona la alteración del medio	-
Intensidad	Media	La flora del predio se encuentra afectada por diversos usos y efectos anteriores, por lo que la limpieza del material vegetal muerto, imposibilita la fijación de la semilla nueva, pues se carece de suelo fértil.	2
Causa-efecto	Directo	El desyerbe se dará de manera directa por las actividades del proyecto	2
Extensión	Puntual	La limpieza, se dará solo en el sitio del proyecto	1
Momento	Mediano plazo	La limpieza y retiro de residuos vegetales, ocurrirá diariamente	2
Persistencia	Temporal	La alteración será temporal, regresando rápidamente a su condición original	2
Periodicidad	Continuo	Los trabajos durarán diariamente durante la etapa de operación	3
Reversibilidad	Reversible	Al terminar las labores de limpieza, la misma flora genera nuevos residuos vegetales lo que hace la	1

		flora del sitio volverá a su estado inicial	
Recuperabilidad	Mitigable	La flora puede aumentarse a través de acciones tendientes a incrementar su superficie, con lo cual se mejoran sus características	2
<b>Valor de importancia</b>		<b>VIM = +/- (3(2) + 2(2) + 1 + 2 + 2 + 3 + 1 + 2)</b>	<b>-21</b>

## 12) Impacto ambiental identificado: Contaminación del medio

**Elementos del medio impactados:** Suelo, Hidrología.

**Descripción del impacto:** Durante la etapa de operación se generarán residuos sólidos y líquidos producto de las labores diarias de servicio, limpieza y mantenimiento de las casas habitación.

**Evaluación del impacto:**

criterio	Rango	Observaciones	Valor
Carácter	Negativo	Ocasiona la alteración del medio	-
Intensidad	Alta	Las acciones serán diarias y continuas, por lo que la generación de residuos sólidos y líquidos también.	3
Causa-efecto	Directo	La generación de los residuos se dará a consecuencia directa de las actividades del proyecto	2
Extensión	Puntual	Los residuos se generarán únicamente en el sitio del proyecto	1
Momento	Corto plazo	La generación de residuos ocurrirá únicamente durante los meses que duren las actividades de construcción	1
Persistencia	Temporal	La generación de residuos se dará mientras se realicen las actividades en el sitio	2
Periodicidad	Periódico	Los residuos se producirán regularmente durante la duración de esta etapa	2
Reversibilidad	Reversible	La afectación al medio puede revertirse aplicando acciones correctivas	1
Recuperabilidad	Preventivo	Pueden aplicarse medidas específicas para evitar que el impacto se presente	0
<b>Valor de importancia</b>		<b>VIM = +/- (3(3) + 2(2) + 1 + 1 + 2 + 2 + 1 + 0)</b>	<b>-20</b>

## 13) Impacto ambiental identificado: Derrama económica

**Elementos del medio impactados:** Socioeconómico

**Descripción del impacto:** Para llevar a cabo la operación de dos casas habitación, se requiere la compra de insumos y equipo para llevar a cabo el mantenimiento de las obras que las componen; así como el pago de permisos diversos y salario de las personas que se encargarán del mantenimiento de las mismas, lo cual beneficia a la economía local, debido a que la inversión será continua a lo largo del tiempo de vida útil, pudiéndose desglosar en días, semanas, meses o años, de acuerdo con los insumos requeridos.

**Evaluación del impacto:**

criterio	Rango	Observaciones	Valor
Carácter	Positivo	El proyecto generará un beneficio para la sociedad, al activar la economía y producir derrama económica	+
Intensidad	Alta	La inversión que se tiene estimada para la compra de materiales y equipo, así como la renta de equipo especializado, el pago de permisos y el pago de salarios de los empleados, será continua a lo largo de la vida útil del proyecto que se estima en 50 años	3
Causa-efecto	Directo	Sin la compra de insumos, resulta imposible la ejecución del proyecto en su etapa operativa inicial	2
Extensión	Extenso	La ciudad de Puerto Morelos, cuenta con comercios especializados en la venta de insumos y equipo que se requiere para esta etapa, sin embargo, insumos más especializados tendrán que ser adquiridos en comercios de otras Ciudades, las cuales se encuentran fuera de los límites del sistema ambiental, tales como la Ciudad de Cancún o de Playa del Carmen.	3
Momento	Corto plazo	La compra de insumos y equipo será inmediata, ya que sin ello no se podrán dar inicio a los trabajos involucrados	1
Persistencia	Permanente	La compra de insumos y equipo se llevará a cabo conforme se vaya requiriendo, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será continuo a lo largo de esta etapa, y en consecuencia, durante toda la vida útil del proyecto	3
Periodicidad	Continuo		3

