

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1	INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	7
II.1.1	Naturaleza del Proyecto	7
II.1.1.2.	Objetivos del proyecto.....	7
II.1.2	Selección del sitio	8
II.1.3	Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	9
II.1.4	Inversión requerida.....	9
II.1.5.	Dimensiones del proyecto	10
II.1.6	Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del Proyecto y en sus colindancias.....	11
II.1.7	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	12
II.2	Características particulares del proyecto.....	13
II.2.1	Programa general de trabajo.....	15
II.2.2	Preparación del sitio	18
II.2.3	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	18
II.2.4	Etapa de construcción	18
II.2.5	Etapa de operación y Mantenimiento	23
II.2.6	Descripción de obras asociadas al proyecto	24
II.2.7	Etapa de abandono del Sitio	24
II.2.8	Utilización de explosivos	24
II.2.9	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	24
II.2.10	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	25

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 Naturaleza del Proyecto

La obra que se pretende realizar sobre del espejo de agua en la Bahía de Isla Mujeres, Quintana Roo, ha sido diseñado con lineamientos de operación y mantenimiento con el propósito de cuidar el medio ambiente, y no alterar la naturaleza del mismo, así como en apego con la normatividad aplicable al caso. Por ello se contempla realizar una serie de estrategias de diseño y planeación que permitan resolver las necesidades del proyecto con soluciones de bajo impacto en todas las etapas del proceso.

El proyecto consiste en la construcción de un deck de 46.16m² con un ancho de 2m por 23.33 m de longitud que partirá de la zona federal; éste se conectará a un muelle de madera dura de la región distribuido en 102.88 m² de superficie con 2m de ancho por 52 m de longitud terminando con una palapa de 142.46 m². El muelle es con fines de permitir el desembarcar a la zona de playa que colinda con la propiedad del promovente.

La construcción del proyecto no requerirá de maquinaria pesada ni equipo sofisticado, se utilizaran métodos tradicionales de construcción, por lo que se modificará en lo mínimo las características actuales de la zona.

II.1.1.2. Objetivos del proyecto.

Objetivo General

Desarrollar la infraestructura de un muelle que permita tener acceso a la zona de playa colindante a la propiedad del promovente.

Objetivo Especifico

♦ Construcción de un muelle, tomando como eje articulador los aspectos económicos, sociales y ambientales de tal manera que su proceso sea acorde con la normatividad aplicable.

II.1.2 Selección del sitio

En cuanto la selección del sitio para el desarrollo del proyecto, se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- A. El promovente es propietario de los lotes colindantes a la zona federal en donde se pretende realizar el arranque del muelle.
- B. El promovente cuenta con la anuencia para ocupar la zona federal colindante a su propiedad.
- C. El área donde se va a realizar el proyecto, brinda un sitio de descanso de buena calidad, sin menoscabo del Medio ambiente.
- D. En la zona se permite el desarrollo de muelles con madera dura de la región.

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



Foto 1. Sitio de arranque del muelle

El muelle se ubicará en la porción central de la bahía de Isla Mujeres frente a una zona federal colindante a la propiedad del promovente.



Mapa 1. De ubicación del muelle.

II.1.4 Inversión requerida

La construcción y el diseño del proyecto, se estima que tendrá una inversión aproximada de \$ 1,200,000.00 (un millón doscientos mil pesos 00/100 M.N.); inversión que incluye el diseño del proyecto, ingeniería, estudios ambientales y obras de construcción.

CONCEPTO	IMPORTE
<i>Diseño de muelle de madera</i>	\$ 150,000
<i>Deck de madera</i>	\$ 100,000
<i>Muelle rustico de madera piloteado</i>	\$ 600,000
<i>Palapa rectangular</i>	\$ 200,000
<i>Estudios ambientales</i>	\$ 150,000
INVERSIÓN TOTAL	\$ 1,200,000.00

Con respecto al personal requerido para el proyecto, se tendrán en las etapas de preparación del sitio y construcción a 10 empleados temporales y en la etapa de operación se tendrán a 2 empleados permanentes, de manera que se generarán 12 empleos directos, según la Secretaría de Turismo ha manejado tradicionalmente una cifra promedio de 4.23 habitantes beneficiados indirectamente por hogar de acuerdo con los datos proporcionados por el (INEGI, 1995); lo anterior quiere decir que en total se beneficiarían un promedio de 40.23 personas por la elaboración del proyecto y 8.46 habitantes de manera permanente.

II.1.5. Dimensiones del proyecto

El proyecto estará formado por tres elementos que son: 1) deck de madera que ocupará todo el ancho de la zona federal, con una longitud de 23.33 m X 2 m de ancho; 2) muelle de madera dura de la región con una longitud de 52m X 2m de ancho; 3) palapa de 142.46 m².

CONCEPTO	SUPERFICIE (M²)
<i>Deck de madera</i>	46.66
<i>Muelle</i>	104.00
<i>Plataforma con palapa</i>	142.46
TOTAL	293.12

De acuerdo al Departamento de Pesca, en su libro Construcción y mantenimiento de puertos y desembarcaderos para buques pesqueros¹; mencionan que es más adecuada la realización de muelles sobre pilotes; al igual que muelles flotantes en lagos.

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

El área del proyecto se ubica en la Bahía de Isla Mujeres en el espejo de agua, en el Municipio de Isla Mujeres, del Estado de Quintana Roo, México.

El área donde se pretende realizar el proyecto, no presenta vegetación, y obedece a una zona de esparcimiento familiar ocupada por el mismo promovente.

Las actividades que se realizan en las colindancias son habitacional y turismo, en donde hay renta de cuartos, oferta de alimentos y bebida y embarcadero de naves que realizan actividades recreativas y de pesca comercial.

¹ Departamento de Pesca. Construcción y mantenimiento de puertos y desembarcaderos para buques pesqueros. Recuperada el 17 de septiembre de 2013, de <http://www.fao.org/docrep/003/v5270s/v5270s03.htm>



Foto 2. Vista de Oeste a Este.

En la foto anterior se observa el uso turístico que prevalece en la zona.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El predio propiedad el promovente, colindante a la zona federal en cuestión, cuenta con todos los servicios públicos municipalizados de agua, energía eléctrica y drenaje.

Vía de acceso:

El acceso al predio, es a través de la Av. Rueda Medina que se encuentra pavimentada.

Suministro de servicios:

Luz: será mediante el servicio de la CFE del predio colindante propiedad del mismo promovente.

Agua: será suministrado a través del sistema de agua potable con el que cuenta el predio colindante propiedad del mismo promovente.

Combustibles: no habrá manejo de combustibles, ya que en la Isla se cuenta con una gasolinera a pie de la Bahía que es en donde las embarcaciones se abastecen de combustible.

II.2 Características particulares del proyecto

Durante las tres etapas del proyecto se contarán con contenedores para residuos sólidos, los cuales estarán rotulados para que sean separados y dispuestos en el relleno sanitario a través del servicio público municipalizado.

Los servicios sanitarios para los colaboradores que construirán el proyecto, será a través de los que ya se cuentan en la propiedad colindante del mismo promovente.

Los postes, tablones y tablas serán cortados a la medida y cepillados en un taller especializado para ello para que la producción o dispersión de partículas sea minimizada.

Se colocará una malla geotextil alrededor del área de desplante del proyecto para minimizar la dispersión de partículas hacia las áreas colindantes.

A continuación se describe el proceso de construcción.

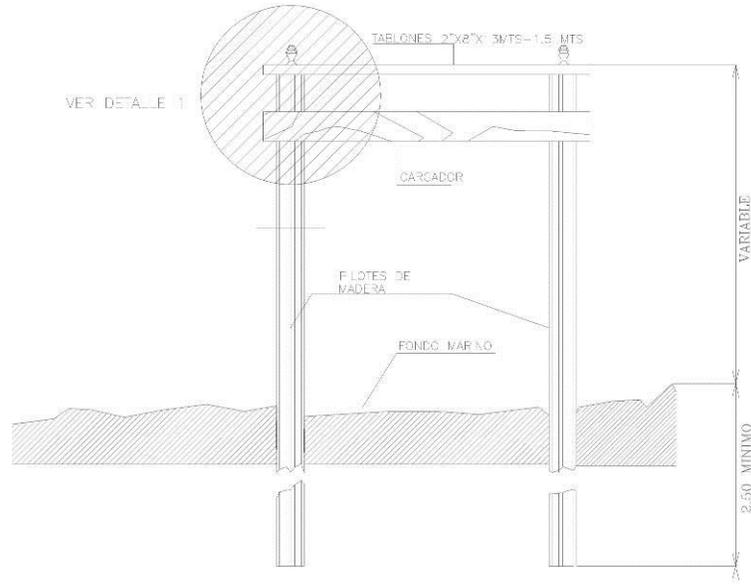


Foto 3. Alzado planta

En el piloteado no se utilizará ningún tipo de base o zapata de concreto, los pilotes serán enterrados a 2.5m como mínimo, para colocar estos, se utilizará una bomba de aire o succión para ir perforando el fondo arenoso sobre el punto de anclaje del pilote. Posterior a los pilotes se colocaran los cargadores que sostendrán el piso que serán tablonés de 2”.

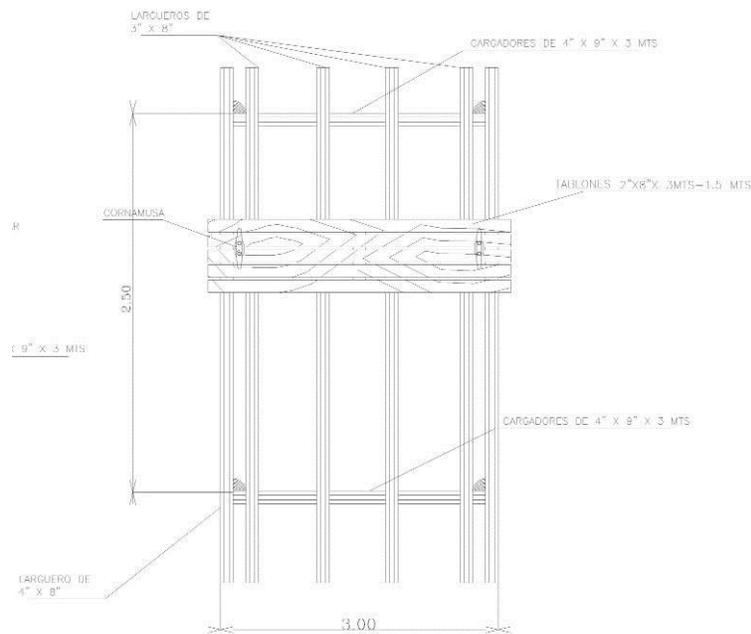


Foto 4. Planta del piso

Toda la construcción será de madera dura y tornillería de acero inoxidable para prevenir la corrosión. Cada tablón será colocado uno seguido del anterior hasta cubrir la totalidad de la superficie.

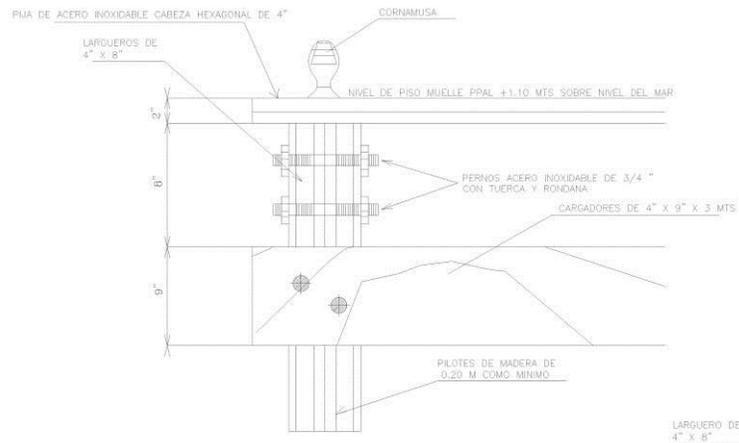


Foto 5. Unión de cargadores y largueros.

Como se había dicho antes, se utilizará únicamente tornillería de acero inoxidable.

La ejecución del proyecto no afectará a la flora; la fauna marina que se registra en el sitio corresponde principalmente a peces pequeños (reclutas) que transitan por la zona.

II.2.1 Programa general de trabajo

El tiempo estimado para la construcción del proyecto será de 12 meses ya que se esperaría que pasaran los meses de lluvias para poder trabajar, esto quiere decir que se estimaría iniciar labores en los últimos meses de este año y los primeros del siguiente.

Para la etapa de preparación del sitio se realizará en un tiempo estimado de dos meses.

La etapa de construcción tendrá un tiempo estimado de cuatro meses (construcción del andador y para la construcción del muelle).

El tiempo de operación y mantenimiento tendrá un tiempo estimado de 40 años una vez que se haya concluido con la obra. Se detalla en el siguiente diagrama de Gantt.

CALENDARIO DE ACTIVIDADES												
CONCEPTO	CRONOGRAMA											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO (2016- 2017)												
TRAZO												x
LIMPIEZA	x											
COLOCACION DE CONTENEDORES PARA LA SEPARACION DE RESIDUOS SOLIDOS	x											
COLOCACION DE GEOMEMBRANA		x										
ETAPA DE CONSTRUCCION (2017)												
PERFORACION PARA LA COLOCACION DE PILOTES			x									
COLOCACION DE TRABES Y DUELAS				x								
CEPILLADO Y PULIDO DE DUELAS					x							
CONSTRUCCION DE PALAPA						x						
ETAPA DE OPERACIÓN (2017-en adelante)												
MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE DECK, MUELLE Y PALAPA			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA LAGUNAR		x						x				
ETAPA DE ABANDONO (fin de la vida útil del proyecto)												
DESMANTELAMIENTO DEL DECK, MUELLE Y PALAPA												

II.2.2 Preparación del sitio

Se realizará la limpieza del área con el retiro de residuos sólidos que el mismo mar arrastra hacia la orilla; en el área del espejo de agua en donde se construirá el muelle, se colocara una geomembrana anclada con postes en cada extremo, esto con el fin de minimizar la dispersión de sedimentos, la diseminación de residuos sólidos vegetales y por protección de la gente que este elaborando en la construcción del muelle.

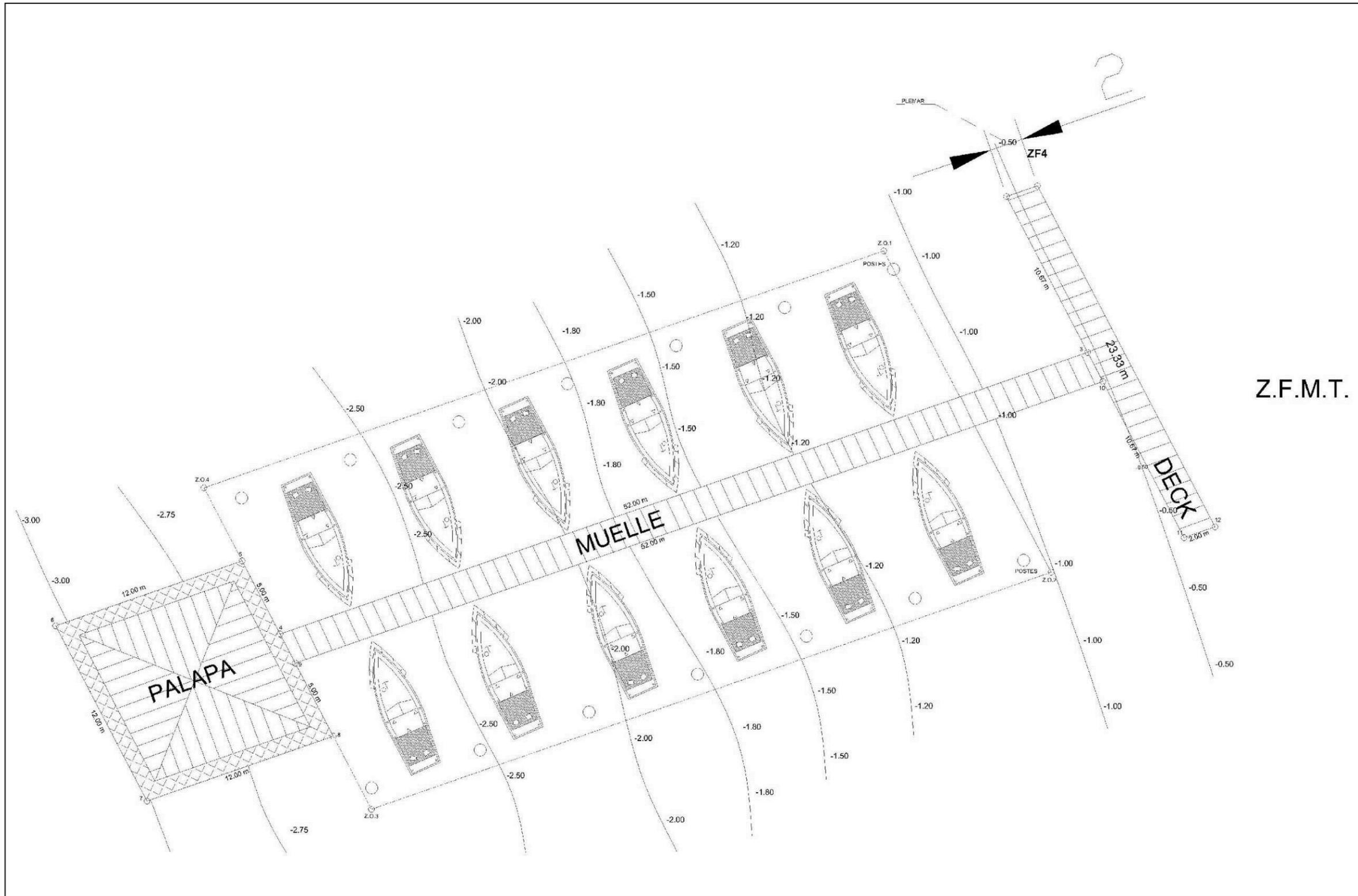
En esta etapa se trazará el área donde se construirá el muelle con palapa, mediante la colocación de marcas visibles donde se colocara cada pilote.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

No habrá obras provisionales, los servicios serán obtenidos de la casa del predio colindante propiedad del mismo promovente.

II.2.4 Etapa de construcción

La etapa de construcción iniciara con la colocación del deck a lo largo del ancho del límite de la concesión, el cual será sobre pilotes de 0.20 x 0.20 m de madera dura de la región, sin la utilización de dados de concreto.



Para la *construcción del muelle*, se iniciara colocando malla geotextil, la cual servirá para delimitar el área a trabajar. Posteriormente se comenzará con la colocación de los pilotes los cuales serán introducidos en la arena a una profundidad de 2.50 metros, estos serán colocados a una distancia de 2 m cada uno.

Por último se colocarán los tablonces de piso con una separación variable, comenzando de la zona donde finaliza la palapa, hasta el desplante del deck.

Se cepillará y pulirán las duelas. Toda la madera recibirá un tratamiento contra el agua y el sol, el cual será con la aplicación de un producto biodegradable, no toxico, que no contamine el agua, ni afecte la vida acuática. Para el tratamiento de la madera se utilizará un producto altamente biodegradable (WB1 concentrado), este no es toxico, no afecta la vida acuática. Recuperado el día 01 de abril de: http://www.cannabric.com/media/documentos/02b10_WB1_ficha_tecnica.pdf

En la construcción de la palapa, esta se iniciara mediante la colocación de pilotes, los cuales serán el soporte de la misma, posterior se instalaran los tablonces de piso con una separación variable; continuando con la colocación de los largueros y travesaños del techo y por último las maderas a utilizar serán propias de la región.

Al finalizar la etapa de construcción, se entregará limpio toda la zona de trabajo, estas deberán quedar libres de cables provisionales, letreros, sobrantes y otros.

II.2.5 Etapa de operación y Mantenimiento

La etapa de operación será a partir de que el proyecto esté listo para utilizarse. La operación consistirá en mantener en buen estado las instalaciones, limpias y en funcionamiento, para ello se contará con un programa preventivo de acuerdo a la

vida útil de cada una de sus partes. Y además se tendrá un mantenimiento correctivo en todas aquellas partes que se dañarán por el uso.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

El proyecto no requerirá de la instalación de alguna obra asociada al origen del mismo. Se apoyará en las instalaciones que se ubican en el predio colindante propiedad del mismo promovente.

II.2.7 Etapa de abandono del Sitio

La posibilidad de abandonar el proyecto será solo si se presentará una eventualidad como pudiera ser el caso de un huracán que deteriora gravemente las instalaciones, en tal caso el propietario tendrá la responsabilidad de eliminar todo tipo de ruina producto de la construcción.

II.2.8 Utilización de explosivos

No será necesaria la utilización de explosivos en ninguna de las etapas del proyecto.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Aguas residuales

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, se generarán aguas residuales por los encargados de realizar la obra, por lo que se

utilizarán los sanitarios de la casa habitación del predio colindante propiedad del mismo promovente.