Reversibilidad	N/A	Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico.	0
Recuperabilidad	N/A		0
<b>Valor de importancia</b>		<b>VIM = + 3(3) + 2(3) + 2 + 1 + 3 + 3 + 0 + 0</b>	<b>+24</b>

#### V.1.4 JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez hecha la identificación y descripción de los impactos ambientales por cada etapa del proyecto, así como la valoración tanto cualitativa como cuantitativa de los mismos, como paso final en la evaluación de los impactos ambientales, se procede a realizar la jerarquización de todos y cada uno de ellos para cada etapa del proyecto.

La jerarquización se realizará con base en los resultados obtenidos de la aplicación del algoritmo propuesto por Gómez Orea durante la valoración cuantitativa de cada impacto ambiental identificado. Con base en dichos resultados, cada impacto ambiental será jerarquizado o ponderado con base en tres categorías: 1) significativo o relevante, 2) moderado y 3) bajo o nulo.

Es importante precisar que el rango más alto en la jerarquización de los impactos, correspondiente a la categoría de impacto significativo o relevante, será para los impactos ambientales cuya intensidad se traduzca en una destrucción casi total del factor ambiental (intensidad alta) en el caso de aquellos negativos, o en un beneficio máximo cuando sean de carácter positivo; y que además tengan un efecto inmediato sobre el medio ambiente (directo); afectando un espacio muy amplio (extenso), mucho tiempo después de ocurrida la acción (largo plazo); provocando una alteración indefinida (permanente) y continua en el tiempo. Así mismo, al desaparecer la acción que provoca dicho impacto, no será posible el retorno del componente ambiental a su estado original de manera natural, ni por medios o acciones correctoras por parte del ser humano (irreversible e irrecuperable). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

Valor de importancia del impacto significativo o relevante

$$Vim = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$

$$Vim = +/- (3 (3) + 2 (3) + 2 + 3 + 3 + 3 + 2 + 3)$$

$$Vim = +/- 31$$

Con base en lo anterior, se tiene que un impacto significativo o relevante será aquel que obtenga un valor de importancia igual a +/-31.

Como un rango intermedio entre el impacto significativo o relevante y el impacto bajo o nulo, se ubica la categoría de impacto moderado, es decir, aquellos impactos ambientales, cuya intensidad se traduce en una modificación media (intensidad media) del factor afectado, o en una cierta mejora cuando son de carácter positivo; con un efecto que tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor (indirecto), afectando un espacio intermedio (parcial), al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores (puntual y extenso); su efecto ocurrirá después de sucedida la acción en un nivel intermedio (mediano plazo) al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores (corto y largo plazo), con una duración transitoria (temporal) y en forma regular pero intermitente en el tiempo (periódico). Así mismo, cuando al desaparecer la acción que provoca el impacto, es posible el retorno del componente ambiental a su estado original, ya sea de manera natural o por medios o acciones ejecutadas por el ser humano (reversible y recuperable o mitigable). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

#### Valor de importancia del impacto moderado

$$Vim = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$

$$Vim = +/- (3 (2) + 2 (2) + 1 + 2 + 2 + 2 + 1 + 2)$$

$$Vim = +/- 20$$

Con base en lo anterior, un impacto moderado será aquel que obtenga un valor de importancia igual o mayor a +/- 20, pero menor que +/- 31.