Residuos sólidos

El tipo de residuos sólidos dependerá de cada una de las etapas del proyecto. Los residuos sólidos generados durante la construcción del proyecto serán bolsas de cartón, tornillería, etc.; por lo que serán colocados estratégicamente dentro del predio colindante en contenedores para basura con tapa y en bolsas de plástico en su interior, en los cuales serán acumulados dichos residuos para finalmente ser dispuestos fuera del terreno donde lo indique la autoridad municipal.

Emisiones a la Atmósfera

Los residuos de aserrín de madera, serán acopiados a través de bolsas espaciales que cada equipo eléctrico de corte o cepillado contiene en la parte posterior para captar estos y evitar que se dispersen.

II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Los residuos sólidos serán dispuestos finalmente en el relleno sanitario a través del servicio municipalizado de recolecta de residuos.

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

CONTENIDO

III. 1 Información sectorial	27
III. 2 Instrumentos Legales de Planeación	28
III.2.1 VINCULACIÓN JURÍDICA CON LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.....	29
III.2.2 CONCORDANCIA JURÍDICA CON LAS LEYES FEDERALES	32
III.2.3. CONCORDANCIA JURÍDICA CON LAS LEYES ESTATALES.....	38
III.2.4 CONCORDANCIA JURÍDICA CON LOS REGLAMENTOS DE LEYES FEDERALES	38
III.2.5 NORMAS OFICIALES MEXICANAS, NORMAS MEXICANAS, NORMAS DE REFERENCIA	40
III.2.6. CONCORDANCIA JURÍDICA CON LOS DECRETOS.....	40
III.2.7 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE ISLA MUJERES	40
III.4 PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE ISLA MUJERES.	63

III. 1 Información sectorial

El impulso turístico que se le ha dado al Estado de Quintana Roo, ha traído importantes beneficios económicos y sociales gracias a la inversión tanto nacional como extranjera que ha creado numerosas fuentes de empleo en un Estado joven como el nuestro.

Lo anterior convierte al sitio de ubicación del proyecto en idónea para un aprovechamiento turístico sustentable, ya que se desarrollan actividades recreativas como la pesca deportiva, paseos para el avistamiento de la fauna y otras actividades recreativas. En toda la franja costera colindante, se desarrollan actividades de hospedaje y de vivienda unifamiliar, que ha aumentado la plusvalía de la zona, bajo un esquema de responsabilidad ambiental.

El turismo es la actividad principal de muchas de las familias isleñas, por lo que en los últimos años la secretaria de turismo a nivel municipal ha participado en diversas ferias de turismo para promover las actividades que se desarrollan en la Isla.

La Isla como destino turístico ha abierto sus puertas para posicionarse en los torneos de pesca a nivel internacional y se están realizando esfuerzos para buscar el mercado europeo²

El turismo sigue siendo el primer factor de economía en el Municipio, por lo que su promoción y diversificación debe ser prioritaria en el marco de las políticas públicas aplicadas a este sector¹.

² Dirección de Turismo Municipal, 2013.

III. 2 Instrumentos Legales de Planeación

En este capítulo se realizará una revisión detallada que permita identificar y analizar el grado de concordancia y cumplimiento entre las características y alcances del proyecto propuesto, con respecto a los diferentes instrumentos normativos y de planeación aplicables al mismo. En este sentido el proyecto es contrastado y evaluado con el fin de que la autoridad disponga de los elementos necesarios para evaluar el mismo en función de las Leyes, Reglamentos y Normas, así como con los elementos contenidos en los planes y programas aplicables emitidos por los diferentes ordenes de gobierno. Para un análisis congruente jurídicamente de vinculación del proyecto con la normatividad aplicable; éste se realizará considerando el orden de Jerarquía de Normas propuesto por Kelsen (1958), desde la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Leyes Federales y Locales, hasta los ordenamientos de carácter administrativo derivados de las mismas, así como el marco regulatorio expresado en Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas (Figura 3.1)



Figura 3.1. Pirámide normativa de **Kelsen (1958)** aplicada a la Jerarquía de Normas Ambientales. Bajo este esquema se estructura el análisis de concordancia jurídica del proyecto. (Modificado de Fernández-Leal, 2003)

De acuerdo con las consideraciones anteriores, el primer análisis de concordancia es con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la cual, en relación con el proyecto, incide de la siguiente forma

III.2.1 VINCULACIÓN JURÍDICA CON LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

La Ley fundamental de nuestra nación, a partir de la cual se derivan las diversas Leyes temáticas, establece los principios básicos que deben de orientar el desarrollo de la Nación, en este sentido, el análisis de concordancia del proyecto con la Carta Magna permite identificar si en éste se observan los lineamientos que orientan el sentir de la nación. A continuación se analizan los artículos que inciden en el proyecto y la forma en que el mismo cumple con la ésta, de tal forma que de manera sencilla y muy precisa se determina la concordancia jurídica del proyecto.

NORMATIVIDAD	QUE DICE	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	<p>Artículo 5o. A ninguna persona podrá impedirse que se dedique a la profesión, industria, comercio o trabajo que le acomode, siendo lícitos. El ejercicio de esta libertad sólo podrá vedarse por determinación judicial, cuando se ataquen los derechos de tercero, o por resolución gubernativa, dictada en los términos que marque la ley, cuando se ofendan los derechos de la sociedad. Nadie puede ser privado del producto de su trabajo, sino por resolución judicial.</p>	<p>el promovente tiene derecho de construir el muelle para ganarse la vida a través de él, ya que es una actividad lícita que le permitirá ganarse la vida de manera honrada y con esto satisfacer sus necesidades básicas y la de los integrantes de su familia</p>

<p>CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS</p>	<p>ARTICULO 25. Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. El Estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará a cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de libertades que otorga esta Constitución. Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la Nación</p>	<p>El proyecto cumple con este precepto constitucional ya que al observar la normatividad ambiental, contribuye a que el crecimiento y el desarrollo Económico y den lugar a un desarrollo sustentable.</p>
---	---	---

NORMATIVIDAD	QUE DICE	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO
--------------	----------	-------------------------

		DEL PROYECTO
	<p>ARTICULO 27 La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio Ecológico.</p>	<p>Aplica al proyecto y éste cumple con lo establecido por el constituyente, toda vez que se está verificando con la normatividad ambiental aplicable al proyecto, referente a la ordenación de los instrumentos de gestión y planeación vigentes</p>

Como se puede observar en el cuadro anterior, al realizar el análisis de concordancia del proyecto con lo estipulado en la Carta Magna y que es aplicable al mismo, podemos concluir que en todo momento éste se apega y cumple con los preceptos contenidos.

III.2.2 CONCORDANCIA JURÍDICA CON LAS LEYES FEDERALES

Siguiendo la jerarquía de Kelsen, el cuerpo de Leyes de carácter Federal que inciden en el desarrollo del proyecto, se analizan a la luz de las particularidades del mismo, en relación con los lineamientos definidos en el articulado de cada una de ellas. El análisis que del cuerpo jurídico contenido en las leyes se hace en este

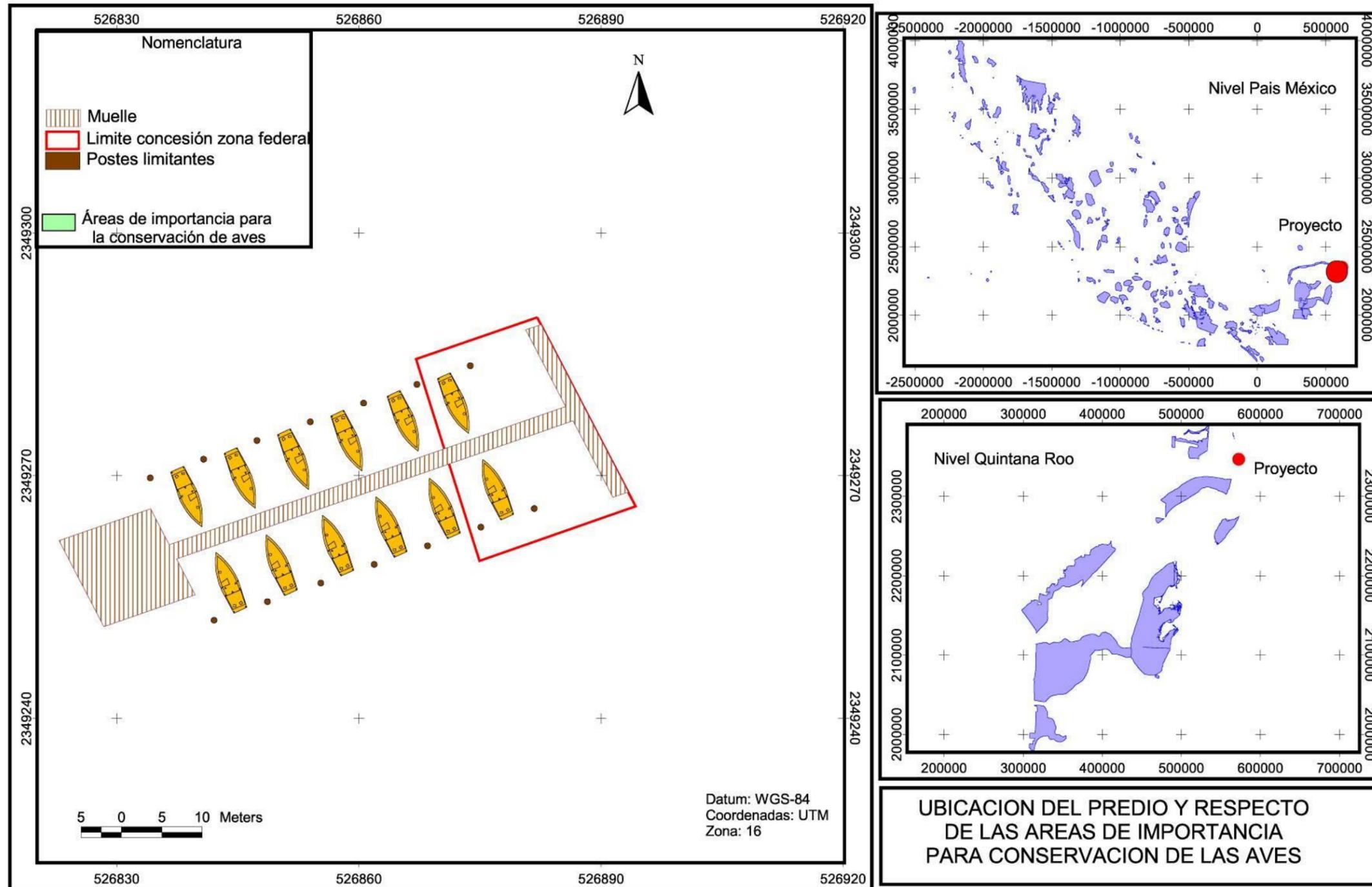
apartado, permite determinar el grado de concordancia que el proyecto tiene con las mismas, de tal manera que se sustenta el principio jurídico *Indultm á jure beneficium non est alicui auferendum*, (a nadie puede quitarse el beneficio que le concede el derecho), sustentando con ello la viabilidad y soporte jurídico del propio proyecto. A continuación se analizan particularmente los artículos de cada una de las Leyes que inciden en el proyecto, determinando de qué manera el proyecto cumple con lo estipulado en todos y cada uno de éstos.

LEYES FEDERALES	QUE DICE	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
-----------------	----------	--------------------------------------

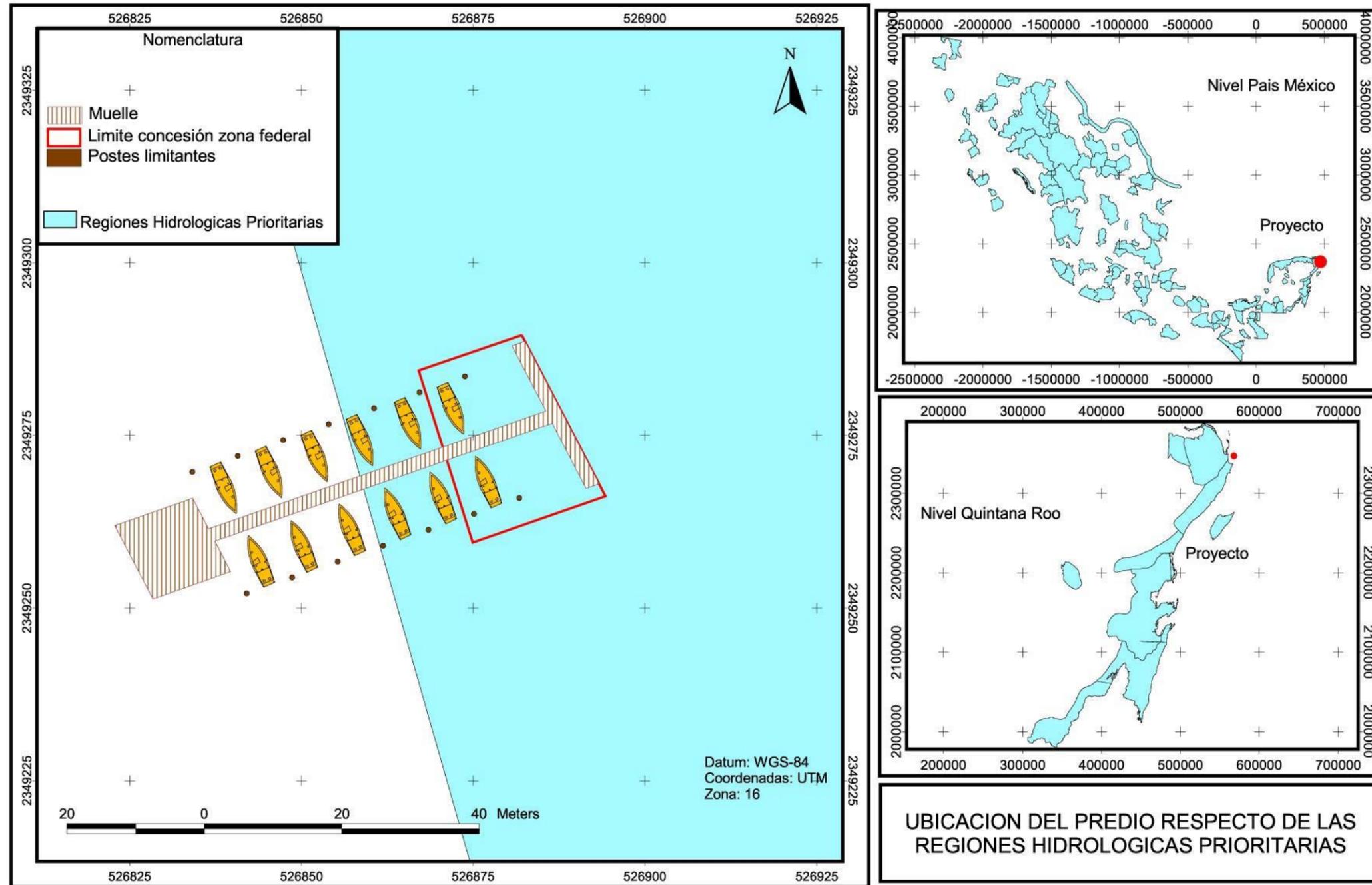
<p>LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.</p>	<p>ARTICULO 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;</p>	<p>El proyecto cumple con lo señalado en este Artículo al desarrollar y presentar la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente. De igual forma, en esta MIA, se proponen las medidas conducentes para cumplir con lo establecido en las diversas disposiciones jurídicas aplicables, asumiendo el compromiso de atender su cumplimiento en todas y cada una de las etapas de desarrollo del proyecto.</p>
	<p>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</p>	<p>El proyecto cumple con este Artículo al elaborar y presentar ante la autoridad competente la Manifestación de Impacto Ambiental, con ello se identifican los impactos ocasionados por el proyecto y se establecen las medidas propias de prevención y mitigación, correspondientes,</p>

	<p>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. Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la Manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente</p>	<p>de acuerdo con los instrumentos jurídicos vigentes aplicables. Con esto el promovente del proyecto, asume los compromisos de proteger el medio ambiente y favorecer el desarrollo sustentable.</p>
	<p>ARTICULO 121 No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.</p>	<p>El objetivo del proyecto, no generara aguas residuales que contaminen el manto friático, así como tampoco los cuerpos de agua.</p>
<p>LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE</p>	<p>Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.</p>	<p>No aplica, no habrá remoción de vegetación de manglar.</p>
<p>LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES</p>	<p>ARTÍCULO 16.- Las</p>	<p>El promovente realizará la gestión pertinente para la</p>

	concesiones, permisos y autorizaciones sobre bienes sujetos al régimen de dominio público de la Federación no crean derechos reales; otorgan simplemente frente a la administración y sin perjuicio de terceros, el derecho a realizar los usos, aprovechamientos o explotaciones, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes y el título de la concesión, el permiso o la autorización correspondiente.	obtención de la concesión de la zona federal en donde se ejecutará el proyecto.
--	---	---

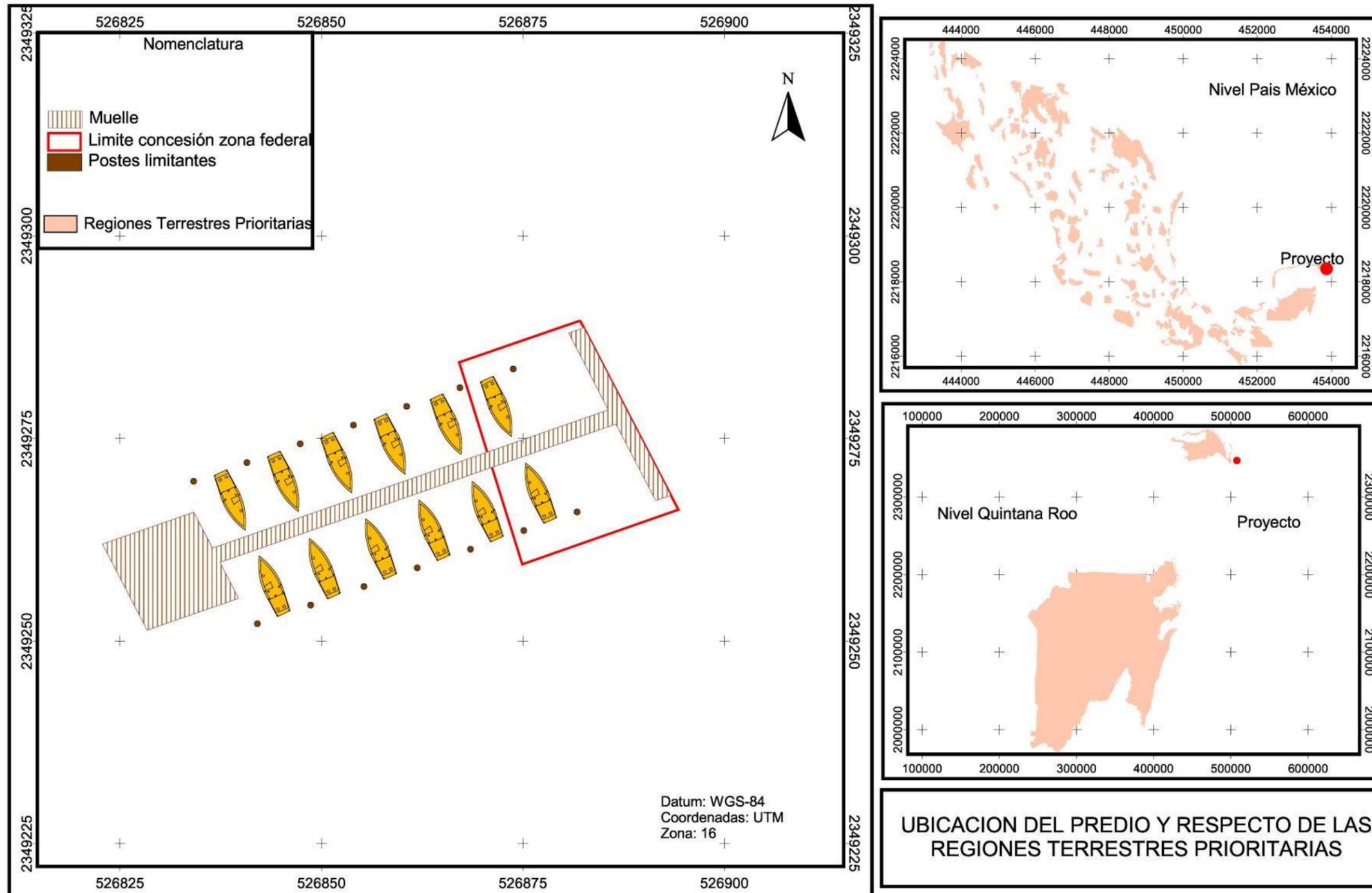


Mapa 2. Del proyecto respecto a las AICAS. (no se encuentra en una zona prioritaria de importancia para la conservación de las aves)



Mapa 3. De RHP. (pertenece a la RHP 104, en donde los recursos hidrológicos principales son lagunas, costeras, cenotes, aguas subterráneas con una capa delgada de agua dulce. Actividad económica principal: turismo, pesca y explotación de sal³ que en particular esta actividad no se desarrolla en la ínsula. El proyecto no afectará ningún tipo de recurso hídrico.

³ Recuperado el 10 de mayo de 2016 de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_104.html



Mapa 4. De RTP. (no aplica, no se encuentra dentro de una RTP)



Mapa 5. De ANP's. el sitio de ubicación del proyecto se encuentra fuera del ANP, ya que se encuentra dentro de la Bahía de la isla.

A pesar de esto, como ya se ha dicho antes, jurídicamente y ambientalmente se apega a los instrumentos jurídicos aplicables para la zona por lo que el proyecto es viable.

Derivado de lo anterior se realizó la siguiente vinculación:

III.2.3. CONCORDANCIA JURÍDICA CON LAS LEYES ESTATALES

Siguiendo la jerarquía normativa de Kelsen, el cuerpo de Leyes de carácter Estatal, se aclara que no es vinculable ya que es una ley federal la vinculante con la solicitud y de acuerdo a la naturaleza del proyecto.

III.2.4 CONCORDANCIA JURÍDICA CON LOS REGLAMENTOS DE LEYES FEDERALES

Bajo la jerarquía normativa de Kelsen, el cuerpo de los reglamentos de las Leyes de carácter Federal que inciden en el desarrollo del proyecto, se analizan a la luz de las particularidades del mismo, en relación con los lineamientos definidos en el articulado de cada una de ellas. En este caso, también el análisis que del cuerpo jurídico contenido en las leyes se hace permite determinar el grado de concordancia que el proyecto tiene con las mismas sustentando con ello la viabilidad y soporte jurídico del propio proyecto. A continuación se analizan particularmente los artículos de cada uno de los artículos que contemplan los distintos reglamentos de las Leyes que inciden en el proyecto, determinando de qué manera el proyecto cumple con lo estipulado en todos y cada uno de éstos.

REGLAMENTOS LEYES FEDERALES	QUE DICE	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p align="center">REGLAMENTO DE LA LEY DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL</p>	<p>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: R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.</p>	<p>El proyecto cumple con lo señalado en este Artículo al desarrollar y presentar la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente. De igual forma, en esta MIA, se proponen las medidas conducentes para cumplir con lo establecido en las diversas disposiciones jurídicas aplicables, asumiendo el compromiso de atender su cumplimiento en todas y cada una de las etapas de desarrollo del proyecto. Con ello se identifican los impactos ocasionados por el proyecto y se establecen las medidas propias de prevención y mitigación, correspondientes, de acuerdo con los instrumentos jurídicos vigentes aplicables. Con esto el promovente del proyecto, asume los compromisos de proteger el medio ambiente y favorecer el desarrollo sustentable</p>
	<p>ARTICULO 9 Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que solicita autorización.</p>	<p>Este Artículo se cumple mediante el presente documento, al presentar una Manifestación de Impacto Ambiental, tal y como lo solicita la autoridad</p>
	<p>ARTICULO 17 El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando: I. La manifestación de impacto ambiental; II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y III. Una copia sellada de la</p>	<p>El proyecto cumple con estos requisitos de forma y fondo ya que se incluyen dentro de la presente manifestación de impacto ambiental presentada ante la autoridad competente</p>

	constancia del pago de derechos correspondientes.	
--	---	--

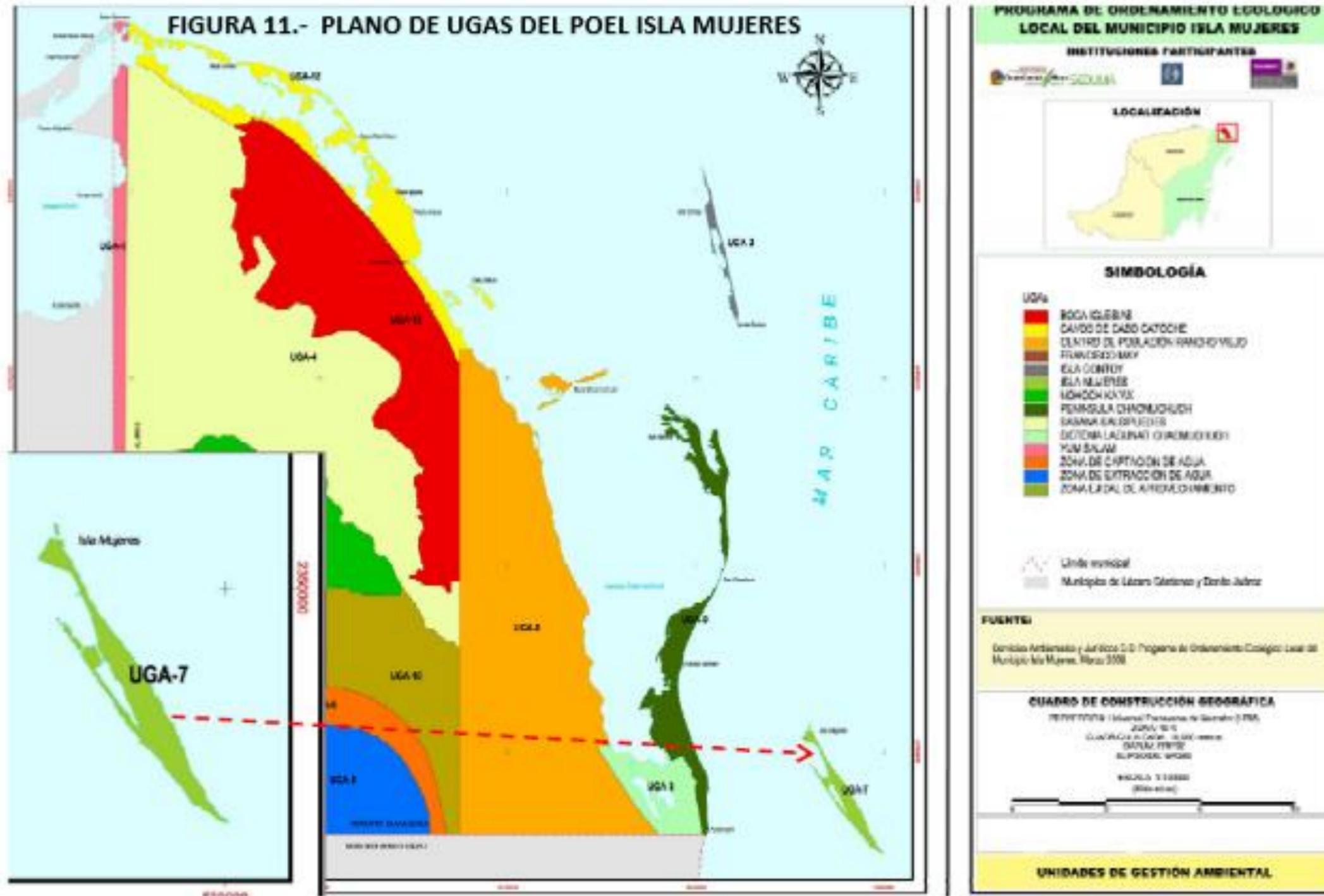
III.2.5 NORMAS OFICIALES MEXICANAS, NORMAS MEXICANAS, NORMAS DE REFERENCIA

INSTRUMENTO JURÍDICO	QUE DICE	COMO SE RELACIONA EL PROYECTO Y SE CUMPLE CON EL INSTRUMENTO
NOM-059-SEMARNAT-2010	Determina las especies subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección. En esta Norma se establecen 4 categorías, que son: Protegida, rara, frecuente y abundante.	No aplica, no se dañará ninguna especie de planta o animal que se encuentre enlistada en la Norma.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de fuentes fijas y su método de medición	Esta norma aplica para los niveles de ruido que se emitan a la atmósfera por la operación del equipo necesario para el buen desarrollo del proyecto en las diferentes etapas de construcción (la construcción del proyecto será de manera tradicional y no requerirá de maquinaria pesada para su elaboración y por lo consiguiente la emisión de ruido será nula

III.2.6. CONCORDANCIA JURÍDICA CON LOS DECRETOS

No aplica, no es vinculante con algún decreto.

III.2.7 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE ISLA MUJERES



Publicado el 09 de abril de 2008 en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo. Tomo I, Numero 36 Extraordinario, Séptima Época. Ubica al sitio donde se pretende realizar el proyecto en la Unidad de Gestión Ambiental 7, Isla Mujeres (ver Figura 1 Plano POEL), que tiene asignada la política y, vocación de uso de suelo, como lo señala la tabla siguiente:

N°	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	Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres	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

Como se indica, para determinar todos los usos, desde permitidos hasta incompatibles, el POEL remite a los instrumentos de ordenamiento del desarrollo urbano. El POEL propone además porcentajes de aprovechamiento por tipo de uso para la mayoría de las UGA's, con excepción de la que corresponden a centros de población, como es el caso de la UGA 7, donde también remite para ello a los Programas de Desarrollo Urbano vigentes.

La Política de la UGA 7 es de Aprovechamiento Sustentable, con los siguientes lineamientos:

- *Crear áreas verdes que eleven la calidad de vida de los habitantes.
- *Conservar las áreas verdes existentes.

- *Proteger los manglares presentes en la isla.
- *Rehabilitar y conservar los cuerpos de agua ubicados en zonas urbanas
- *Mantener las condiciones visuales del paisaje hacia la zona litoral.

CRITERIOS APLICABLES

CRITERIO	CUMPLIMIENTO
<p>CG-01 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> <p>a) En predios con área menor a 100 metros cuadrados se destinará como mínimo 10 % de la superficie total del predio,</p> <p>b) En predios de 101 hasta 500 metros cuadrados, se destinará como mínimo 20 % de la superficie total del predio,</p> <p>c) En los lotes de 501 a 3,000 metros cuadrados, se destinará como mínimo 30 % de la superficie total del predio, y</p> <p>d) En los lotes de 3,001 metros cuadrados en adelante se destinará como mínimo 40% de la superficie total del predio.</p>	<p>NA. El proyecto se realizará sobre el espejo de agua colindante a una ZFMT</p>
<p>CG-02 Se debe favorecer la captación del agua de lluvia como fuente alterna para el consumo humano y actividades domésticas.</p>	<p>NA. La actividad a desarrollar es totalmente turística.</p>
<p>CG-03 No se permite verter hidrocarburos y productos</p>	<p>No habrá el uso de hidrocarburos ni cualquier producto químico, ya que el abastecimiento de</p>

<p>químicos no biodegradables, al suelo, cuerpos de agua, ni al mar.</p>	<p>combustibles se realizará a través de la estación de gasolina que se encuentra en la ínsula en las cercanías del proyecto. Por otro lado no se utilizará ningún producto químico para el tratamiento de la madera.</p>
<p>CG-04 Se promoverá la reutilización de las aguas residuales previo cumplimiento de las disposiciones legales vigentes en materia de calidad de aguas.</p>	<p>NA. No habrá producción de aguas residuales.</p>
<p>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.</p>	<p>NA. No habrá uso de agroquímicos.</p>
<p>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.</p>	<p>NA. Por la naturaleza del proyecto, no habrá generación de aguas residuales</p>
<p>CG-07 La ubicación de fosas sépticas debe dar cumplimiento a la NOM-006-CNA-1997.- Fosas sépticas prefabricadas, especificaciones y métodos de prueba.</p>	<p>NA. Por la naturaleza del proyecto no se requiere de fosa séptica.</p>
<p>CG-08 La construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial deberá ser diseñada y autorizada de conformidad con la normatividad de la</p>	<p>NA. No se requiere de obras e infraestructura para drenaje pluvial</p>

<p>Comisión de Agua Potable y Alcantarillado.</p>	
<p>CG-09 En todas las obras y/o actividades se debe separar la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.</p>	<p>NA. No se requiere de obras e infraestructura para drenaje pluvial y sanitario</p>
<p>CG-10 Los usos autorizados deben incluir acciones para el ahorro del recurso agua, así como medidas de prevención de contaminación del manto freático.</p>	<p>NA. Por la naturaleza del proyecto, no se requiere de aprovechamiento del recurso agua y tampoco habrá la generación de residuos que puedan contaminar el manto freático.</p>
<p>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.</p>	<p>Se presenta en anexos de este documento, los programas requeridos para que esta autoridad evalúe favorablemente este proyecto.</p>
<p>CG-12 Para la construcción de vialidades se deben reconocer y respetar los flujos hidrológicos para garantizar la hidrodinámica original del sitio.</p>	<p>NA. Aplica. No se trata de ningún tipo de vialidad .</p>
<p>Recurso prioritario: Biodiversidad, flora y fauna</p>	
<p>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</p>	<p>NA. El proyecto se desarrollara sobre el espejo de agua de la ínsula.</p>

<p>materiales para la construcción, así como las áreas desmontadas o con vegetación secundaria u otras áreas afectadas, salvo disposición legal en contrario.</p>	
<p>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.</p>	<p>NA. El proyecto se desarrollara sobre el espejo de agua de la ínsula.</p>
<p>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.</p>	<p>La MIA-P que se presenta, contiene todos los métodos y técnicas adecuadas para la identificación de los posibles impactos y medidas de mitigación, así como su concordancia con las disposiciones legales.</p>
<p>CG-16 En las áreas naturales deberán eliminarse los ejemplares de especies exóticas considerados como invasoras por la Comisión Nacional para</p>	<p>El área del proyecto se encuentra fuera de un ANP.</p>

<p>el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). El material vegetal deberá ser eliminado mediante procedimientos que no permitan su regeneración y/o propagación.</p>	
<p>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.</p>	<p>No habrá programa de rescate de flora terrestre en virtud de que el proyecto se desarrollara sobre el espejo de agua de la ínsula.</p>
<p>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.</p>	<p>La zona de selección para el proyecto no constituye una zona de anidación ni de reproducción de algún tipo de fauna. Se describe en el capítulo IV</p>
<p>CG-19 Previo al desarrollo de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar un Programa de rescate y reubicación selectiva de fauna, poniendo especial atención a las especies protegidas y las de lento desplazamiento.</p>	<p>En el fondo marino no se detectó la presencia de fauna, en su caso fueron peces reclutas que están de paso por la zona.</p>
<p>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,</p>	<p>NA. No existen poblaciones de especies incluidas en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2001.</p>

<p>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.</p>	
<p>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).</p>	<p>NA. El medio en donde se realizará el proyecto es el agua y no se ha detectado ningún tipo de plaga.</p>
<p>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).</p>	<p>NA. La actividad no es agropecuaria. Por lo que no habrá uso de agroquímicos.</p>
<p>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</p>	<p>NA. No habrá la construcción de nuevos caminos.</p>

Preservación y Protección.	
<p>CG-24 Solo se permite la utilización de materiales vegetales de especies citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, cuando sean obtenidas a través de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAs), u otro esquema regulado por la autoridad competente.</p>	<p>NA. No habrá utilización de especies vegetales en el proyecto.</p>
<p>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.</p>	<p>El promovente realizará los informes conforme lo ordene la autoridad para que ésta a su vez pueda contar con ella para ser incorporada a una bitácora.</p>
<p>CG-26 La fauna silvestre capturada y/o rescatada en la superficie de aprovechamiento autorizada podrá 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.</p>	<p>No habrá la aplicación de un programa de rescate de fauna en virtud de no estar presente ésta.</p>
<p>CG-27 En las Unidades de Gestión Ambiental con política</p>	<p>NA. La UGA del proyecto es de aprovechamiento.</p>

<p>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.</p>	
<p>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.</p>	<p>NA. El uso destinado para el proyecto es turístico y el uso de la zona es de aprovechamiento.</p>
<p>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.</p>	<p>NA. El proyecto no implica la construcción de algún tipo de barrera física.</p>
<p>CG-29 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> <p>a. Asesorarse y coordinarse con la autoridad competente para la protección de los sitios de anidación</p>	<p>La zona de desplante del proyecto no constituye una playa de anidación de tortuga marina, ya que se encuentra en la zona de atracaderos o embarques. Y de acuerdo con el informe final del proyecto P066⁴, la playa de mayor importancia de la ínsula es punta sur. Sin embargo se ejecutaran las recomendaciones de este criterio.</p>

⁴ Briseño Dueñas, R y F. A. Abreu Grobois. 1998. Las tortugas y sus playas de anidación en México. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Informe final SNIB-CONABIO Proyecto P066. México D.F.

<p>de la tortuga marina,</p> <p>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,</p> <p>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,</p> <p>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,</p> <p>e. Abstenerse de encender fogatas en el área de playa.</p>	
<p>Recurso Prioritario: Suelo y Subsuelo</p>	
<p>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.</p>	<p>NA. No se realizará ninguna transferencia de aprovechamiento.</p>
<p>CG-31 El uso de material pétreo, sascab, caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados por la autoridad competente conforme a la legislación</p>	<p>NA. No habrá ningún tipo de aprovechamiento de materiales pétreos.</p>

<p>vigente en la materia correspondiente.</p>	
<p>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.</p>	<p>Se colocaran contenedores con bolsas plásticas para la separación de residuos y posteriormente ser dispuestos en el relleno sanitario a través de la colecta municipalizada.</p>
<p>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.</p>	<p>Se realizará lo que indique la autoridad evaluadora.</p>
<p>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.</p>	<p>NA. Se trata de una zona federal y espejo de agua en donde no existe ningún tipo de vestigio arqueológico.</p>
<p>CG-35 Los campamentos de construcción o de apoyo deben:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Contar con al menos una letrina y una regadera por cada 15 trabajadores. b) Incluir un área específica y delimitada para la elaboración y consumo de alimentos. c) Un programa de manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos urbanos generados. d) Un programa de manejo, 	<p>No habrá campamento de construcción, el personal que se contrate será de la misma ínsula. Respecto a los servicios ya se manifestó que se apoyará en la construcción del predio colindante propiedad del mismo promovente.</p>

<p>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> <p>e) Garantizar techo y servicios básicos para la totalidad de los trabajadores.</p> <p>f) Garantizar el transporte para los trabajadores que se trasladan fuera del área de aprovechamiento, una vez concluida la jornada laboral.</p>	
<p>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.</p>	<p>El proyecto se ajusta a lo permitido por el PPDU de la isla.</p>
<p>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.</p>	<p>El proyecto ocupará el espejo de agua y parte de la zona federal</p>
<p>CG-38. En predios donde se</p>	<p>NA. No se trata de un ecosistema de manglar</p>

<p>desarrollan ecosistemas de manglar, se debe dar cumplimiento a lo establecido en la NOM-022-SEMARNAT-2003 y la Ley General de Vida Silvestre.</p>	
<p>CG-39. Se permite el establecimiento de asentamientos humanos únicamente cuando estén relacionados con las actividades productivas autorizadas y usos de suelo permitidos.</p>	<p>NA. No habrán asentamientos humanos.</p>
<p>CG-40. Se prohíbe la creación y establecimiento de nuevos centros de población fuera de los límites de los programas de desarrollo urbano vigentes.</p>	<p>NA. El proyecto es un muelle de uso turístico.</p>
<p>Recurso Prioritario: Paisaje y playas.</p>	
<p>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.</p>	<p>NA. Como claramente lo menciona este criterio, es a la autoridad quien le corresponde ejecutar este criterio.</p>
<p>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</p>	<p>El promovente realizará las gestiones pertinentes ante las autoridades correspondientes, quienes dictaminaran lo procedente.</p>

<p>conservación de los recursos y procesos naturales prioritarios de la zona.</p>	
<p>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.</p>	<p>NA. No habrá actividades de reforestación en virtud de que el proyecto se realizará sobre el espejo de agua</p>
<p>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.</p>	<p>La instalación del muelle no afectará la visibilidad paisajística, ni acceso libre a la playa desde el Boulevard Rueda Medina.</p>  <p>La flecha amarilla indica que hay acceso a la zona federal y por otro lado, el desplante del muelle será a aproximadamente 1m sobre el espejo de agua, lo que en ningún momento representa un impedimento visual.</p>
<p>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 la visibilidad paisajística y/o acceso libre a la playa desde la carretera perimetral.</p>	<p>NA. El proyecto se encuentra en la costa occidental.</p>
<p>U7-6 En la zona conocida como Punta Sur, dentro del polígono de la zona arqueológica, se prohíbe</p>	<p>NA. El proyecto no se encuentra en punta sur</p>

<p>la construcción de nuevas edificaciones que afecten la vegetación remanente original.</p>	
<p>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.</p>	<p>NA. El proyecto no se encuentra en punta sur.</p>
<p>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).</p>	<p>NA. El proyecto no generará emisiones contaminantes a la atmosfera.</p>
<p>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.</p>	<p>NA. No se trata de una playa de arribo y desove de quelonios.</p>
<p>Recurso Prioritario: Suelo y Agua</p>	
<p>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</p>	<p>NA. No habrá generación de aguas residuales.</p>

<p>cuando estas aguas cumplan con lo dispuesto en las disposiciones legales aplicables.</p>	
<p>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 contaminación por residuos sólidos, ruido, aceites y grasas, aguas residuales y fecalismo al aire libre.</p>	<p>NA. No se trata de un área de uso común.</p>
<p>U7-12 En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario está obligado a conectarse a dicho servicio.</p>	<p>NA. Por la naturaleza del proyecto, no generará aguas residuales.</p>
<p>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.</p>	<p>NA. Los residuos sólidos resultantes del proyecto, serán colectados para que la autoridad municipal disponga de ellos.</p>
<p>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.</p>	<p>Los residuos sólidos que se generen, serán clasificados y separados antes de su disposición final.</p>
<p>U7-15. Las actividades industriales, hoteleras, de centros</p>	<p>Se realizará un programa de manejo de residuos sólidos.</p>