Por otra parte, el rango mínimo considerado en la jerarquización de los impactos, correspondiente a la categoría de impacto bajo o nulo, será para los impactos ambientales, cuya intensidad se traduce en una modificación mínima (intensidad baja) del factor afectado, o en una cierta mejora cuando son de carácter positivo; con un efecto que tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor (indirecto); afectando un espacio muy localizado (puntual), inmediatamente o al poco tiempo de ocurrida la acción (corto plazo), cuya duración es muy breve (fugaz) y en forma discontinua e impredecible en el tiempo (irregular). Así mismo, al desaparecer la acción que provoca el impacto, es posible el retorno del componente ambiental a su estado original, ya sea de manera natural o por medios o acciones ejecutadas por el ser humano, que en todo caso impiden la manifestación del impacto (reversible y preventivo). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

Valor de importancia del impacto bajo o nulo

$$V_{im} = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + R_c)$$

$$V_{im} = +/- (3(1) + 2(1) + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0)$$

$$V_{im} = +/- 10$$

Con base en lo anterior, un impacto bajo o nulo será aquel que obtenga un valor de importancia igual o mayor a +/- 10, pero menor que +/- 20.

Expuesto lo anterior y para fines del presente estudio, se consideró un valor de importancia igual a +/- 31 para los impactos significativos o relevantes; un valor de +/- 20 a +/- 30 para los impactos moderados; y un valor de +/- 10 a +/- 19 para los impactos bajos o nulos. En la siguiente tabla se presenta los valores asignados por cada categoría del impacto.

TABLA DE JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	
CATEGORÍA	VALOR
SIGNIFICATIVO O RELEVANTE	= 0 > 31
MODERADO	DE 20 A 30
BAJO O NULO	DE 10 A 19

Cada categoría utilizada en la jerarquización de los impactos ambientales, se describe como sigue:

**Significativo o relevante.**

Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

**Moderado.**

Es aquel impacto negativo que ocasiona un daño sobre algún elemento del ambiente, pero sin producir un desequilibrio ecológico o un daño grave al ecosistema, o bien, aquel impacto de carácter positivo que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, propiciando la preservación del equilibrio ecológico, la protección del ambiente y el aprovechamiento de los recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

En ambos casos, los impactos modifican la condición original del componente ambiental de que se trate.

**Bajo o nulo.**

Es aquel impacto negativo que ocasiona una variación sobre algún elemento del ambiente;

o bien, aquel impacto de carácter positivo apenas perceptible, que representa un beneficio para algún elemento del ambiente. En ambos casos, los impactos ocurren modificando la condición original del componente ambiental de que se trate en forma casi imperceptible.

Una vez definidas las categorías jerárquicas, en las siguientes tablas se presenta la clasificación de cada impacto ambiental identificado de acuerdo con dichas categorías, para las etapas del proyecto y por componente ambiental.

<b>JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES</b>				
<b>No.</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Elemento del Medio</b>	<b>Valor de Importancia</b>	<b>Categoría</b>
1	Generación de empleos	Sector laboral	+15	Bajo
2	Pérdida de vegetación y del suelo	Suelo, fauna edáfica	-21	Moderado
3	Contaminación del medio (Preparación del sitio)	Clima, Suelo, Hidrología	-17	Bajo
4	Contaminación del medio (Construcción)			
5	Afectación a la calidad del aire	Aire	-13	Bajo
6	Ahuyentamiento de fauna	Fauna	-14	Bajo
7	Afectación a la calidad paisajística (Construcción)	Paisaje	-13	Bajo
8	Generación de ruido	Atmósfera	-13	Bajo
9	Uso de agua potable	Hidrología	-16	Bajo
10	Emisiones de gases contaminantes a la atmósfera	Atmósfera	-16	Bajo
11	Afectación a la flora	Flora	-21	Moderado
12	Contaminación del medio (Operación)	Suelo, Hidrología	-20	Moderado
13	Derrama económica	Socioeconómico	+24	Moderado

### **V.1.5 CONCLUSIONES**

A partir de la evaluación de los impactos ambientales que generará el proyecto sobre los componentes del medio que integran el sistema ambiental, se concluye que en total se generarán 13 impactos ambientales en las etapas de preparación del sitio, construcción y

operación del proyecto, de los cuales 10 son negativos y 2 positivos.