<p>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.</p>	
<p>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.</p>	<p>NA. No habrá generación de aguas residuales.</p>
<p>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 competente y deberán contar con certificación ambiental.</p>	<p>NA. No habrá generación de aguas residuales y en el caso de las etapas de preparación del sitio y construcción, los colaboradores usaran las instalaciones del proyecto colindante propiedad del mismo promovente.</p>
<p>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</p>	<p>NA. El área del proyecto se encuentra en la Bahía de la Ínsula.</p>

<p>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.</p>	
<p>Recurso Prioritario Áreas Verdes.</p>	
<p>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).</p>	<p>NA. Corresponde a la autoridad municipal el cumplimiento de este criterio.</p>
<p>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 m² de área verde por habitante como mínimo, de acuerdo a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud.</p>	<p>NA. Corresponde a la autoridad municipal el cumplimiento de este criterio.</p>

<p>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.</p>	<p>NA. Corresponde a la autoridad municipal el cumplimiento de este criterio.</p>
<p>U7-22 El equipamiento de las áreas verdes de uso público debe ser congruente con el objetivo de las mismas.</p>	<p>NA. Corresponde a la autoridad municipal el cumplimiento de este criterio.</p>
<p>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.</p>	<p>NA. El proyecto se realizará sobre el espejo de agua.</p>
<p>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.</p>	<p>NA. Corresponde a la autoridad municipal el cumplimiento de este criterio.</p>
<p>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</p>	<p>NA. Corresponde a la autoridad municipal el cumplimiento de este criterio.</p>

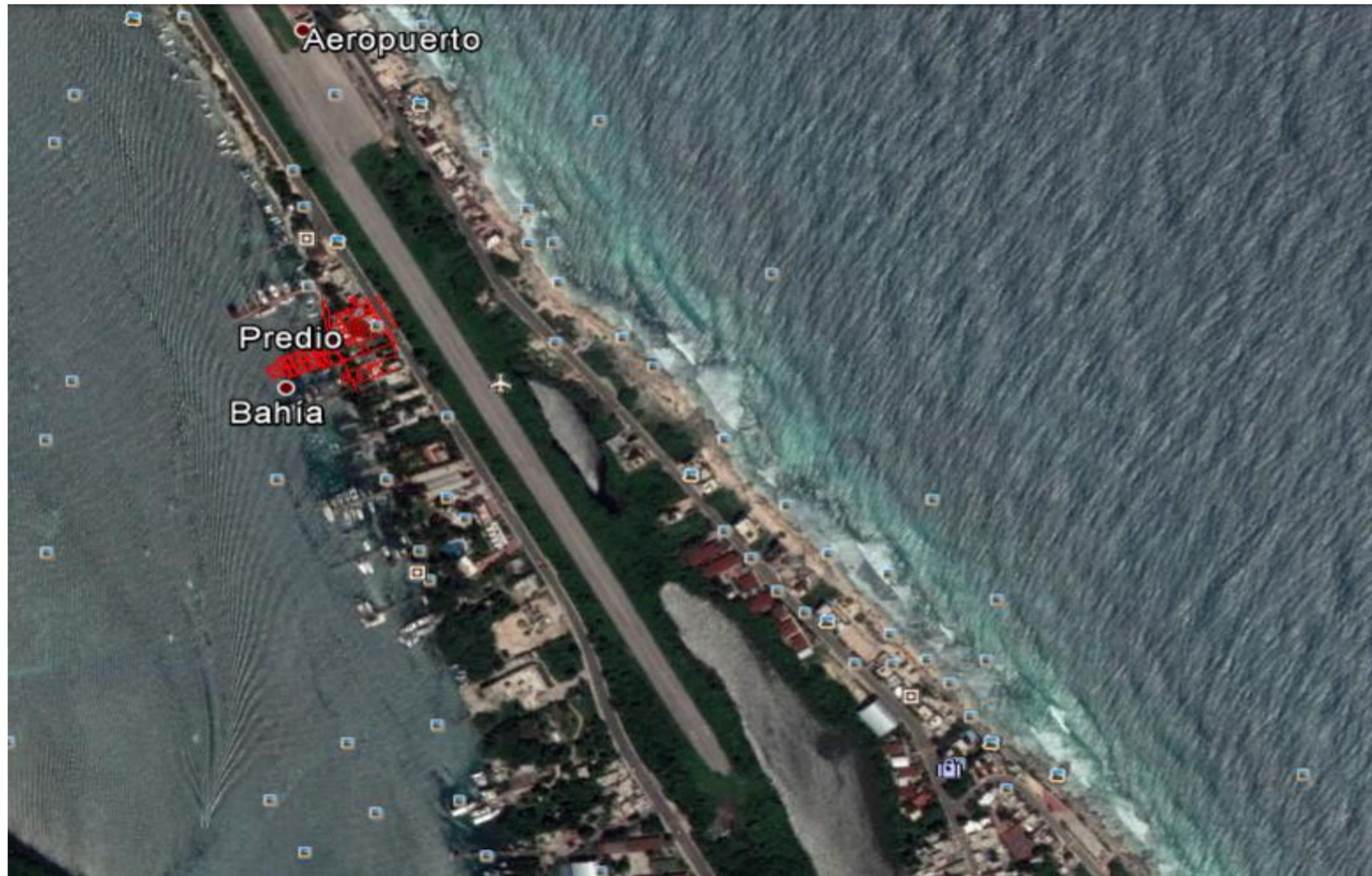
<p>condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.</p>	
<p>U7-26 Las autoridades municipales deben ofrecer ventajas administrativas y/o económicas a quienes incrementen la superficie mínima de 9 m² de área verde por habitante, sin que estas sean consideradas dentro de las áreas de equipamiento.</p>	<p>NA. Corresponde a la autoridad municipal el cumplimiento de este criterio.</p>
<p>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 de la integridad del sistema, su belleza paisajística y su funcionalidad como área recreativa.</p>	<p>NA. El área del proyecto no corresponde a ninguna de estas mencionadas.</p>
<p>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</p>	<p>NA. El proyecto no tendrá ninguna planta de tratamiento de aguas residuales.</p>

dispersantes de malos olores.	
-------------------------------	--

Después del análisis del POEL de Isla Mujeres, el diagnóstico es favorable para la realización del proyecto.

III.4 PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE ISLA MUJERES.

PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE ISLA MUJERES (2009- 2030).



Mapa 6. Ubicación del proyecto respecto al PDDU de isla Mujeres. (ver siguiente mapa)



Mapa 7. Zonificación del PDDU de Isla Mujeres. Corresponde a la zona federal.

ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE Y TERRENOS GANADOS AL MAR.

Corresponden a la **clave ZF**.

NORMAS PARTICULARES.

Las superficies consideradas como **zona Federal Marítimo Terrestre y terrenos ganados al mar**, tipo **ZF**, estarán sujetas al cumplimiento de los siguientes lineamientos:

- Solo se permitirá el uso de suelo de Protección y Ornato, arranque de muelles para uso de atracadero y resguardo de embarcaciones particulares. Los muelles deberán construirse con madera de la región o ser del tipo flotante.

Como se observa, es más que evidente que el proyecto se ajusta a toda la normatividad ambiental aplicable, de lo anterior se concluye que es viable su construcción.

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

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	71
IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	72
IV.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS	75
A) Clima.....	75
a) Temperatura promedio.....	76
b) Precipitación promedio anual.....	76
c) Radiación solar.....	77
d) Calidad del aire	77
e) Fenómenos climatológicos.....	77
B) Geomorfología y Geología.....	79
a) Características del relieve	80
b) Susceptibilidad de la zona:.....	80
C) Suelos.....	80
D) HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRANEA	81
a) Hidrológica superficial	82
b) Hidrología subterránea.....	83
c) Unidad de material no consolidado con posibilidades bajas.	83
IV.2.2. ASPECTOS BIÓTICOS.....	84
A. Vegetación terrestre.....	84
METODOLOGIA DE MUESTREO DE LA FLORA	88
METODOLOGIA DE MUESTREO DE LA FAUNA.....	89
Descripción de las UP´S	90
UNIDAD DE PAISAJE MARINO.....	90

Material y métodos	90
Resultados	91
Prospección en el tramo de desplante del muelle	94
Fauna asociada.....	95
Estudio batimétrico	96
Conclusión.....	98
UNIDAD DE PAISAJE URBANO.....	98
Estado fitosanitario de la vegetación.....	102
Fauna	102
Conclusiones.....	103
UNIDAD DE PAISAJE PLAYA	103
UNIDAD DE PAISAJE INFRAESTRUCTURA.....	103
IV.2.3. PAISAJE	122
IV.2.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO	122
Demografía.....	122
Dinámica de la población	122
Crecimiento y distribución de la población	123
c) Estructura por sexo y edad.....	124
d) Natalidad y mortalidad	124
f) Migración.....	125
g) Población económicamente activa (P. E. A.)	126
-Salario mínimo vigente.....	126
- Actividades económicas.....	127
Agricultura.	127
Ganadería.	128
Pesca	128
Industria	128
Turismo	129
Tipo de Economía.	129
b) Vivienda	130
Grado de Marginación.....	130

Servicios Públicos	130
Educación.....	131
Recursos y actividades culturales cercanas al sitio donde se ubicará el proyecto.	131
b) Salud y seguridad social	131
c) Medios de transporte.....	132
d) Vías de comunicación	132
e) Terrestre.....	132
f) Marítima	132
g) Aérea	132
h) Agua potable	133
i) Energéticos	133
j) Electricidad.....	133
k) Drenaje.....	133
m) Tiradero municipal.....	133
n) Medios de Comunicación	134
B) FACTORES SOCIOCULTURALES	134
Características del Ayuntamiento.....	134
Religión	135
Grupos Étnicos.....	135
Artesanías	135
Gastronomía.....	135
Museos.....	135
Monumentos históricos	136
Uso que se les da a los recursos naturales en el área de influencia del proyecto	136
Propiedad de la tierra y aprovechamiento de los recursos naturales	136
IV.2.5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	137

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto denominado “Muelle Kelmirth” se desarrollará en una superficie de 293.12 m², dentro de la Bahía de la Ínsula de Isla Mujeres ; el desarrollo de este proyecto se ajusta a lo dispuesto en la UGA 7 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Isla Mujeres y con lo dispuesto en el PDDU de Isla Mujeres.



Mapa 8. Ubicación Geográfica y Delimitación del área donde se pretende realizar el proyecto.

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

Un sistema es un complejo de elementos que interactúan, generalmente dentro de un espacio tridimensional que tiene límites reales o imaginarios (Valverde 2005), en donde pueden existir más de un ecosistema en donde se contendrán algunos elementos vivos (Garmendia 2005) es necesario definir sus límites espacio-temporales.

Razón por la cual se delimitó del área de estudio (sistema ambiental) de acuerdo a los ecosistemas identificados, topografía, características de paisaje y desarrollo

habitacional, mas los usos de suelo establecidos en la zona y sus áreas de influencia.

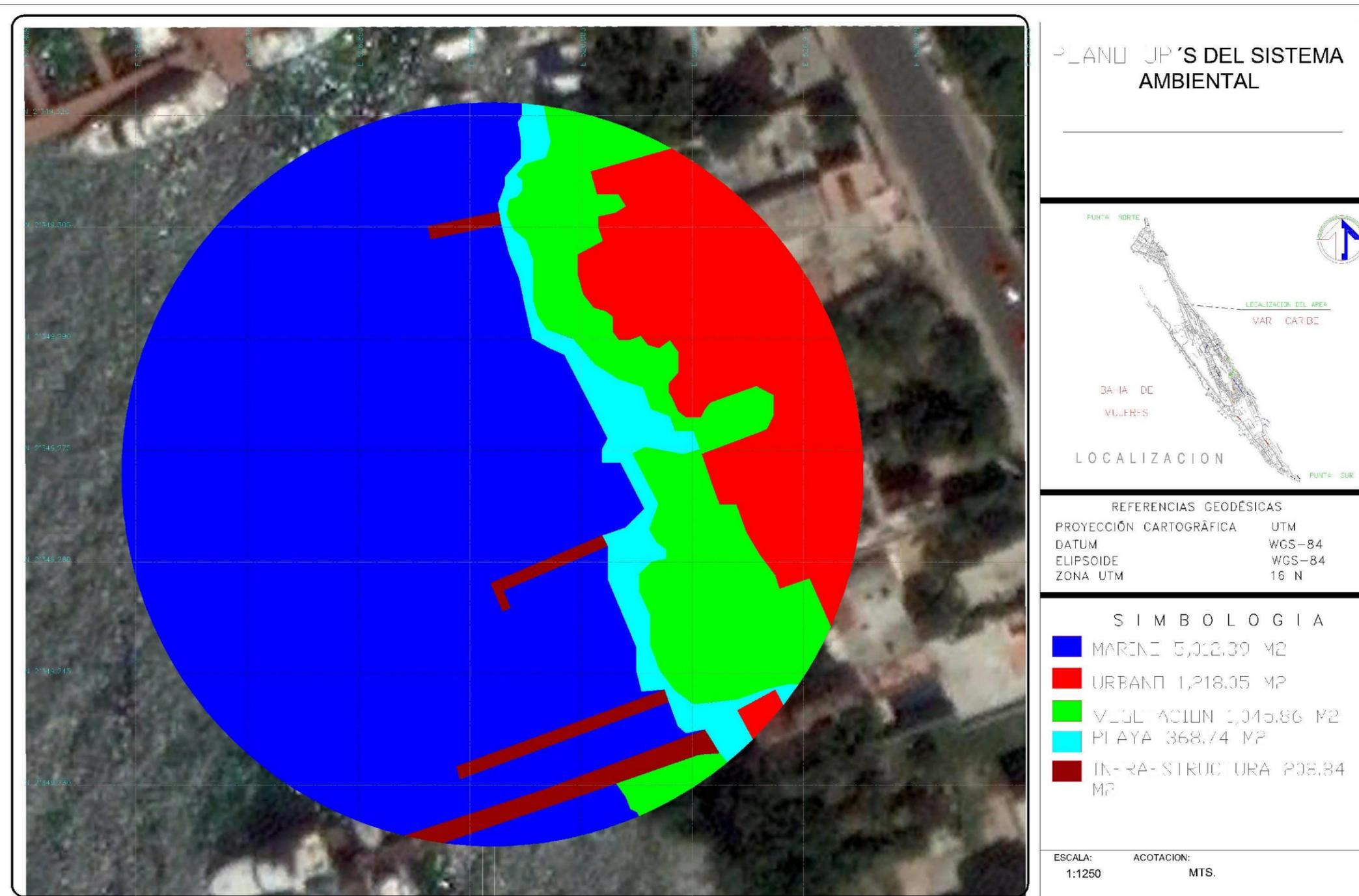


Imagen 4.2. Sistema Ambiental (SA) delimitado para la gestión del proyecto.

Escenario ambiental (descripción del sistema ambiental y su área de influencia) en donde el proyecto será insertado, y delimitado en base a criterios técnicos y ambientales.

Área geográfica.- será siempre un espacio superior al que ocupara físicamente el proyecto, pero que cuya definición no resulta evidente; y donde pueden existir un gran número de ecosistemas, entre los cuales existen complejas y dinámicas interacciones ecológicas. Y que puede ser delimitado por sus componentes ambientales como topografía, agua, aire, suelo, flora, fauna, población, infraestructura y paisaje; elementos con los que el proyecto interactuara en un espacio y tiempo.

Caracterización y análisis del sistema ambiental:

I. Límite Norte: colinda con la bahía de la isla y con otros proyectos similares que se encuentran en la zona. El tipo de vegetación que se encuentra en las colindancias consiste en ejemplares de Cocos nucifera y Terminalia catappa, así como algunos ejemplares de Cordia sebestena.

Problemática.- la zona se encuentra en la zona urbana de la isla, de acuerdo al POEL, una preocupación es que se mantenga libre la visión hacia la bahía desde la avenida Rueda Medina, por lo que se restringe la construcción que impida disfrutar del paisaje.

II. Límite Sur. colinda con la bahía de la isla y con otros proyectos similares que se encuentran en la zona. El tipo de vegetación que se encuentra en las colindancias consiste en ejemplares de Cocos nucifera y Terminalia catappa, así como algunos ejemplares de Cordia sebestena.

Problemática.- no se ha identificado un problema en esta zona, no existe pesca ribereña o de tipo comercial que ponga en evidencia una sobre explotación de los recursos.

III. Limite Este. Está constituido por la zona de playa que se encuentra desprovista de vegetación. Enseguida se encuentra la vegetación consistente mas en especímenes de la Familia Poaceae y de especies exóticas que han sido introducidas, hasta llegar a la zona de ocupación de viviendas unifamiliares.

Problemática.- el impacto al paisaje por construcciones en frente de los predios que impida tener una visión libre hacia la bahía.

IV. Limite Oeste. Colinda con el mar que forma la bahía de la ínsula, se desarrollan diferentes actividades turísticas, además de que es un canal de navegación y resguardo de embarcaciones.

Problemática.- no se ha identificado ningún problema en la zona que amerite atención inmediata, la actividad que se desea desarrollar es compatible a lo solicitado. En general, dentro de una superficie de 7,853.98 m² que comprende el SA analizado.

IV.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS

A) Clima

De acuerdo a la clasificación de KÖPPEN, modificada por García (1973) en el área del proyecto el tipo de clima es Cálido-Subhúmedo con régimen de lluvias en verano este atributo presenta dos variantes: el clima Aw2(x') que es el más húmedo, se localiza al norte; y el clima Aw1(x') que es más seco, al sur. Se presenta un periodo de ciclones de junio a noviembre (Ine, 1993).

La precipitación del mes más seco es menor a 60 mm con más de 10.2% de lluvia invernal, mismo que corresponde a la época de mayor frecuencia de huracanes.

Los factores más importantes que determinan el clima en la región son: la precipitación, la temperatura, los vientos, la humedad y los huracanes.

a) Temperatura promedio

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 (PDU)⁵.

b) Precipitación promedio anual

La precipitación promedio anual es de 1,258 mm, considerándose como abundante. Como se menciona anteriormente, la precipitación pluvial cae en verano y parte de otoño. Las primeras lluvias se presentan calmadas y abundantes con una duración de hasta tres horas en promedio por ser producida por vientos alisios. En los meses de septiembre y octubre, las lluvias son de mayor intensidad, en forma de chubascos fuertes y tormentas eléctricas esporádicas de corta duración, debido a la influencia ciclónica de estos meses.

La distribución de la precipitación en el año es irregular durante la época seca, marzo a abril, se presentan los nortes, que aportan el 30% de la lluvia. En la época ciclónica, de junio a noviembre el promedio de la precipitación es de 208 mm mientras que en marzo es de 29 mm y en abril de 36 mm en promedio. Esta irregularidad contribuye a la elevación del volumen de infiltración anual de agua y por lo tanto a la recarga de los mantos acuíferos.

5

<http://www.islamujeres.gob.mx/transparencia/documentos/PPDU%20Zona%20Insular/PPDU%20Zona%20Insular.pdf>, recuperado el 24 de mayo de 2016.

c) Radiación solar

La exposición de la luz solar en la zona del Proyecto se estima en 7.53 horas por día, teniéndose en promedio para la temporada de estiaje 7.34 horas y para la época de lluvias 7.42 horas.

d) Calidad del aire

Gracias al relieve prácticamente plano de la Península de Yucatán y a la influencia de diferentes masas de aire marítimo tropical que son transportadas por los Vientos Alisios del Caribe y el Atlántico se considera que la calidad de aire en la región es óptima.

e) Fenómenos climatológicos

Los vientos alisios dominantes desde el noroeste durante la primavera y el verano, y en la ocurrencia de los nortes con fuertes vientos del norte y noroeste son comunes durante el otoño y el invierno. En la línea de costa, la velocidad media del viento es de 5 m/s.

Esta región costera se ubica en la trayectoria de tormentas tropicales y huracanes originados en el Atlántico y en el Caribe.

Estos fenómenos tienen una incidencia estacional iniciándose en junio y terminando en noviembre. Cada año las costas de Quintana Roo están expuestas a la formación de 10 huracanes por año de los cuales 2 ó 3 llegan a amenazar las costas.

La presencia de huracanes en esta zona es más probable durante los meses de agosto a octubre y la frecuencia de incidencia en un mismo lugar varía de 3 a 4 años, durante el invierno se presentan vientos fríos provenientes del norte. Los huracanes más recientes que han pasado por la zona del proyecto se muestran en la siguiente tabla.

EVENTOS CICLÓNICOS RELEVANTES QUE HAN AFECTADO LA ZONA NORTE DE Q. ROO.			
FECHA	NOMBRE	CATEGORÍA	VELOCIDAD (KM/H)
Septiembre, 1961	Carla	Huracán Intensidad 1	120
Octubre, 1964	Hilda	Depresión Tropical	50
Septiembre, 1965	Debbie	Tormenta Tropical	90
Octubre, 1966	Inés	Huracán Intensidad 3	200
Septiembre, 1967	Beulah	Huracán intensidad 1	120
Octubre, 1969	Laurie	Depresión Tropical	55
Septiembre, 1970	Ella	Tormenta Tropical	120
Junio, 1972	Agnes	Tormenta Tropical	115
Septiembre, 1973	Delia	Depresión Tropical	55
Agosto, 1975	Caroline	Depresión Tropical	55
Septiembre, 1975	Eloise	Tormenta Tropical	65

EVENTOS CICLÓNICOS RELEVANTES QUE HAN AFECTADO LA ZONA NORTE DE Q. ROO.			
FECHA	NOMBRE	CATEGORÍA	VELOCIDAD (KM/H)
Septiembre, 1979	Henry	Depresión Tropical	55
Agosto, 1980	Allen	Huracán Intensidad 4	240
Noviembre, 1980	Jeanne	Tormenta Tropical	65
Junio, 1982	Alberto	Huracán intensidad 1	137
Agosto, 1985	Danny	Huracán intensidad 1	144
Octubre 1987	Floyd	Huracán intensidad 1	130
Septiembre, 1988	Gilbert	Huracán intensidad 5	295
Noviembre, 1988	Keith	Tormenta Tropical	115
Septiembre, 1995	Opal	Tormenta Tropical	
Octubre, 1995	Roxanne	Huracán intensidad	
Agosto 1996	Dolly	Tormenta Tropical	
Octubre, 1999	Mitch	Huracán intensidad 5	250
Octubre, 2002	Isidore	Huracán intensidad 3	200
Junio 2005	Emily	Huracán intensidad 4	240
Octubre 2005	Wilma	Huracán intensidad 4	240

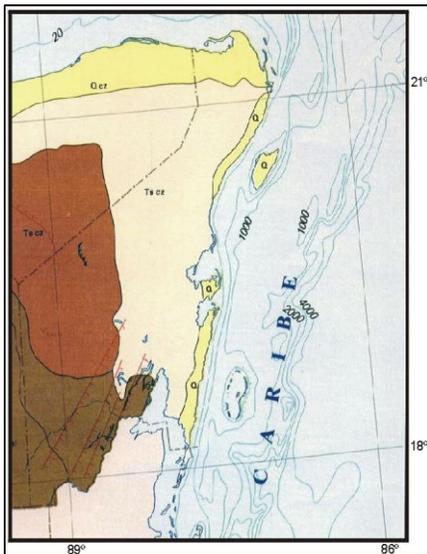
Imagen 4.3. Información consultada en el PDU de Isla Mujeres

B) Geomorfología y Geología

El origen de la Península de Yucatán está referido a una sedimentación de los fondos marinos que datan de la era Cenozoica, mismos que han cubierto un basamento de rocas pertenecientes a la era Mesozoica.

Se considera que los procesos de sedimentación que habrían de originar los mantos rocosos en la zona del proyecto inician su formación en el Eoceno. Lo cual se pudo realizar debido a la serie de movimientos epirogenéticos con ascensos, pausas y retrocesos que acontecieron en la historia geológica de la región dando como resultado la formación de una gigantesca losa. Por otra parte, se considera que la era Cenozoica aún no ha concluido, razón por la cual su formación todavía no ha sido completada.

Lo anterior es evidente debido a que en la zona se distribuyen amplias áreas con suelo tipo lacustre y que se caracterizan por ser unidades terrígenas que son fácilmente transportadas por corrientes superficiales. Además, de que estos sedimentos no están consolidados y se constituyen de arenas y arcillas con materia orgánica y algunas sales precipitadas.



		Cuaternario		
		Q		
Cenozoico	Terciario	Terciario superior	Plioceno	
		Ts	Tpl	
	Terciario inferior	Eoceno		
		Te		
		Paleoceno		
		Ti	Tpal	

Imagen 4.4. Tipo de suelo para la península de Yucatán

Durante el Cuaternario aparece el Homo sapiens sobre la tierra, cuando se extinguen grandes especies de animales y vegetales; representó el fin de la glaciación.

a) Características del relieve

El relieve topográfico en la zona costera del proyecto es completamente plano, debido a la ausencia de cresta arrecifal lo que causa una alta energía en el oleaje (Molina et al, 1998) sobre todo en la parte oriente de la Ínsula, siendo que en la Bahía esta energía se minimiza.

b) Susceptibilidad de la zona:

No se presentan fenómenos naturales como terremotos, actividad volcánica, derrumbes o hundimientos, erosión, contaminación radiactiva, solo se presentan los huracanes en las temporadas calurosas.

C) Suelos

El suelo presente en el área de desplante del proyecto es arenoso con partículas de arcilla que retienen la humedad y los nutrientes, escaso nitrógeno por la poca descomposición de materia orgánica. El agua de lluvia se filtra moderadamente lento, dejando una superficie húmeda, condiciones poco favorables para la germinación de semillas. El manto freático humedece al suelo debido a su escasa profundidad por ser una zona costera.

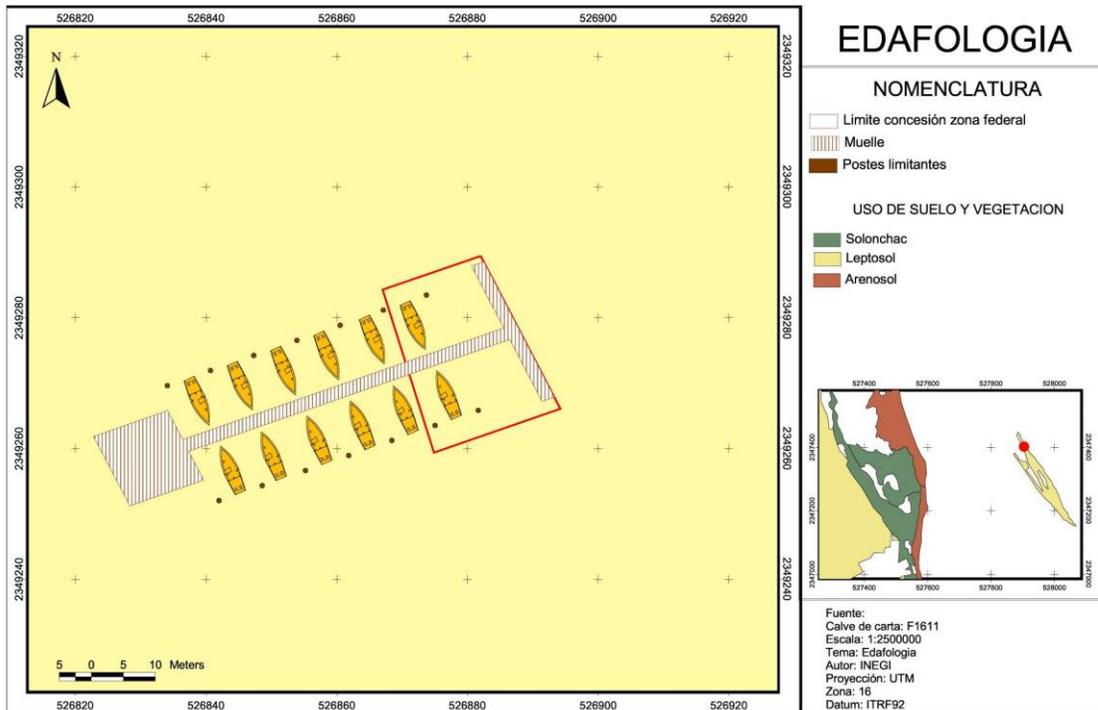


Imagen 4.5. Edafología según INEGI.

Debido a la escala en la que se presenta este mapeo, se hace énfasis que el suelo corresponde en el descrito anteriormente (arenosol)

D) HIDROLÓGIA SUPERFICIAL Y SUBTERRANEA

Debido a las características de la estructura geológica del sustrato de la Península de Yucatán, no se han formado corrientes superficiales de importancia, ya que las aportaciones de agua de lluvia son rápidamente transmitidas al subsuelo.

De acuerdo a la carta de Hidrológica de Aguas superficiales del INEGI, el sitio del proyecto corresponde a la Región Hidrológica 32 (RH32) Yucatán Norte, con una extensión territorial de 58,135 km², precipitación normal anual de 1,091 mm y 1 cuenca hidrológica (CONAGUA)⁶.

⁶ <http://www.conagua.gob.mx/atlas/ciclo09.html>, recuperado el 24 de mayo de 2016.



Figura 4.6. Regiones hidrológicas de México

a) Hidrológica superficial

Es importante mencionar, que en el área, los mantos acuíferos son básicamente subterráneos debido a los característicos del sustrato geológico denominado “karts”. La profundidad de dicho manto es variable. El agua del subsuelo en general fluye con dirección hacia la costa. De acuerdo a su hidrológica, la zona está catalogada como área de material no consolidado con posibilidades bajas de funcionar como acuífera, manifestando una permeabilidad alta.

Las descargas freáticas hacia la costa promedian del orden de 8.6 millones de metros cúbicos por km de costa por año para todo el litoral de la Península de Yucatán. Los máximos valores promedio de descarga se encuentran en el litoral oriental con aproximadamente 77 millones de metros cúbicos

b) Hidrología subterránea

La totalidad del flujo hidrológico es subterráneo, a pesar de las abundantes precipitaciones pluviales. En el análisis por zonas de explotación geohidrológica definidas por la Comisión Nacional del Agua (CNA) se detallan las características que las definen existiendo cuatro zonas geohidrológicas propuestas en la reglamentación del acuífero en el estado de Quintana Roo, las cuales son: Cerros y valles, Cuencas Escalonadas, Planicie Interior y Costas Bajas, además la isla de Cozumel. La zona en la cual se desarrollara el proyecto se ubica en las costas del Mar Caribe.

Respecto a la situación de los recursos hídricos en categoría de DQO, para la península de Yucatán es la siguiente:

<i>Tabla 2.- Calidad del recurso hídrico</i>						
<i>Región administrativa</i>	No contaminada	Buena calidad	Con indicio de contaminación	contaminada	Muy contaminada	Fuertemente contaminada
<i>XII Península de Yucatán</i>	86.6	6.7	6.7	0	0	0

Fuente. CNA, 2002, Cuerpo de agua ubicado en categoría de DQO, para la región XII.

c) Unidad de material no consolidado con posibilidades bajas.

Se encuentra distribuida ampliamente en los municipios de Othón P. Blanco y Felipe Carrillo Puerto y en las costas del Estado, corresponde a las zonas lagunares, palustres, litorales, fluviales y áreas de inundación; está compuesta por depositas detríticos cuaternarios formados por arcillas, limos, arenas, gravas, gran contenido de materia orgánico y lodo calcáreo, sus espesores son reducidos, por lo que no son capaces de conformar acuíferos. Esta unidad se encuentra sobre yaciendo a las rocas calcáreas que funcionan como acuíferos de tipo libre.

IV.2.2. ASPECTOS BIÓTICOS

A. Vegetación terrestre

Para realizar una descripción certera de las condiciones bióticas del sitio, una vez que se delimito con claridad el SA para este proyecto descrito en el apartado IV.2, sobre una superficie de 7,853.88 m² y partiendo de los límites de éste, el polígono fue discriminado por subpoligonos que se definieron como Unidades de Paisaje (UP) que se presenta a continuación a nivel del suelo. Así, se orientó el ejercicio para identificar y determinar las (UP) entendidas estas como componentes discretos y perceptibles del espacio terrestre que se estructuran en función de su composición característica o su fisonomía distintiva que la hace ser claramente diferenciables unas de otras.

Esta particularidad de las UP ofrece, además, la posibilidad de evaluar y cuantificar la oferta de recursos naturales, su condición y localización territorial ya que éstas son, entonces, porciones de un mosaico diferenciado localizadas de la superficie terrestre que establecen, entre y con ellas, límites visibles sean estos naturales o producidos por el hombre. En estos espacios los componentes naturales, bióticos y abióticos forman ensambles que se interrelacionan o no, de manera clara y evidente. La delimitación planteada se establece utilizando espacios que dividen el espacio que se analiza. Es un ejercicio replicable que permite la caracterización del estado general de aquellos elementos ambientales que forman parte del espacio en el que se inserta el proyecto tal como lo establece el Artículo 35 de la LGEEPA:

“.. Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los

conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.”

Bajo este postulado el Sistema Ambiental delimitado para la valoración de este proyecto es concordante con el requerimiento de su evaluación en materia de impacto ambiental ya que deriva en un diagnóstico del medio así como en la identificación de cualquier problemática ambiental existente en el área de influencia del proyecto. Para lo anterior y mediante la utilización del Sistema de Información Geográfica (SIG) Arc View V3.3 se llevaron a cabo análisis de la imagen satelital disponible para este fin.

Las corroboraciones de campo fueron realizadas de manera sistemática sobre cada Unidad de Paisaje definida. A continuación se muestra, sobre un mosaico fotográfico, el Sistema Ambiental delimitado para este ejercicio.

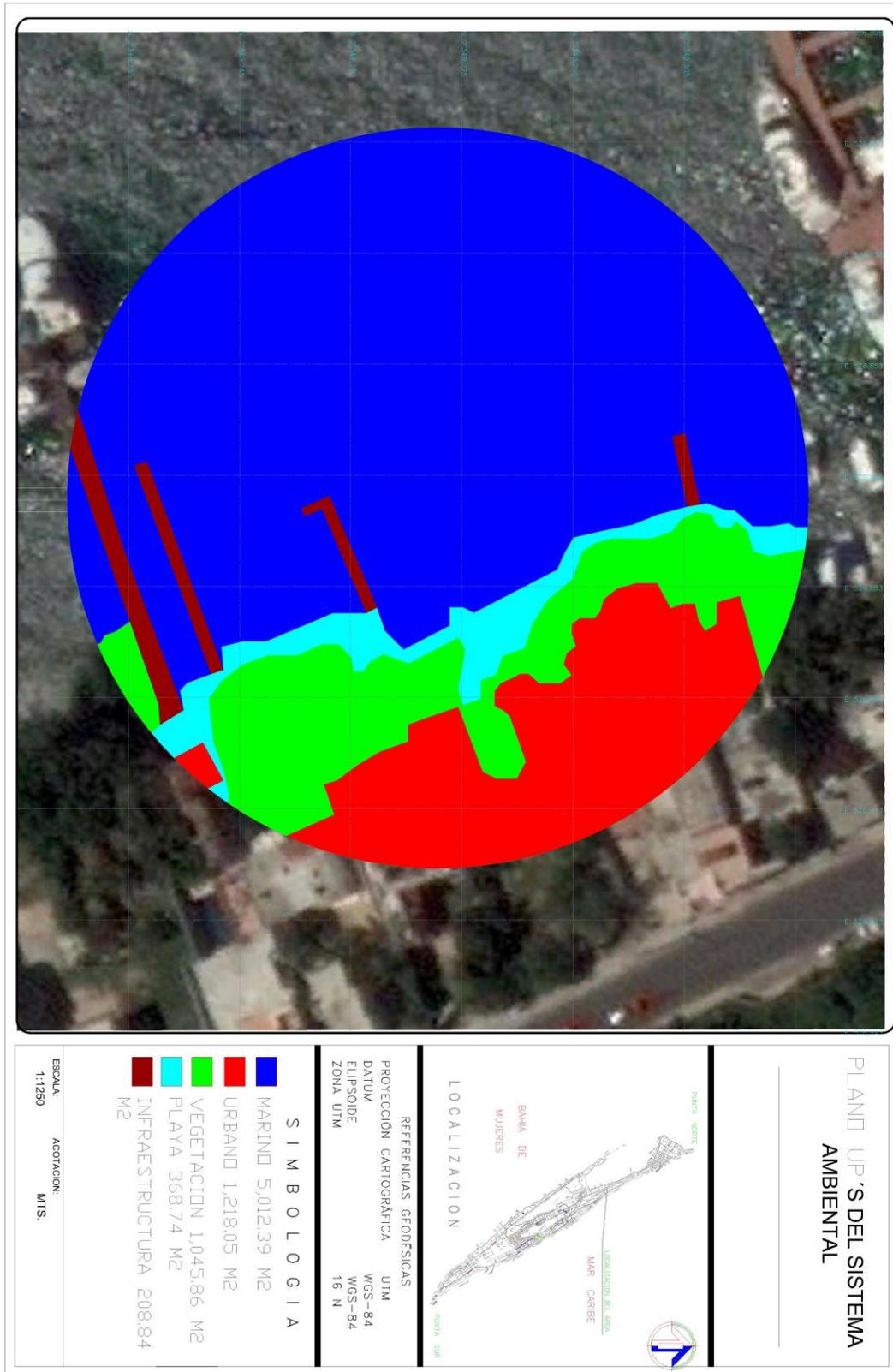
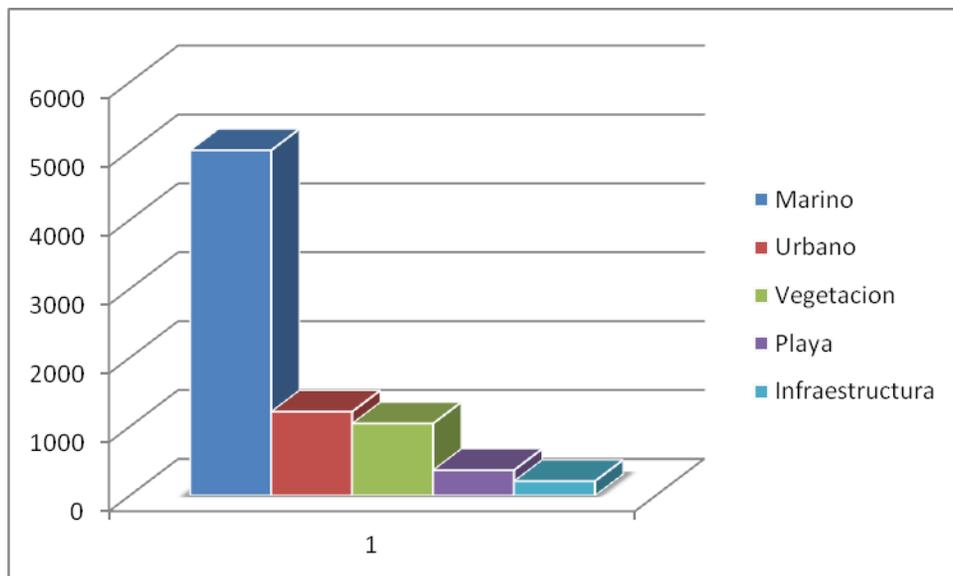


Imagen 4.7. Discriminación del SA en Unidades de Paisaje.

La caracterización ambiental se realizó en base a la imagen arriba mencionada, en donde se pretende la construcción de un muelle rustico en el espejo de agua de la bahía de isla mujeres. Para ello se delimito un SA que comprende una superficie total de 7,853.88 m² y dentro de tal superficie se discriminaron cinco UP´s las cuales son: Marino con una superficie de 5,012.39 m², que corresponde al área en donde se desplantara el muelle y palapa; urbano con una superficie de 1,218.05 m², en donde se desplantan edificios habitacionales, restaurantes y hoteles; vegetación con una superficie de 1,045.86 m², en conformada en su mayoría por especies introducidas como cocoteros, almendros y otros que por usos y costumbres la población usa como ornato; playa con una superficie de 368.74 m², que comprende toda la zona de playa colindante con la bahía de la ínsula; e infraestructura que comprende los muelles que se encuentran dentro del SA.



Grafica 4.1. Superficies por Unidad de paisaje identificado para el SA.

METODOLOGIA DE MUESTREO DE LA FLORA

La vegetación se caracterizó aplicando el método de transecto lineal. Para ello se recorrieron transectos cuya longitud promedio fue de 10 m cada uno. Durante el recorrido se contaron e identificaron las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas más representativas ubicadas a no más de 1m de distancia del centro del trazo elegido. En ellos se contaron e identificaron todas las especies que éste contenía.

El número total de especies registradas obtenidas al interior del predio sin considerar plantas no vasculares corresponde a la riqueza específica (s), que es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (s) obtenido por un censo de la comunidad. Esto es posible únicamente para ciertos taxa bien conocidos y de manera puntual en tiempo y en espacio.

Se estimó el índice de Shannon-Weiner con los datos directos recabados. Para ello se utilizó la siguiente fórmula:

$$H' = -\sum p_i \log_2 p_i$$

Donde:

H' = diversidad (bits/individuo)

S = número de especies

P_i = proporción del número de individuos de la especie i con respecto al total (n_i/N_t)

La equitatividad se calculo con la siguiente fórmula:

$$E = \frac{H'}{\ln S} = \frac{H'}{2.303 \log_{10} S}$$

_ $H'_{\max} \log_2 S$

METODOLOGIA DE MUESTREO DE LA FAUNA

Para el muestreo de la fauna se aplicaron tres métodos diferentes, en donde se muestrearon roedores, mamíferos de talla mediana y grande y la realización de un listado de aves presentes en el sitio.