Así mismo, se concluye que la mayoría de los impactos ambientales identificados son bajos o nulos, debido a que se estará afectando de manera puntual el sitio donde se desarrollará el proyecto, a que las acciones por realizar son de pequeña envergadura y a que no presenta las condiciones ambientales originales.

Que, en cuanto a la flora, si bien la cobertura vegetal original es escasa las acciones rescate de las especies seleccionadas y las actividades de ajardinado posterior a la obra mitigarán las afectaciones por el retiro del estrato herbáceo en el sitio de ubicación de las obras.

Otro de los impactos, más importantes es la generación de residuos en todas las etapas del proyecto, por lo que es indispensable un manejo adecuado de los mismos.

Finalmente se recalca que el sitio se ubica dentro de un centro de población totalmente urbanizado y regulado por un Programa de Desarrollo Urbano que permite el Aprovechamiento de esta zona, lo que conlleva a que el sitio cuente con los servicios municipales que coadyuvarán al manejo y disposición final correcto de los residuos sólidos y líquidos generados por la puesta en marcha del proyecto.

# “CASA HABITACIÓN WAYAK”

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR, NO INCLUYE RIESGO

## CAPITULO 6

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

## VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

### VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

Si bien existen impactos ambientales que se espera puedan ocurrir con el desarrollo del proyecto y de las actividades previstas, ninguno de ellos será ambientalmente severo o crítico, pero es importante establecer medidas preventivas, para asegurarse que efectivamente se minimicen los efectos nocivos sobre el ambiente.

En el presente capítulo se proponen las medidas de prevención o mitigación de los impactos ambientales identificados en el capítulo anterior del presente documento, siempre con la premisa de que dichas medidas eviten que los impactos se manifiesten; sin embargo, hay que aclarar que, en algunos casos, las medidas que se tomarán solamente reducirán su efecto en el ambiente.

Así mismo es importante hacer mención que las medidas propuestas son únicamente en función de los impactos negativos identificados, en el entendido que aquellos que fueron considerados positivos, son deseables que ocurran.

#### VI.1.1 AGUA

<b>Tipo de Medida</b>	Preventiva
<b>Medida Propuesta</b>	Uso de sanitarios portátiles de empleados
<b>Impacto Ambiental Suprimido</b>	Contaminación del medio
<b>Elemento del Medio Beneficiado</b>	Hidrología
<b>Etapas de Aplicación</b>	Construcción
<b>Momento de Aplicación</b>	Durante las acciones de construcción
<b>Descripción de la Medida</b>	
Durante las actividades de construcción se tendrá la presencia en el sitio de trabajadores, los cuales requieren realizar sus necesidades fisiológicas en sitios adecuados para tal fin. Se instalará un sanitario por cada 10 trabajadores que se emplean en la obra, que, para el caso de la etapa de preparación del sitio, se cumple con este parámetro con la instalación de 1 sanitario.	

Acción de la Medida
Evitar que el fecalismo al aire libre. Los sanitarios funcionarán como reservorios temporales de las aguas residuales que se generen por la micción y defecación de los trabajadores; evitando que estos se produzcan al aire libre. Posteriormente, las aguas residuales serán retiradas por la empresa arrendadora de los sanitarios, quien será la responsable de su manejo y disposición final.
Eficacia de la Medida
El uso de los sanitarios existentes, garantizan que la totalidad de los residuos líquidos generados tengan un adecuado tratamiento, por lo que se espera alcanzar el 100% de efectividad en la medida propuesta.

### VI.1.2 SUELO

<b>Tipo de Medida</b>	Preventiva
<b>Medida Propuesta</b>	Colocación de contenedores para el acopio de residuos sólidos
<b>Impacto Ambiental Suprimido</b>	Contaminación del medio
<b>Elemento del Medio Beneficiado</b>	Suelo
<b>Etapas de Aplicación</b>	Construcción
<b>Momento de Aplicación</b>	Durante las acciones de construcción
Descripción de la Medida	
<p>Durante la etapa de construcción, se generarán residuos, principalmente empaques y embalajes de materiales de construcción (bolsas de cemento y mosaico), restos de madera (aserrín), tornillería, además de aquellos residuos que generen los trabajadores como son envases de alimentos y bebidas.</p> <p>Para evitar que estos residuos sean manejados inapropiadamente y depositados en sitios que no sean aptos, se colocarán contenedores, ya sea de metal o plástico, con capacidad de 200 litros, en los cuales los trabajadores deberán colocar cualquier residuo sólido que se genere durante el desarrollo de las obras, excepto PET y aluminio.</p> <p>Estos contenedores a su vez serán vaciados periódicamente para evitar que se rebase su capacidad, los residuos sólidos que hayan sido depositados en los contenedores serán llevados a un sitio apropiado para que los servicios de limpia municipal los recolecten y dispongan en el sitio autorizado para tal fin.</p> <p>Para el caso particular del PET y aluminio, siendo que son residuos fácilmente reciclables y con un mayor mercado de recuperación, serán recolectados en contenedores más pequeños, para su posterior entrega en centros de reciclaje de las localidades cercanas.</p>	
Acción de la Medida	
Evitar que los residuos sólidos sean dispuestos en lugares inadecuados.	
Eficacia de la Medida	
La colocación de contenedores para el acopio de residuos sólidos es una práctica común y altamente exitosa para controlar los residuos generados en los frentes de obra, por lo que se espera alcanzar el 100% de efectividad en la medida propuesta.	

<b>Tipo de Medida</b>	Preventiva
<b>Medida Propuesta</b>	Colocación de contenedores para el acopio de residuos sólidos
<b>Impacto Ambiental Suprimido</b>	Contaminación del medio
<b>Elemento del Medio Beneficiado</b>	Suelo
<b>Etapa de Aplicación</b>	Operación
<b>Momento de Aplicación</b>	Durante las actividades diarias y en el uso de las instalaciones
<b>Descripción de la Medida</b>	
<p>Durante la etapa de operación, se generarán residuos, principalmente envases de alimentos y bebidas, así como residuos sanitarios.</p> <p>Para evitar que estos residuos sean manejados inapropiadamente y depositados en sitios que no sean aptos, se colocarán contenedores, de plástico, con capacidad de 20 litros, en los cuales los usuarios y empleados podrán cualquier residuo sólido que se genere. Se pondrán 4 tipos de recipientes 1 para residuos orgánicos, 1 para PET, 1 para aluminio y 1 para residuos inorgánicos varios. Dentro de los cuartos se colocarán 2 recipientes, genéricos, los empleados de limpieza, clasificarán los residuos.</p> <p>Los contenedores a su vez serán vaciados periódicamente para evitar que se rebase su capacidad, los residuos sólidos que hayan sido depositados en los contenedores serán llevados a un sitio apropiado para que los servicios de limpia municipal los recolecten y dispongan en el sitio autorizado para tal fin.</p> <p>Para el caso particular del PET y aluminio, siendo que son residuos fácilmente reciclables y con un mayor mercado de recuperación, serán recolectados en contenedores más pequeños, para su posterior entrega en centros de reciclaje de la localidad cercanas.</p>	
<b>Acción de la Medida</b>	
Evitar que los residuos sólidos sean dispuestos en lugares inadecuados.	
<b>Eficacia de la Medida</b>	
La colocación de contenedores para el acopio de residuos sólidos es una práctica común y altamente exitosa para controlar los residuos generados en los frentes de obra, por lo que se espera alcanzar el 100% de efectividad en la medida propuesta.	

### VI.1.3 ATMÓSFERA

<b>Tipo de Medida</b>	Prevención
<b>Medida Propuesta</b>	Mantener húmedo el material pétreo y cubrirlo con lona plástica
<b>Impacto Ambiental Suprimido</b>	Afectación a la calidad del aire
<b>Elemento del Medio Beneficiado</b>	Aire

<b>Etapas de Aplicación</b>	Construcción
<b>Momento de Aplicación</b>	Durante las acciones de construcción.
<b>Descripción de la Medida</b>	
<p>Diariamente al iniciar las labores de construcción se verificará si el material pétreo se encuentra húmedo. En caso de que haya llovido, no se humedecerá el material, en caso de requerir humedecer el material, se realizara a la capa superficial del montículo de material. Cada vez que el material no se encuentre en uso se tapaná con una lona plástica.</p>	
<b>Acción de la Medida</b>	
Reducir las emisiones.	
<b>Eficacia de la Medida</b>	
<p>No puede cuantificarse exactamente en qué medida se verán reducidas las emisiones por humedecer y tapan con lona plástica el material pétreo, sin embargo se espera que la eficacia de la medida planteada sea suficiente para no generar molestias a los trabajadores y usuarios del sitio.</p>	