Para estimar la densidad y registrar las especies de roedores se colocó una cuadrícula con 5 trampas tipo Sherman ubicadas a 10 m de distancia entre ellas, cubriendo un área de 50 m². Las trampas fueron cebadas con una mezcla de avena y crema de cacahuate para atraer y garantizar la captura de los roedores, se mantuvieron activas durante 3 noches acumulando un esfuerzo total de 72hrs/ trampa/ noche. Cada trampa fue revisada y cerrada por las mañanas para evitar capturas durante el día ya que representa mayor estrés y riesgo de muerte por calor para los animales trapeados. Los individuos que se capturaran serían identificados, sexados, marcados con pintura y liberados en el mismo sitio de su captura.

Para registrar las especies de mamíferos de talla mediana y grande se buscaron huellas y avistamientos sobre los mismos transectos para la vegetación por 3 días. La identificación de los mamíferos se basó en las descripciones de Ceballos y Oliva (2005). Se puso énfasis en las especies que pudieran estar en alguna categoría de protección en caso de encontrarse en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Al final, una vez recabada la información del número de individuos de los diferentes grupos registrados, se estimó la densidad de estos utilizando el método de índice de Shannon-Weiner mediante la siguiente fórmula

$$H' = -\sum p_i \log_2 p_i$$

Donde:

H' = diversidad (bits/individuo)

S = número de especies

P_i = proporción del número de individuos de la especie i con respecto al total (n_i/N_t)

La equitatividad se calcula con la siguiente fórmula:

$$E = \frac{H'}{H'_{\max}} = \frac{H'}{\log_2 S}$$

Descripción de las UP'S

UNIDAD DE PAISAJE MARINO

Esta UP ocupa una superficie de 5,012.39 m² que equivale al 63.82% del Sistema Ambiental y corresponde exclusivamente a la parte marina o espejo de agua de la bahía de la ínsula en donde se insertará el proyecto.

Material y métodos

Para la valoración del sitio se utilizó el Protocolo de Monitoreo Sinóptico del Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM), (Almada, et al, 2003), debido a que incluye la adaptación de métodos de monitoreo para la zona del Caribe, tomando en consideración las características de la región.

El Protocolo plantea diferentes niveles de monitoreo, siendo la Categoría 1 el más básico pero que se enfoca a sitios accesibles, que requieren ser continuamente evaluados, y que además pueden ser monitoreados en cualquier época del año. Los resultados obtenidos en esta categoría son el porcentaje de cobertura de los

organismos presentes en el área, así como la identificación de especies indicadoras.

La *Categoría 1: Método de Punto de Intercepción para Porcentaje de Cobertura*, consiste en el uso de transectos de 30m para la prospección de corales, algas y otros organismos sésiles. Al registrar cada 25 cm se obtiene un rendimiento de 120 registros por transecto, con lo que será posible computar el porcentaje de cobertura de cada tipo de sustrato (como (# registros/120) * 100%).

Los transectos se colocaron al azar en el sitio a evaluar. Cada 25 cm se tomaron registros de los organismos que se encontraron directamente bajo el punto,

Para el reconocimiento y evaluación de peces, se utilizó el *Método 1: Conteos con Transecto de Banda para Especies Definidas*, con el cual se pueden conocer los efectos de la sobrepesca y/o cambios en la dinámica de la comunidad resultantes de fenómenos naturales o actividades antropogénicas.

Para el *Conteo*, se usan transectos de 30, a lo largo de los cuales se registran los peces encontrados a lo ancho de una banda de 2 m. Para el análisis se incluyen sólo las especies indicadas para el método (Tabla 1), no se cuentan los juveniles de peces loro o roncadores que tengan menos de 5 cm de largo total. Esta lista de especies ha sido elegida para proporcionar cobertura a un número de especies que sean más probables a ser afectadas por impacto humano, además permite una imagen de búsqueda relativamente consistente.

Resultados

Debido a las condiciones del sitio, se registraron algunas especies de algas como *Acetabularia acetabulum*, *Syringodium filiforme*, *Thalassia testudinum*, *Padina pavonica*, *Dictyota dicgotoma* y *Anadyomese stellata*, de las cuales ninguna se encuentra en alguna categoría de protección. Se observaron algunos peces pero

no se realizó el conteo debido a que a no sobrepasaron los 5cm que establece la metodología.



Imagen 4.8. Método de Punto de Intercepción para Porcentaje de Cobertura



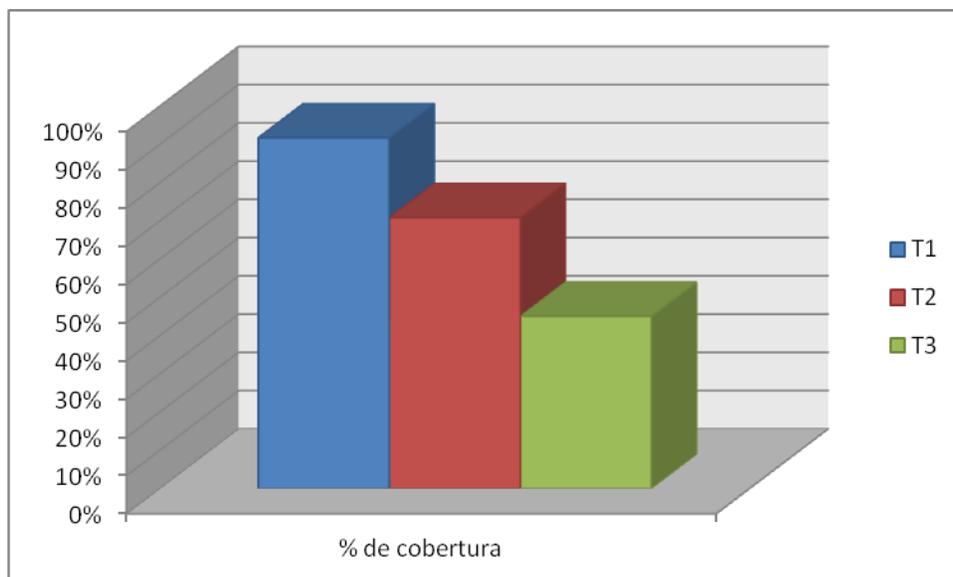
Imagen 4.9. transecto lineal

Se realizaron tres transectos al azar, dos de forma perpendicular al borde de la bahía y uno transversal. Se registraron seis especies de algas en diferentes distribuciones según la profundidad del agua.

El porcentaje de cobertura de cada transecto se indica en las tablas 1 y 2, siendo el 92% el valor más alto. No existe sedimentación, por lo que la entrada de luz solar al fondo marino facilita el proceso de fotosíntesis.

Tabla 3. Resultados de los datos registrados en tres transectos.

	T1	T2	T3
Total de registros	110	85	54
% de cobertura	92%	71%	45%
Especies registradas	3	4	6



Gráfica 4.5. Resultados del método de de Punto de Intercepción para Porcentaje de Cobertura de algas.

Syringodium filiforme tiene un amplio rango de distribución, y se encuentra en sitios de poca profundidad, sin embargo está ausente en sitios donde el agua es de mala calidad (Virnstein, 1995). La especie se encuentra incluida en la Lista Roja de la IUCN (Red List IUCN, 2015) como especie de preocupación menor (LC); no es una especie que se encuentre catalogada bajo algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010; *Thalassia testudinum* es la más abundante de los pastos marinos en el Caribe y crece extensas praderas sobre la arena. Su mayor amenaza es el desarrollo costero, la eutrofización y sedimentación (T. Carruthers, F. corto, B. van Tussenbroek, pers J. ZIEMAN. Comm., 2007) La especie se encuentra incluida en la Lista Roja de la IUCN (Red List IUCN, 2015) como especie de preocupación menor (LC).

Todas las demás no se encuentran incluidas en la Red List IUCN, 2015.

Prospección en el tramo de desplante del muelle

Se procedió a realizar una prospección e inventario del fondo marino en donde se pretende desplantar el muelle y ubicar el deck de arranque de la infraestructura, teniendo como resultado la ausencia total de alguna especie de alga sobre el tramo en donde se ubicaría el muelle. Para ellos se utilizó una cinta métrica metálica y una cámara acuática, se tomo una foto sobre 1.5m donde se anclarían los pilotes y sobre el sustrato arenoso en donde se ubicaría el deck, dando como resultado la ausencia de organismos de flora o fauna.

Se muestra a continuación la evidencia fotográfica.



Imagen 4.10. de la zona de arranque del muelle



Imagen 4.11. de la zona de desplante del deck

Fauna asociada.

De acuerdo a la literatura consultada, es común observar la siguiente fauna.

Listado faunístico UP marino					
Comunidad	Grupo	Familia	Nombre común	Especies	Estatus
Especie 1	Ave	Anhingidae	Chovac	<i>Anhinga americana</i>	
Especie 2	Ave	Pelecaniformes	Cormoran	<i>Phalacrocorax auritus</i>	
Especie 3	Peces	Prochilodontidae	Sábalo	<i>Prochilodus lineatus</i>	
Especie 4	Peces	Moronidae	Róbalo	<i>Dicentrarchus labrax</i>	
Especie 5	Peces	Sphyraenidae	Barracuda	<i>Sphyraena sp.</i>	

Ninguna de las anteriores se encuentra incluida en la NORMA-059-SEMARNAT-2010, estas no fueron avistadas durante el tiempo en el que se realizaron los estudios pertinentes.

Estudio batimétrico

Para conocer las características morfológicas del fondo marino que comprende el área de estudio del SA, se realizó un levantamiento batimétrico en donde se tomaron datos de profundidad con una sonda a cada 10 m de distancia.

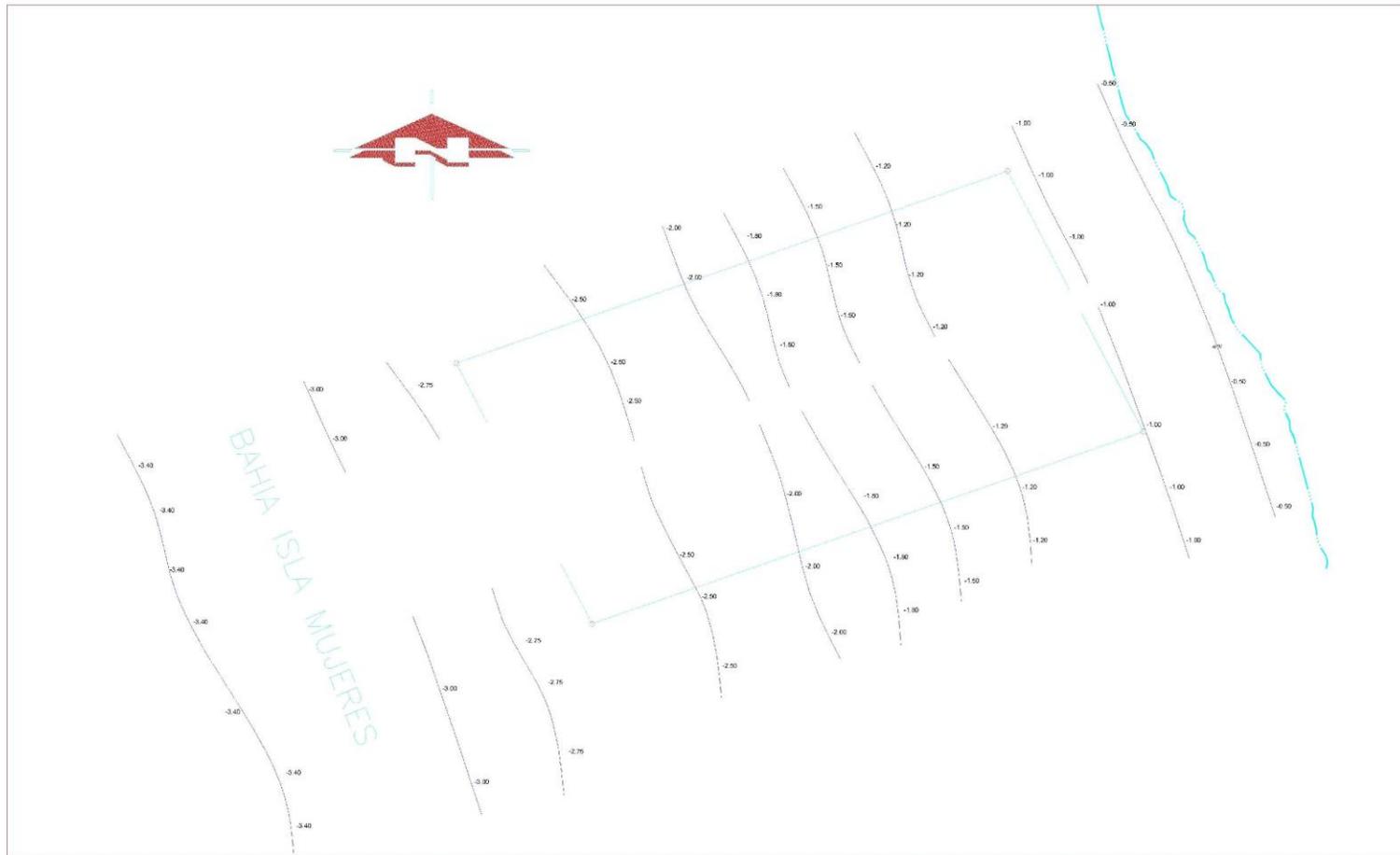


Imagen 4.12. Batimetría del área de estudio.

Esta sonda fue integrada a un GPS marca Magellan de +- 30 cm de precisión. La profundidad y la posición grabada en el GPS, fueron procesadas en la computadora con el programa Autocad. El estudio abarco 20 m de ancho frente a la colindancia con la zona federal el Oeste. La profundidad mínima registrada fue de -0.50cm hasta -3.40 m.

Se tratan de aguas someras que se encuentran protegidas por la bahía, con una energía menor.

Conclusión

La profundidad máxima del fondo lagunar registrado es de -3.40m en una longitud de más de 80m lineales, e trata de una planicie sin formaciones de ningún tipo y con presencia de algas después de los primeros 2m de longitud desde la orilla de la zona federal al límite de estudio. No presenta pendientes abruptas ni formaciones coralinas que requieran de atención especial.

UNIDAD DE PAISAJE URBANO

Esta UP cuenta con una superficie de 1,218.05 m², se ubica dentro del área urbanizada del municipio de isla mujeres, la cual está regulado por el programa de desarrollo urbano zona insular del municipio isla mujeres 2009-2030.

Aquí comprende las propiedades que colindan con el Boulevard Rueda Medina y la zona federal; razón por la cual existe un gran desarrollo urbano que abarca desde la construcción de casas habitacionales, departamentos, cuartos de hotel y hasta restaurantes.

Composición florística de esta UP

Estrato	Familia	Nombre común	Especies	Estatus
Arbóreo	Palmae	coco	<i>Cocos nucifera</i>	
Arbóreo	Combretaceae	almendro	<i>Terminalia catappa</i>	
Arbóreo	Boraginaceae	Ciricote de playa	<i>Cordia sebestena</i>	
Arbustivo	Palmae	Chit	<i>Thrinax radiata</i>	A
Arbustivo	Palmae	Kerpis	<i>Adonidia merrillii</i>	
Arbustivo	Polygonaceae	Uva de mar	<i>Coccoloba uvifera</i>	
Arbustivo	Poaceae	Bambu amarillo	<i>Phyllostachys aurea</i>	
Arbustiva	Apocynaceae	Adelfa	<i>Nerium oleander</i>	
Herbácea	Poaceae	San agustin	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	
Herbácea	Commelinaceae	Maguey morado	<i>Tradescantia spathacea</i>	

Pr/ Protección especial; A/ Amenazada; P/ Peligro de extinción; E/ Extinta



Imagen 4.13. Distribución de la vegetación.

La vegetación corresponde a la que culturalmente la población de la costa usaba con fines ornamentales e incluso comestible como es el caso del cocotero. Este

tipo de vegetación corresponde al que se encuentra comúnmente en las zonas urbanas como parques, jardines y casas.



Imagen 4.14. Vegetación ornamental

Índice de Diversidad Shannon- Wiener "UP URBANO" grupo florístico

Comunidad	Estrato	Familia	Nombre común	Especies	Estatus	Total absoluto	Abundancia relativa (pi)	LN (pi)	(pi) x Ln (pi)
Especie 1	Arbóreo	Palmae	coco	<i>Cocos nucifera</i>		9	0,107142857	-2,23359222	0,23931345
Especie 2	Arbóreo	Combretaceae	almendro	<i>Terminalia catappa</i>		8	0,095238095	-2,35137526	-0,2239405
Especie 3	Arbóreo	Boraginaceae	Ciricote de playa	<i>Cordia sebestena</i>		5	0,05952381	-2,82137889	0,16793922
Especie 4	Arbustivo	Palmae	Chit	<i>Thrinax radiata</i>	A	3	0,035714286	-3,33220451	-0,1190073
Especie 5	Arbustivo	Palmae	Kerpis	<i>Adonidia merrillii</i>		2	0,023809524	-3,73766962	0,08899213
Especie 6	Arbustivo	Polygonaceae	Uva de mar	<i>Coccoloba uvifera</i>		1	0,011904762	-4,4308168	0,05274782
Especie 7	Arbustivo	Poaceae	Bambu amarillo	<i>Phyllostachys aurea</i>		20	0,238095238	-1,43508453	0,34168679
Especie 8	Arbustiva	Apocynaceae	Adelfa	<i>Nerium oleander</i>		3	0,035714286	-3,33220451	-0,1190073
Especie 9	Herbácea	Poaceae	San agustin	<i>Stenotaphrum secundatum</i>		18	0,214285714	-1,54044504	0,33009537
Especie 10	Herbácea	Commelinaceae	Maguey morado	<i>Tradescantia spathacea</i>		15	0,178571429	-1,7227666	0,30763689
Riqueza específica S=						84	100		1,99036678
10								H max = Ln S	2,30258509
Equitatividad (J)							J= H/Hmax		= 0,86440531

Estado fitosanitario de la vegetación.

La vegetación colindante a ésta UP se encuentra en buen estado de conservación, no observando ninguna característica que requiera su atención inmediata.

Fauna

El listado faunístico dentro de esta UP se reduce a tan solo 10 especies sin contar invertebrados, y en general son especies que aprovechan estos espacios colindantes a superficies ocupadas por humanos para disponer de alimento fácil y todo el año. El grupo más sobre saliente es el de las aves con 5 especies avistadas.

Aves

Tabla 05.- avifauna registrada en la UP.			
Familia	Nombre común	Especie	Estatus
Corvidae	Chel	Cyanocorax yucatanica	
Icteridae	Zanate	Quiscalus mexicanus	
Icteridae	Calandria	Icterus cucullatus	
Mimidae	Cenzontle	Mimus gilvus	
Tyrannidae	Xtakay	Tyrannus melancholicus	
Avifauna registrada para el área			

Reptiles.

Tabla 06.- reptiles avistados dentro de la UP			
Familia	Nombre común	Especie	Estatus
Corytophanidae	Tolok	Basiliscus vittatus	

Phrynosomatidae	Lagartija	Sceloporus chrysostictus	
Teiidae	Lagartija	Ameiva undulata	

Mamíferos.

Tabla 07.- mamíferos registrados para esta UP				
Familia	Nombre común	Especie	Estatus	Método
Canidae	Perro	Canis lupus familiaris		T
Felidae	Gato	Felis silvestris catus		T

Conclusiones

Como es de notarse, la presencia de fauna es escasa debido a la urbanización y a la presencia de fauna domestica, por lo que se recomienda la implementación de medidas de control de la fauna domestica.

UNIDAD DE PAISAJE PLAYA

La cobertura de esta Unidad de Paisaje implica una superficie de 368.74 m² que equivale al 4.7% del Sistema Ambiental. Comprende la parte de la zona federal colindante a la pleamar, aquí por la característica de las corrientes y los niveles de baja y alta de marea, no existe vegetación insertada ni fauna que use este sitio como de anidación; por lo que está limitado al uso como soleadero.

UNIDAD DE PAISAJE INFRAESTRUCTURA

La cobertura de esta unidad de paisaje implica 208.84 m² que equivale al 2.6% de la superficie del SA. Esta unidad de paisaje corresponde al área que ocupa la

infraestructura de muelles o atracaderos que se encuentran dentro del SA, todos tienen la característica de estar contruidos con material de la región y son usados con fines turísticos. De acuerdo al PDU de la ínsula, es permitido el desarrollo de éste tipo de proyectos. .



Imagen 4.15. Vista Este- Oeste de las colindancias.

IV.2.3. PAISAJE

El paisaje corresponde al de un entorno urbanizado, con boulevard, casas y negocios establecidos con una vegetación con especies introducidas que la población de la costa usa de manera tradicional como ornamentales.



Imagen 4.16. Boulevard Rueda medina



Imagen 4.17. Infraestructura urbana en las colindancias.