<b>Tipo de Medida</b>	Prevención
<b>Medida Propuesta</b>	Mantenimiento de los equipos y maquinaria de construcción
<b>Impacto Ambiental Suprimido</b>	Afectación a la calidad del aire
<b>Elemento del Medio Beneficiado</b>	Aire
<b>Etapas de Aplicación</b>	Construcción
<b>Momento de Aplicación</b>	Durante las acciones de construcción.
<b>Descripción de la Medida</b>	
<p>Se verificará que los equipos y maquinaria que se use en la construcción del proyecto, haya recibido mantenimiento preventivo, a fin de que no genere emisiones a la atmosfera.</p>	
<b>Acción de la Medida</b>	
Reducir las emisiones.	
<b>Eficacia de la Medida</b>	
<p>No puede cuantificarse exactamente en qué medida se verán reducidas las emisiones por el mantenimiento de los equipos y maquinaria, sin embargo se espera que la eficacia de la medida planteada sea suficiente para no generar molestias a los trabajadores y usuarios del sitio.</p>	

#### VI.1.4 FLORA

<b>Tipo de Medida</b>	Compensación
<b>Medida Propuesta</b>	Ejecutar el Programa de rescate selectivo de flora y recolecta de material de propagación. Llevar a cabo el ajardinamiento de áreas que actualmente presentan obras y que serán redestinadas como áreas verdes.
<b>Impacto Ambiental Suprimido</b>	Afectaciones a la flora
<b>Elemento del Medio Beneficiado</b>	Flora
<b>Etapas de Aplicación</b>	Operación
<b>Momento de Aplicación</b>	Durante las acciones de ajardinado de áreas verdes
<b>Descripción de la Medida</b>	
Actualmente existen únicamente especies aisladas de Cocos nucifera; se destinará como parte del proyecto una superficie de 480.04 m <sup>2</sup> como áreas verdes jardinadas, utilizando plantas nativas.	
<b>Acción de la Medida</b>	
Compensar el impacto a la flora presente en el predio incrementando la superficie con cubierta vegetal.	
<b>Eficacia de la Medida</b>	
La afectación a la flora ocurrió de manera indirecta por el paso de eventos meteorológicos en la zona, por lo que la medida pretende recuperar parte de esta cubierta vegetal. La eficacia se estima en prácticamente 100% puesto que estas áreas serán mantenidas por los empleados de mantenimiento, con lo cual se espera que las plantas se establezcan sin contratiempos. En caso de que alguna no soporte el trasplante será sustituida por alguna similar, de tal forma que el área se mantenga vegetada todo el tiempo.	

#### VI.1.3 FAUNA

<b>Tipo de Medida</b>	Mitigación
<b>Medida Propuesta</b>	Ejecutar el Programa de Rescate y reubicación de Fauna. Llevar a cabo las labores de construcción en horario diurno únicamente
<b>Impacto Ambiental Suprimido</b>	Ahuyentamiento de la fauna y afectación a la calidad paisajística
<b>Elemento del Medio Beneficiado</b>	Fauna
<b>Etapas de Aplicación</b>	Construcción.