IV.2.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

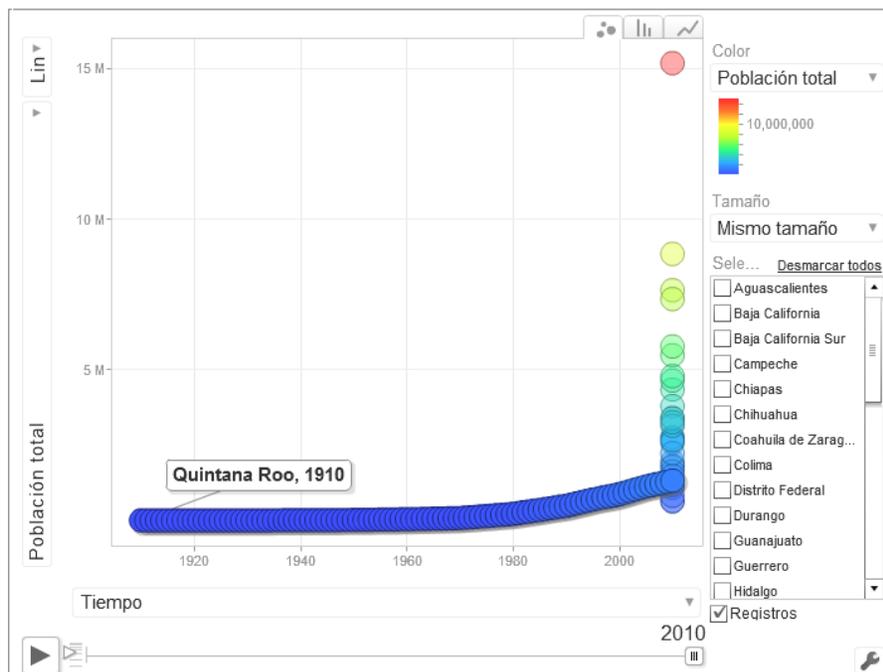
Demografía

Dinámica de la población

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (censo, 2010) la población a nivel estatal fue de 1,325,578 habitantes, de los cuales 16,203 habitan en el municipio de Isla Mujeres, en donde la relación hombres-mujeres es de 100 hombres por cada mujeres (106.5)⁷.

Crecimiento y distribución de la población

En el caso particular del municipio de isla mujeres, el número de nacimientos para el 2014 fue de 452, que representa el 1.47 % estatal.



Grafica 4.10. Comportamiento de la población a nivel Estatal

⁷ <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=23>. Recuperado el 20 de mayo de 2016

c) Estructura por sexo y edad

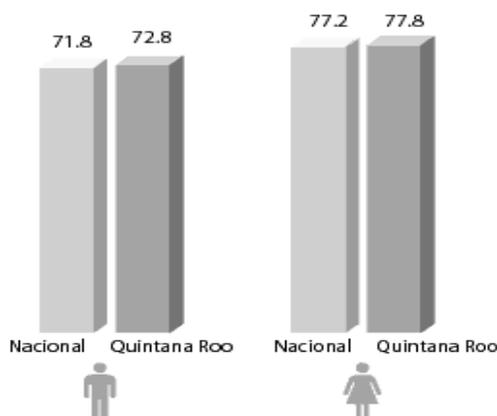
Se presenta la estructura de edad y sexo del estado de Quintana Roo.

<i>Estructura</i>	<i>Municipio</i>	<i>Estado</i>
<i>Población total, 2010</i>	28,263	1,325,578
<i>Población total hombres, 2010</i>	14,714	673,220
<i>Población total mujeres, 2010</i>	13,549	652,358
<i>Porcentaje de población de 15 a 29 años, 2010</i>	32.6	30.2
<i>Porcentaje de población de 15 a 29 años hombres, 2010</i>	32.4	30.1
<i>Porcentaje de población de 15 a 29 años mujeres, 2010</i>	32.8	30.4
<i>Porcentaje de población de 60 y más años, 2010</i>	3.5	4.9
<i>Porcentaje de población de 60 y más años hombres, 2010</i>	3.7	4.9
<i>Porcentaje de población de 60 y más años mujeres, 2010</i>	3.2	4.9
<i>Relación hombres-mujeres, 2010</i>	108.6	103.2

d) Natalidad y mortalidad

El nivel de vida de una población, siempre se refleja en las estadísticas de nacimientos y defunciones, a través de estas se puede evaluar la calidad de la alimentación, la eficiencia de los servicios de salud, la infraestructura en los servicios básicos, entre otras cuestiones. Cuando en un lugar bajan los índices de mortalidad infantil y aumenta la esperanza de vida, se puede hablar de un mejoramiento en la calidad de vida.

Para el Estado de Q. Roo, entre los años 1997 a 2001, se presentó un notorio crecimiento en el número de nacimientos, (Tabla 2) un mínimo aumento en las defunciones generales. Quintana Roo es la entidad de mayor tasa de crecimiento con (4.5%), para el 2004 nacieron 23.711 y se registraron 2950 muertes, la causa principalmente por enfermedades del corazón.



Grafica 4.11. Esperanza de vida al nacer, año 2006, INEGI.

Para el 2015, según la CONAPO este índice es del 75.64

f) Migración

Los procesos migratorios en el estado de Quintana Roo son en gran medida responsables de las altas tasas de crecimiento poblacional mencionadas en el punto anterior.

De la población estatal aproximadamente el 40% nació en la entidad, mientras que el 60% restante, proviene de otras entidades, en donde destacan los estados de Yucatán, Veracruz y Distrito Federal.

En particular, la migración hacia la ínsula se encuentra limitada por el límite territorial de ésta y el alto costo que implica el transporte marítimo hacia ésta y por lo general se prefiere ir a las localidades como Playa del Carmen, Akumal y Puerto Aventuras.

Los movimientos migratorios de grupos que hablan lenguas indígenas son muy importantes en la entidad. En 1990, 450 000 hablantes de lengua indígena vivían

en una entidad federativa diferente a aquélla donde habían nacido, es decir, 8.7 por ciento del total nacional. Dentro de este flujo migratorio global destacan los originarios de Oaxaca y Yucatán. En cambio, por el lugar de destino sobresalen el Distrito Federal, el Estado de México y Quintana Roo.

El flujo más cuantioso entre dos entidades federativas corresponde a los 71,000 indígenas nacidos en Yucatán que viven en Quintana Roo, que equivalen al 15.5 por ciento de la migración total nacional y representan el 87 por ciento de la emigración total de Yucatán y el 91.4 por ciento de la inmigración total a Quintana Roo. La migración maya se da dentro de su hábitat tradicional (en cambio, el 71 por ciento de los indígenas oaxaqueños salen de su hábitat tradicional).

g) Población económicamente activa (P. E. A.)

la producción bruta total por unidad económica en el 2008 fue de 941.97 (miles de pesos).

-Salario mínimo vigente

El salario mínimo vigente que establece la *Comisión Nacional de los Salarios Mínimos* para el Municipio de Tulum, que corresponde a la zona geográfica única al 1 de enero de 2016 es de \$73.04 por día.

En el área que se ha denominado de influencia directa, la actividad primaria está representada por la pesca principalmente, las secundarias a pequeñas unidades de productos de consumo humano inmediato y a la construcción, el sector terciario básicamente se dedica a actividades vinculadas al turismo y en menor escala a los

servicios públicos. Cabe resaltar que en los últimos años, estas cifras se han modificado con base en el desarrollo turístico de la zona.

- Actividades económicas

Principales sectores de actividad para el municipio

Sector de actividad económica	Porcentaje de aportación al PIB estatal
Comercio, restaurantes y hoteles	53.9
Serv. comunales, sociales y personales	18.9
Serv. financieros, seguros, actividades inmobiliarias y de alquiler	12.9
Transp., almacenaje y comunicaciones	8.3
Construcción	2.8
Industria manufacturera Dentro de ésta, destacan los productos alimenticios, bebidas y tabaco.	2.2
Agropecuaria, silvicultura y pesca	0.8
Electricidad, gas y agua	0.4
Minería	0.2
Servicios Bancarios Imputados	-0.3
Total	100

FUENTE: INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por entidad Federativa 1999-2004. México. Edición 2006

Agricultura.

Debido a las características del suelo en este municipio, es difícil que se desarrolle la actividad agrícola de manera intensiva; lo poco que se cultiva es principalmente para autoconsumo, destacan maíz, frijol, y frutas como limón y naranja. En el municipio de isla mujeres al igual que en el resto del estado predomina la agricultura de temporal.

Ganadería.

En el estado de Quintana Roo destaca la presencia de ganado porcino y de aves. Datos del año 2004, donde hubo un incremento importante en el número de cabezas de ganado, no así para el municipio de isla mujeres.

La actividad ganadera en la zona de estudio no es significativa ya que la producción existente no es capaz de abastecer el mercado interno, existiendo solamente criaderos de ganado de traspatio.

Pesca

La pesca es una actividad económica que no ha tenido un desarrollo importante en los últimos años. En el ámbito nacional la participación de Quintana Roo no es importante y se puede comparar con la de estados que no cuentan con litoral. En el caso particular del Municipio, la especie más importante es la langosta, seguida por las especies de escama. La langosta es una especie destinada para el consumo de los turistas.

Industria

La industria que predomina en el Estado está enfocada al abastecimiento del mercado local, destaca la industria alimenticia, la textil, y del papel. Otra actividad

secundaria importante es la explotación de materiales pétreos, entre los que destaca el sascab.

Turismo

La actividad turística es sin duda la base de la economía del estado de Quintana Roo, esta actividad tuvo un crecimiento acelerado sobretodo en la década de los noventas. De 1994 a 2002 el número de hoteles en Quintana Roo se incrementa en un 207.22%

Tipo de Economía.

En el ámbito nacional el Estado de Quintana Roo pertenece a la región económica de la Península de Yucatán, la cual tiene una superficie de 7.2% del territorio nacional, e incluye a los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

La economía peninsular descansa todavía en pocas ramas:

- 1) La pesca de camarón en las aguas cercanas a Ciudad del Carmen, y de otras especies en las aguas del Caribe (Cozumel, Isla Mujeres y Chetumal) y en el canal de Yucatán (Progreso);
- 2) Las industrias cervecera, cementera y alimenticia de Mérida;
- 3) El turismo que se ha desarrollado en Cancún y en el Corredor Cancún Tulúm (en donde se ubicara el proyecto).
- 4) La agricultura de cítricos, maíz, etc.(acompañada por explotación forestal) en el norte, y la producción cerealera y de frutales, así como ganadería de bovinos, en las zonas de colonización del este y sur de Campeche, norte y sur de Quintana Roo, y,
- 5) A partir de 1977, la industria petrolera y de gas en la sonda de Campeche.

b) Vivienda

La localidad de isla mujeres cuenta con todos los servicios, tanto de telefonía, postal, telegráfico, así como agua potable y energía eléctrica. Desafortunadamente la infraestructura urbana es deficiente, destacando el problema del drenaje sanitario, que genera problemas en la ecología de la zona. El área urbana cuenta con el servicio de electrificación.

Grado de Marginación

Las estadísticas indican que el estado de Quintana Roo tiene un grado de marginación Medio. En el ámbito municipal se observa que el grado de marginación es **Muy Bajo** en los municipios Cozumel, Isla Mujeres y Benito Juárez, **Bajo** en Othón P. Blanco, y **Medio** en Felipe Carrillo Puerto, José M. Morelos Lázaro Cárdenas y Solidaridad. Como punto de comparación con otro estado del país, se puede mencionar que el municipio de Benito Juárez del estado de Veracruz tiene un grado de marginación Muy Alto (1.257). Este indicador nos señala cuales son los municipios en donde la población necesita elevar su nivel de vida, situación que se traduce en un mayor número de empleos y dotación de servicios básicos.

Servicios Públicos

El ayuntamiento de Isla Mujeres, proporciona a los principales poblados, los servicios de aseo urbano, alumbrado público, parques y jardines, instalaciones deportivas, mercado, rastro, panteones, funeraria, seguridad pública, tránsito, drenaje y transporte urbano. Sin embargo, para el caso específico del área en el cual se sitúa el proyecto, no cuenta con todos estos servicios.

Educación

En el año de 1990 en el estado de Quintana Roo el 87.7% de la población de 15 años y más era alfabeta, para el año 1995 este porcentaje aumento ligeramente a 90.3%. A nivel municipal, para 1990 en Solidaridad el 74.5% de la población era alfabeta y el 25.5 % analfabeta. En 1995 el porcentajes de población alfabetizada aumentaron a 84.5%. El analfabetismo se asocia a la presencia de población indígena, por ejemplo, en 1995 el 29.8% de la población que hablaba alguna lengua indígena era analfabeta.

Recursos y actividades culturales cercanas al sitio donde se ubicará el proyecto.

Las actividades artísticas que son necesarias en todo ser humano para su desarrollo, se presentan regularmente en las llamadas “Casas de la Cultura”, donde los individuos pueden acudir a desarrollar sus dones y talentos, pero para el sitio en cuestión, la localidad no cuentan con éste tipo de edificación. Cuenta con lugares para el esparcimiento cultural de la población, en el corredor turístico existen zonas de recreo tanto públicas como privadas. Los servicios turísticos privados ofrecen una gama de actividades recreativas, que en general están al alcance de la mayoría de los habitantes del municipio.

b) Salud y seguridad social

La mayoría de la población derechohabiente a servicios de salud está registrada en el IMSS, debido a que trabaja en desarrollos turísticos privados, Sin embargo, también se cuenta con Secretaría Estatal de Salud, Cruz Roja Mexicana, DIF, Consultorios y clínicas particulares.

Las unidades existentes proporcionan los servicios correspondientes al primer y segundo nivel de atención de salud (consultas externas y hospitales)

c) Medios de transporte

El Municipio cuenta con servicio de taxis, carritos de golf y marítimo para el traslado de la zona continental a la zona occidental de la Isla.

d) Vías de comunicación

La vía de acceso a la Isla es por vía marítima. El puerto para embarcar el navío es a través de la comunidad de Puerto Juarez.

e) Terrestre

no hay transporte terrestre de la parte continental a la Insula.

f) Marítima

El transporte marítimo se realiza a través de pequeños navíos particulares, el de ultramar y el ferry de carga que sale de punta sam.

g) Aérea

Existe una aeropista de uso exclusivo de la estación naval presente en al Isla.

h) Agua potable

En el Municipio el agua proviene en su totalidad de pozos profundos. El agua extraiga recibe un tratamiento de potabilización previo a su distribución. Los proyectos colindantes con el área del proyecto obtienen agua a través de pozos de aprovechamiento o bien de cenotes autorizados por la Comisión Nacional del Agua.

i) Energéticos

En el municipio se cuenta con los servicios de gasolineras, diesel y gas doméstico.

j) Electricidad

Este servicio se abastece a través de plantas generadoras de energía en la ciudad.

k) Drenaje

En el Municipio existe sistema de drenaje y alcantarillado y una planta de tratamiento de aguas residuales, el cual a través de a empresa Aguakan, se reforzado.

m) Tiradero municipal

El Municipio cuenta con un tiradero a cielo abierto el cual comparte con el municipio de Benito Juarez.

n) Medios de Comunicación

Existe en el municipio una amplia cobertura de medios de comunicación, formada por oficina de correos, administraciones telegráficas, radio, red de microondas, tele, y teléfonos. El servicio telefónico convencional lo maneja Telmex, S. A. de C.V., actualmente se cuenta a la par con servicio de telefonía celular.

Telégrafo. Con respecto a este servicio el Municipio cuenta con una red telegráfica integrada por una oficina y dos estaciones receptoras de señal vía satélite.

Correos. Existe una oficina de administración

B) FACTORES SOCIOCULTURALES

El sistema cultural, entendiendo la cultura como modelos o patrones de conocimiento y conducta que han sido socialmente aprendidos, a partir de los esquemas comunitarios asimilados por una colectividad, los elementos a tener en cuenta en el presente análisis son los siguientes: aspectos cognoscitivos, valores y normas colectivas, creencias y signos.

Características del Ayuntamiento

El ayuntamiento se integra por un Presidente municipal, un síndico, seis regidores electos según el principio de mayoría relativa y tres regidores electos según el

principio de representación proporcional. Se elige un suplente para el síndico y uno para cada regidor

Religión

La religión que predomina en el municipio es la católica (72.7 %), siguiendo en importancia la protestante o evangélica (15.2 %) y el 5.0 % que se declaró ateo. Existe una tendencia en desplazar a la religión católica por la protestante o evangélica.

Grupos Étnicos

El municipio tiene una población que habla alguna lengua indígena (Maya)

Artesanías

En los centros turísticos predominan las artesanías del resto del país; en la zona rural se elaboran artesanías de madera, palma, piedra caliza, resina y bordados a mano en la elaboración de vestimentas tradicionales mayas.

Gastronomía

Los principales platillos se componen de mariscos y pescado, además del auge de la comida internacional en los centros turísticos. En la zona rural se mantiene la tradición de la comida maya a base de caza de monte y con gran influencia yucateca en la preparación

Museos

No existen museos.

Monumentos históricos

Destacan algunos pocos de uso turístico como la hacienda Mundaca y una pequeña zona arqueológica ubicada en Punta sur

Uso que se les da a los recursos naturales en el área de influencia del proyecto

Los principales recursos naturales del municipio son la selva con sus diferentes especies maderables y la explotación del chicle, la fauna marina, las playas, arrecifes coralinos y el mar de incomparable belleza. A lo largo de la Zona Costera existe una fuerte presión sobre los recursos naturales, que día a día se hace más evidente. El mercado inmobiliario promueve predios destinados a desarrollos turísticos sin considerar las características de uso del suelo marcadas por el Ordenamiento Territorial. Esta situación provoca numerosos conflictos entre inversionistas e instituciones gubernamentales. , sin embargo el presente proyecto se ajusta a la normatividad vigente.

Propiedad de la tierra y aprovechamiento de los recursos naturales

El área en donde se pretende realizar el proyecto, comprende una porción de la zona federal, por lo que se realizará la gestión pertinente para obtener la concesión de esta zona.

IV.2.5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

El sistema natural o ecosistemas presentes en el sitio del proyecto están formados básicamente por el espejo de agua de la bahía de Isla Mujeres y el entorno o paisaje urbano que prevalece en ella, en donde se desarrollan actividades primarias como pesca, habitacional, actividades terciarias que comprende todo lo que es turismo y todas actividades que de esta actividad importante para el estado deriven.

Es importante recalcar que hay una compatibilidad en la zona en cuanto a las características del proyecto propuesto con otras similares ya existentes en la zona, lo que indica que no desarmoniza con las actividades que ya se llevan a cabo, por otro lado, los instrumentos de gestión y de uso de suelo de la Ínsula, contempla el desarrollo de este tipo de proyectos con sus respectivas restricciones, criterios u observaciones para que se puedan llevar a cabo, por lo que tanto el POEL como el PDU permite desarrollar lo que el promovente propone.

El análisis ambiental realizado se desprende que no se pondrá en riesgo ninguna tipo de planta o animal presente ya que en el punto de actuación del proyecto, no se registraron especies que requirieran atención especial y aun así, se aplicaran medidas tendientes a prevenir contingencias como la implementación de un programa de manejo de residuos sólidos en la etapa de preparación del sitio, la reubicación manual de la vegetación marina en la etapa de construcción y el monitoreo de la calidad del agua durante la etapa de operación.

Para concluir, se asevera que el proyecto cumple con la normatividad vigente y no causará un daño o impacto ambiental significativo, además de que estos serán mitigados para que se cumpla con la legislación en la materia.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	140
V.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR E IDENTIFICAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	141
V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO.....	142
V.1.2 LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO	143
FACTORES ABIÓTICOS	145
CLIMA	145
Precipitación.....	145
Viento.....	146
SUELO	146
Porosidad	147
Textura	147
Topografía.....	147

AIRE	147
Nivel de ruido	148
Calidad del aire	148
AGUA	148
Calidad	149
Cantidad	149
PAISAJE.....	149
FACTOR SOCIO-ECONÓMICO	149
FACTORES BIÓTICOS.....	150
FLORA	151
Abundancia	151
Dominancia	151
Especies bajo categoría de protección.....	151
FAUNA	151
Abundancia	152
Dominancia	152
Especies bajo categoría de protección.....	152
Actividades para llevar a cabo en el proyecto	152
V.1.3 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN	153
V.1.3.1 CRITERIOS DEL PROYECTO/AMBIENTE	153
MEDIDAS DEL IMPACTO GENERADO DEPENDIENDO SU CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN	157
SINERGIA DEL IMPACTO.....	158
V.1.3.2 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.....	158
V.1.3.2.1 Diagrama de redes.....	158
V.1.3.2.2 Check list	159
V.1.3.2.3 Matriz de Leopold.....	159
V.1.3.2.4 CALIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	160
V.1.3.2.5 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	161
V.1.3.3.2 ETAPA DE CONSTRUCCION	165

V.1.3.3.3 ETAPA DE OPERACIÓN.....	170
V.1.3.3.4 ETAPA DE ABANDONO.....	171
V.1.3.4 DISCUSIÓN DE LOS IMPACTOS NEGATIVOS.....	172
V.1.3.5 DISCUSION DE LOS IMPACTOS POSITIVOS	173
V.1.3.3 RESUMEN DE IMPACTOS GENERADOS.....	173

V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

La evaluación del impacto ambiental es un procedimiento de carácter preventivo, orientado a informar acerca de los efectos al ambiente que pueden generarse con las actividades a desarrollar. Es un elemento correctivo de los procesos de planificación y tiene como finalidad medular atenuar los efectos negativos del proyecto sobre el ambiente.