<b>Momento de Aplicación</b>	Durante las acciones de construcción del proyecto.
<b>Descripción de la Medida</b>	
<p>Durante las acciones de construcción, se tendrá la presencia constante de trabajadores, además de la realización de obras en el sitio.</p> <p>Esto conlleva al ahuyentamiento de la poca fauna que transita por el predio (aves o reptiles), por tanto, se propone que las labores se realicen únicamente en horario diurno, con lo cual se permitirá que dicha fauna pueda retornar al sitio al atardecer, momento en el cual muchos organismos reducen su actividad y requieren resguardarse de depredadores.</p> <p>No se tiene registro de eventos de anidación de tortugas marinas en el sitio, considerando la cercanía del lugar al muelle fiscal. Sin embargo, durante la época de anidación de las tortugas marinas, se realizarán recorridos continuos en la zona de playa, para verificar una eventual nidada en el sitio.</p>	
<b>Acción de la Medida</b>	
Minimizar el impacto a la fauna y al paisaje.	
<b>Eficacia de la Medida</b>	
El ahuyentamiento de fauna ocurre de manera directa por la presencia de trabajadores y visitantes a la zona, por tanto, al retirarse éstos se recupera en gran medida las condiciones iniciales del sitio, por tanto, se espera que la medida sea eficaz en al menos un 80%. Sin embargo estas actividades tendrán soporte mediante la implementación del Programa de Rescate y reubicación de fauna.	

## VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.

Un impacto residual es aquel que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación, de acuerdo con lo establecido en la fracción X del artículo 3 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. En este sentido, el proyecto, por sus dimensiones, características y condiciones del sistema ambiental en el que se desarrollará, no ocasionará impactos ambientales residuales de ningún tipo.

# “CASA HABITACIÓN WAYAK”

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR, NO INCLUYE RIESGO

## CAPITULO 7

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

## **CAPITULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

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

#### **VII.1 PRONÓSTICO DE ESCENARIO**

Conforme a la información presentada a lo largo de este documento se identifican y describen los posibles impactos que se puedan causar al ambiente por las acciones llevadas a cabo.

##### **VII.1.1 Escenario sin proyecto**

Que el predio se encuentra modificado al formar parte de una zona que ha sido impactada por fenómenos naturales y antropogénicos, desde actividades años anteriores, así como de las actividades turísticas actuales que llevan a cabo, incluso la devastación de la vegetación por el paso de los huracanes, por lo que las condiciones para la regeneración de vegetación son mínimas.

Por lo que se considera que el predio sin el desarrollo de ninguna actividad se continuará deteriorando y erosionándose la zona existente, mismo que se ubica dentro del Centro de Población de Isla Mujeres y cuyo uso está destinado como Turístico Residencial, mermándose el servicio habitacional de la zona, el cual se considera que no habrá una afectación importante a la fauna, así mismo se considera una modificación del paisaje poco significativa debido a que los predios colindantes corresponden a departamentos, restaurantes, hoteles, etc. Como consecuencia de esto y de la intensa afluencia de la gente en la zona del proyecto, la fauna del lugar se ve desplazada hacia lugares óptimos para su desarrollo de su vida silvestre. Por lo tanto, se considera que las acciones se ubican bajo los términos de impacto poco significativos y que no repercutirán en afectaciones importantes al ecosistema.

### **VII.1.2 Escenario con proyecto sin medidas de mitigación**

El escenario ambiental que se espera con la construcción y operación del proyecto, pero sin aplicar medidas de mitigación, se considera que será adverso, toda vez que, aunque el sistema de colecta de residuos municipal y la red de alcantarillado suministren los servicios de disposición de residuos sólidos y líquidos, el mal manejo dentro de las instalaciones propiciará que se contaminen los residuos y el sitio. Sin la aplicación de medidas de mitigación se considera que el proyecto generará un decremento en el valor de los factores ambientales.

### **VII.1.3 Escenario con proyecto y medidas de mitigación.**

Una vez analizado el escenario sin el proyecto y con el proyecto, pero sin la aplicación de las medidas, se puede presentar el escenario del proyecto con medidas de mitigación y factores socioeconómicos, para poder observar, como el proyecto, resulta benéfico, ambiental y socialmente, que a su vez redundará en el factor económico de la localidad.

En lo que respecta a la economía de la zona, ésta se ve favorecida, ya que el proyecto demanda materiales de construcción y mano de obra, lo cual repercute hasta los centros de abasto ubicados en las poblaciones de la localidad, extendiendo así el área de influencia del proyecto y haciendo posible que un sector de la población vea incrementados sus ingresos económicos.

## **VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.**

### **PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A CONDICIONANTES.**

El desarrollo del proyecto considera implementar un Programa de seguimiento ambiental basado en los impactos identificados en el presente estudio partiendo de criterios que permitan aplicarlo sistemáticamente para seguir y cuantificar el valor de las acciones a realizar, así como detectar posibles afectaciones durante la operación.

Para lo anterior se consideran, de inicio, los siguientes aspectos:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el proyecto.
- Comprobar la eficacia de las medidas de prevención, corrección, mitigación y compensación establecidas por el proyecto y por aquellas que la autoridad determine.
- Valorar la eficacia de las medidas. En caso de que sea insatisfactoria, determinar las causas e implementar las correcciones necesarias.
- Generar formatos para el seguimiento de condicionantes impuestas por la autoridad ambiental.

El Programa de Vigilancia Ambiental, se presenta en el Anexo Correspondiente.

# “CASA HABITACIÓN WAYAK”

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR, NO INCLUYE RIESGO

## CAPITULO 8

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE  
SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

## **VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.**

### **VIII.1 TABLAS**

Para realizar la presente MIA-P, se requirió, de identificar los insumos, el personal y las actividades que se realizarán durante la construcción del proyecto, por lo que se generaran presupuestos, conceptos de obra y diversos relacionados con la construcción del proyecto, mismos que se presentan en el Anexo Tablas e Insumos.

### **VIII.2 CARTAS**

Las cartas, consisten en extractos de las cartas del INEGI 1:250,000. Extractos de las cartas, geológicas, hidrológicas, edafológicas y de uso del suelo y vegetación. Estas se presentan anexas al presente documento.

### **VIII.3 PLANOS**

Se elaboraron planos, topográficos, así como arquitectónicos de cada una de las plantas o niveles del proyecto, mismos que se presentan en el Anexo Planos

### **VIII.4 MATRICES**

Para evaluar los impactos ambientales, se elaboraron 3 matrices:

1. De valoración ambiental, su función es la de dar un valor a cada factor ambiental.
2. De Leopold Modificada, su función es la de identificar los impactos ambientales que afectarán a cada factor ambiental y que serán producidos por cada actividad del proyecto, así como de dar una ponderación del efecto conjunto del proyecto sobre el medio, con la aplicación de las medidas de mitigación y los factores socioeconómicos, así como sin las medidas de mitigación y sin dichos factores socioeconómicos.

3. De evaluación ambiental, su función es la de dar un valor más real a los impactos, a través de la aplicación de diversas escalas.

### **VIII.5 FOTOGRAFÍAS Y PROYECCIONES**

Para la construcción de los escenarios y para tener una idea clara de las condiciones en las que se encuentra y se encontrará el predio, se tomaron fotografías y se realizaron proyecciones del sitio con el proyecto ya construido, mismo que se presentan en el Anexo Fotográfico.

## LITERATURA CITADA

CNA, 1996. Parámetros climáticos de Temperatura y Precipitación. Archivo de uso interno. Comisión Nacional del Agua, Gerencia Estatal en Quintana Roo s/n/p.

CONAGUA, 2013. Servicio Meteorológico Nacional. Estaciones Climáticas. Archivo Google Earth(KML, KMZ). <http://smn.cna.gob.mx/>

García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía. UNAM.

INEGI. Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo 2002. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 79 p.

INEGI. 2006. II Censo de Población y Vivienda 2005. Gobierno del Estado de Quintana Roo. Instituto Nacional de Geografía e Informática.

INEGI. 2011. Censo de Población y Vivienda 2010. Instituto Nacional de Geografía e Informática.

## LEY DE AGUAS NACIONALES

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003).

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (Publicada en el D.O.F. de fecha 28 de enero de 1988)

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003).

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000. TEXTO VIGENTE. Última reforma publicada DOF 01-02-2007

NOM-022-SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar

NOM-059-ECOL-2010, Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en peligro.

S.A.H.R., 1988., Sinopsis Geohidrológica del Estado de Quintana Roo. Dirección General de Administración del Agua., Gerencia de Aguas Subterráneas. México. 50 p.

Sousa, M. y E.F. Cabrera. 1983. Listados Florísticos de México. II. Flora de Quintana Roo. Instituto de Biología. UNAM. México, D.F. 100 p.