El objetivo inmediato de la Evaluación del Impacto Ambiental es servir de ayuda en la toma de decisiones. Para ello, sus resultados se presentan con un orden lógico, de forma objetiva y fácilmente comprensible, de forma tal que los evaluadores que analicen este documento, encargados de sustentar la decisión de la autoridad, determinen la conveniencia del proyecto y se ponga en operación. Además de identificar, prevenir e interpretar los efectos que este proyecto puede tener en el ambiente, un objetivo fundamental de la esta Evaluación del Impacto Ambiental, es definir y proponer la adopción de un conjunto de medidas de mitigación que permitan atenuarlos, compensarlos para finalmente y con base en una autoevaluación integral del siguiente proyecto, realizar un balance impacto-

desarrollo en el que se discutan los beneficios que podría generar el proyecto y su importancia en la modificación de los procesos naturales de los ecosistemas presentes.

En este capítulo se identificarán y describirán las metodologías, y cada uno de los impactos ambientales provocados por el desarrollo del proyecto durante las etapas de *Preparación del sitio, Construcción, Operación con el mantenimiento de las obras contempladas y Abandono*.

El resultado de esta sección es la construcción del escenario resultante al introducir el proyecto en la zona de estudio. En el escenario ambiental actual (diseñado en el capítulo anterior), se insertará el proyecto, lo que permitirá identificar las acciones que pudieran generar desequilibrios ecológicos que por su magnitud e importancia provocarían daños permanentes al ambiente y/o contribuirían en la consolidación de los procesos.

V.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR E IDENTIFICAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para la identificación de los impactos se generó una matriz de interacciones basada en la matriz tipo Leopold (1971), la cual permitió evaluar los posibles impactos que se pudiesen presentar a consecuencia de la preparación del sitio, la construcción de las obras y la operación del proyecto. Con esta matriz, se relacionaron los impactos con las acciones, además de proporcionar información sobre los aspectos técnicos de la predicción de los impactos y sobre los medios para evaluar y comparar los impactos de las alternativas. Para ello, se establecieron los indicadores de impacto e identifican las variables ambientales y sus respectivos componentes, no omitiendo el identificar los elementos socioeconómicos que pudieran ser afectados de manera positiva.

En segundo término se establecen los criterios de evaluación al igual que su escala de medición. Con apoyo en la información del diagnóstico ambiental que fue desarrollado en el capítulo anterior, se elaborará el escenario ambiental en el cual se identificarán los impactos que resultarán al insertar el proyecto en el área de estudio. Esto permitirá identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

Los impactos ambientales que se generarán por el proyecto se analizaron empleando la matriz de interacciones donde se analiza cada factor ambiental con la interacción que pueda tener con la actividades a desarrollar por el proyecto, para luego obtener la variante de la Matriz de Leopold, la que nos muestra los impactos negativos detectados que se presentan principalmente en el medio abiótico durante las etapas de *preparación del sitio y construcción del proyecto*, siendo estos de manera puntual, requiriéndose algunas medidas de mitigación, sin embargo, también se presentan algunos impactos que no son significativos. Por otro lado, los impactos benéficos detectados se concentran en las tres etapas.: preparación, construcción y operación del proyecto, incidiendo principalmente así como en el *medio abiótico y biótico* sin dejar pasar el medio socioeconómico que es benéfico en todas las etapas del proyecto.

V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO

Según la SEMARNAT (2002), 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” (Ramos, 1987). Para analizar los impactos del proyecto se buscaron indicadores que fueran:

Representativos: Se refiere al grado de información que posee el indicador respecto al impacto global de la obra.

Relevantes: Se refiere a que la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

Excluyentes: Se refiere a que no exista superposición con otros indicadores.

Cuantificables: Se refiere a que sea posible medirlo en términos cuantitativos para estimar la magnitud del impacto.

De fácil identificación: Se refiere a que su definición sea clara y concisa.

Los indicadores de impacto se identifican al aplicar las interrelaciones existentes entre las acciones que son causa del impacto y los factores que reciben el impacto. Por otra parte, los impactos ambientales y las medidas de mitigación se explican según las acciones que se desarrollan en el proyecto. Para la identificación de los impactos ambientales que se generarán durante las diferentes etapas que comprende el proyecto, se utilizó la técnica de interacciones matriciales. En este método, la matriz de interacciones se integra identificando y marcando cada acción propuesta y su correspondiente efecto.

V.1.2 LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO

Se buscaron indicadores que reflejen impactos significativos, considerando las características y cualidades de los sistemas ambientales puntual y local. Dentro de cada uno de estos indicadores se consideraron las principales actividades y acciones que pudieran afectar dichos sistemas, para calificar e identificar adecuadamente el efecto del desarrollo del proyecto en los mismos.

Cada uno de estos elementos del ecosistema permitirá identificar la intensidad del cambio provocado por los impactos determinados por el proyecto. Los indicadores variaran según la etapa del proyecto, selección del sitio (o UP) y a las características particulares del proyecto. Los indicadores que aquí se presentan son pensados en las características propias del proyecto y reflejo de un ejercicio de proyección de las diferentes actividades, así como la experiencia adquirida en proyectos sobre este tipo de terrenos. A continuación se presenta el listado de las variables que pueden ser afectadas durante la obra del proyecto:

Tabla 5.1. Lista de indicadores de impacto ambiental.

Factor Ambiental	Atributo Ambiental
CLIMA	PRECIPITACION
	VIENTOS
SUELO	POROSIDAD
	TEXTURA
	TOPOGRAFIA
AIRE	RUIDO
	CALIDAD DEL AIRE
AGUA	CANTIDAD
	CALIDAD
PAISAJE	APARIENCIA
FLORA	ABUNDANCIA
	DOMINANCIA
	PROTEGIDA
FAUNA	ABUNDANCIA
	DOMINANCIA
	PROTEGIDA
SOCIOECONOMICO	EMPLEO
	COMERCIO

A continuación, se describen los factores bióticos y abióticos que se evaluarán en cada etapa del proyecto, a través de la matriz de interrelaciones.

FACTORES ABIÓTICOS

En general los impactos son negativos no significativos y de poca duración, los cuales son ocasionados en las etapas de preparación y construcción del sitio sobre los agentes de uso del suelo y generación de partículas principalmente, por tanto, durante la operación del proyecto, los impactos ya habrán sido generados y carecerán de significancia. La zona de estudio como se ha mencionado, desde un punto de vista descriptivo se observa una compatibilidad urbanística en una zona en donde se comparten proyectos de la misma naturaleza.

CLIMA

Se entiende por *factores del clima* a todas aquellas circunstancias que alteran las características esperables del clima según sus elementos, en un lugar determinado, entre los factores del clima, pueden citarse precipitación y vientos en lo que se refiere al clima; el microclima se ve modificado desde el momento que el terreno pierde la cubierta vegetal, sin embargo, en este caso, no se generará remoción de vegetación.

Precipitación

La precipitación es cualquier forma de agua que cae del cielo, es una parte importante del ciclo hidrológico y es responsable por depositar agua fresca en el planeta.

Viento

El viento es el movimiento del aire. Los *vientos globales* se generan como consecuencia del desplazamiento del aire desde zonas de alta presión a zonas de baja presión, determinando los vientos dominantes de un área o región. Aún así hay que tener en cuenta numerosos factores locales que influyen o determinan los caracteres de intensidad y periodicidad de los movimientos del aire. Estos factores, difíciles de simplificar por su multiplicidad, son los que permiten hablar de vientos locales, los cuales son en muchos lugares más importantes que los de carácter general, entre ellos la Brisa marina.

SUELO

Constituye la capa superficial del manto, cuya profundidad es variable. Está compuesto por partículas minerales, organismos vivos, materia orgánica, agua y sales. La mayoría de los componentes provienen de la meteorización de rocas, descomposición de restos vegetales, y la acción de microorganismos descomponedores. El suelo constituye uno de los recursos naturales más importantes; sin él, la vida vegetal en la superficie terrea no existiría y, en consecuencia, no se producirían alimentos para la vida animal ni para el individuo. El suelo es un medio muy complejo, compuesto de tres fases principales; la sólida (50 %); la líquida, y la gaseosa (entre las dos últimas 50%) que esta dispuesta en diferentes formas, tanto como macroscópico, como en el ámbito microscópico, para formar cientos de diferentes tipos de suelos conocidos en el mundo. Es por esto que se contempla la porosidad, textura y topografía del suelo porque pueden ser alteradas en las actividades de *Preparación del sitio*, sin embargo los impactos adversos son mínimos debido a la naturaleza del proyecto y el área a utilizar por la construcción. En cuanto a los procesos de degradación se refiere a la provocada por los diferentes tipos de erosión e intemperismo.

Porosidad

Con la realizaron de algunas actividades este atributo se puede ver modificado ya que influye en el suelo como la cantidad de espacios vacíos o poros entre las partículas sólidas, por lo cual afecta la permeabilidad del suelo, cuanto más poros más materia orgánica, en arenas muy finas la porosidad es baja.

Textura

La textura será dada por las porciones finas que contiene el suelo al deshacer un terrón. Existen tres clases de partículas: arena, limo y arcilla, en el sitio del predio existe arena.

Topografía

La modificación topográfica y batimétrica del suelo en la etapa de construcción, será el principal impacto por las alteraciones causadas por la actividad de perforación y anclaje.

AIRE

Se denomina *aire* a la mezcla de gases que forma la atmósfera, sujetos alrededor de la tierra por la fuerza de gravedad. El aire es esencial para la vida en el planeta, es particularmente delicado y está compuesto en proporciones ligeramente variables por sustancias tales como el nitrógeno (78%), oxígeno (21%), vapor de agua (variable entre 0-7%), ozono, dióxido de carbono, hidrógeno y algunos gases nobles como el criptón o el argón.

Nivel de ruido

Este elemento del ambiente se refiere al estado que guarda un determinado espacio en relación con las perturbaciones acústicas por diferentes fuentes, tomando en cuenta los efectos de reflexión, absorción y propagación provocados por los diversos materiales. El ruido se define como todo sonido indeseable que moleste o perjudique a las personas, o a la fauna silvestre

Calidad del aire

Como parte de los elementos del clima, asociados con las condiciones de la atmósfera, se agrupan en la calidad del aire algunas características que son importantes en el bienestar de los ecosistemas y de las poblaciones humanas. Se incluyen el nivel de partículas suspendidas, olores, nivel de ruido y nivel de gases. El impacto al aire consistirá principalmente en la dispersión de aserrín de madera producto del corte de los tablones a utilizar. Los impactos generados son en su mayoría negativos no significativos y puntuales debido a la fácil dispersión de las emisiones. La mayoría de los impactos mencionados serán momentáneos, las cuales serán poco significativas

AGUA

Es una sustancia cuya molécula está formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (H₂O). Es esencial para la supervivencia de todas las formas conocidas de vida. El término agua generalmente se refiere a la sustancia en su estado líquido, pero la misma puede hallarse en su forma sólida llamada hielo, y

en forma gaseosa denominada vapor. El agua cubre el 71% de la superficie de la corteza terrestre.

Calidad

Calidad del agua para garantizar la preservación de la fauna y flora, en el caso del oxígeno disuelto se refiere a mínimo admisible en lugar de a máximo admisible como es el resto de parámetros.

Cantidad

La recarga neta, de agua que se infiltra desde la superficie de la tierra y alcanza el acuífero, que hace conserve su cauce, el régimen y el área de captación sin cambio alguno.

PAISAJE

En general, se entiende por paisaje cualquier área de la [superficie terrestre](#) producto de la [interacción](#) de los diferentes factores presentes en ella y que tienen un reflejo visual en el [espacio](#).

FACTOR SOCIO-ECONÓMICO

Incluye varios rubros, sin embargo en esta ocasión se abarcará únicamente empleo y el comercio contemplando en estos los demás atributos, como son energéticos, ya que este se dan en la etapa de construcción; en cuanto a el pago de derechos por la evaluación y posterior a ésta una vez que se apruebe el

proyecto, y bienestar social se da desde la contratación del personal en la etapa de preparación del sitio, construcción y operación.

Empleo: Un impacto positivo importante a la economía es sin duda la generación de empleos, este proyecto los generará en todas sus etapas, sin embargo, la mayor cantidad de personal se dará durante la etapa de construcción.

Comercio: La demanda de insumos y materiales para la construcción implica una derrama económica que influye directamente en el comercio de materiales para la construcción y preparación del sitio.

A continuación se presentan los atributos que serán contemplados en la evaluación, mas no se enlistaran en la matriz.

Energéticos (electricidad, combustible, gas doméstico): El consumo de energéticos implica para la economía una derrama.

Pago de derechos: Con este tipo de proyectos el Estado, Municipio o la Federación se ven beneficiados con pago de permisos que pueden ser a los diferentes niveles de gobierno como pago de cuotas, tarifas, cargos etc.)

Bienestar social: Definitivamente se tendrá el compromiso de brindarle a los trabajadores temporales y permanentes, en las diferentes etapas del proyecto la seguridad en el medio de trabajo y la garantía de contar con un servicio medico que otorgue una tranquilidad laboral a cada uno de los trabajadores, así como la capacitación necesaria para brindar un buen servicio a los habitantes.

FACTORES BIÓTICOS

Se entiende por todos los factores relativos a los seres vivos (Valverde, et al, 2005).

FLORA

Se entiende como el conjunto de especies de las plantas que se pueden encontrar en una extensión del predio y que tienen una importancia ecológica o que se encuentran en listadas en la NOM-059 SEMARNAT-2010. Tomaremos en cuenta los siguientes atributos para evaluar la flora del sitio.

Abundancia

Definido como el número de individuos de la misma especie.

Dominancia

Se refiere a las especies que dominan en un área determinada.

Especies bajo categoría de protección

las especies enlistadas en la NOM-059 SEMARNAT-2010, Aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. (Esta categoría coincide parcialmente con la categoría vulnerable de la clasificación de la IUCN)..

FAUNA

Fundamentalmente las especies de los grandes y más conspicuos grupos como son las aves, reptiles, mamíferos y anfibios, las cuales pueden ocurrir en los alrededores de la zona de estudio, en donde pudieran verse afectadas principalmente por las actividades de preparación y construcción del proyecto.

Tomaremos en cuenta los siguientes atributos para evaluar la fauna en el sitio.

Abundancia

Definido como el número de individuos de la misma especie.

Dominancia

Se refiere a las especies que dominan en un área determinada.

Especies bajo categoría de protección

las especies enlistadas en la NOM-059 SEMARNAT-2010, Aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. (Esta categoría coincide parcialmente con la categoría vulnerable de la clasificación de la IUCN)..

Actividades para llevar a cabo en el proyecto

TABLA 5.2. ACTIVIDADES PREVISTAS EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO

PREPARACION DEL SITIO	CONSTRUCCION	OPERACION	ABANDONO
TRAZO	PERFORACION PARA COLOCACION DE PILOTES	MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE DECK Y MUELLE	DESMANTELAMIENTO DEL DECK Y MUELLE
LIMPIEZA	COLOCACION DE TRABES Y DUELAS (PISO)	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA	
COLOCACION DE CONTENEDORES PARA LA SEPARACION DE RESIDUOS SOLIDOS	CEPILLADO Y PULIDO DE DUELAS		
COLOCACION DE GEOMEMBRANA	CONSTRUCCION DE PALAPA		

V.1.3 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

La incidencia de las actividades del proyecto sobre los anteriores indicadores se identificó y se evaluó considerando los siguientes criterios:

- Las condiciones actuales del predio
- Las condiciones del sistema ambiental.
- Los impactos específicos en cada etapa de desarrollo del proyecto a nivel puntual y local.

V.1.3.1 CRITERIOS DEL PROYECTO/AMBIENTE

Los criterios medibles para la matriz de Leopold se calificarán con un valor de 0 a 3 según sea el criterio a evaluar, *Magnitud*, *Importancia*, *Temporabilidad*, *Reversibilidad* y *Extensión del Impacto*. Se hace una sumatoria de todos los

valores en cada interacción y se encontrarán valores de 10 como máximo. Una interacción negativa tiene un valor – (negativo) y una positiva un valor + (positivo).

A continuación se explica los valores que se les otorgara a cada criterio a evaluar:

MAGNITUD, referido al tamaño, cantidad, es medible en metros, hectáreas, tiempo, dinero, etc.

◆ *Menos del 50% del área del predio:* 1 dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

◆ *Si es 50% del área del predio:* 2 dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

◆ *Más del 50% del área del predio:* 3 dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

IMPORTANCIA, refiere aspectos como rareza de una especie, su belleza, así como la identidad de un paisaje, de un sitio arqueológico, histórico, arquitectónico, etc. Aunque se trata de un criterio no tan objetivo, hay coincidencias en lo que puede o no ser importante para el grupo evaluador.

◆ Es imperceptible 0

◆ *Medio importante* 1 dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

◆ *Muy importante* 2 dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

TEMPORALIDAD, se refiere a la duración de los impactos

◆ *MOMENTÁNEO (DM)*: El efecto del impacto *dura el mismo tiempo que la actividad* que lo genera y su valor es de 1, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

◆ *TEMPORAL (DT)*: El efecto del impacto *dura más tiempo (de uno hasta cinco años)* que la actividad que lo genera; y su valor es de 2, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

◆ *PERMANENTE (DP)*: El efecto del impacto *permanece en el componente ambiental afectado por un tiempo mayor de cinco años* y su valor es de 3, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

REVERSIBILIDAD, indica la característica de la interacción a regresar a su forma original.

◆ *REVERSIBLE (R)*, y su valor es de 0.

◆ *PARCIALMENTE REVERSIBLE (PR)*, y su valor es de 1, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

◆ *IRREVERSIBLE (IR)*, y su valor es de 2, 3, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-) la identificación.

EXTENSIÓN DE LOS IMPACTOS, refiere hasta donde llegara el impacto generado

◆ *PUNTUAL (EP)*: El efecto se presenta directamente *en el sitio* donde se ejecuta la acción y su valor es de 1, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

◆ *LOCAL (EL)*: El efecto se presenta después de *los límites del sitio* del proyecto hasta 10 Km del punto donde ocurre la acción que lo genera y su valor es de 2, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

♦ **REGIONAL (ER):** El efecto se presenta a más de 10 Km. del sitio donde se ejecuta la acción y dentro del área de influencia del proyecto, y su valor es de 3, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

El siguiente paso es que se suman los valores de una misma interacción. Los valores encontrados para cada interacción se anotan en la matriz (en el punto de coincidencia del atributo-actividad), esto arrojará impactos no significativos los que sean menores a el valor de 6; impactos significativos los mayores a el valor de 6 y según sea el caso es positivo o negativo, así, obtendremos impactos significativos positivos y no significativos positivos como también impactos no significativos negativos y significativos negativos, en total serán 4 formas de impacto (Ver tabla 5.3).

TABLA 5.3. valor por tipo de impacto identificado		
IMPACTO	VALOR	SIMBOLOGÍA
Positivo significativo	> + 6	
Positivo no significativo	< + 6	
Negativo significativo	> - 6	
Negativo no significativo	< -6	
No existen efectos adversos.	0	

Ya que tenemos la matriz de ponderación de impactos de la matriz de Leopold, se toman en cuenta criterios de intensidad, medidas, relación Causa-Efecto los cuales se nombran en *la Matriz de Calificación de Impactos Ambientales*, Los criterios se describen a continuación:

INTENSIDAD: Grado de destrucción

-*IMPACTO NOTABLE* o *muy alto*. Expresa una destrucción casi total del factor considerado en el caso en que se produzca el impacto.

-*IMPACTO MÍNIMO* o *bajo*. Expresa una destrucción mínima del factor considerado

-*IMPACTO MEDIO* y *alto*. Sus repercusiones se consideran entre niveles intermedios de los dos citados anteriormente

IMPACTO POR LA RELACIÓN CAUSA EFECTO

IMPACTO DIRECTO: Es aquel cuyo efecto tiene incidencia inmediata en algún factor ambiental.

IMPACTO INDIRECTO: Es aquel cuyo efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o en general la relación de un factor con otro.

MEDIDAS DEL IMPACTO GENERADO DEPENDIENDO SU CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN

-*IMPACTO MITIGABLE.* Los efectos pueden paliarse o mitigarse de forma ostensible, mediante el establecimiento de medidas correctoras.

-*IMPACTO RECUPERABLE.* El efecto de la alteración puede eliminarse por la acción humana.

-*IMPACTO FUGAZ*. La recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas correctoras o protectoras.

-*IMPACTO COMPENSABLE*: Aquel en el que no puedo aplicar una acción correctora, pero si puedo compensar el área que esta siendo afectada en la misma zona impactada.

SINERGIA DEL IMPACTO

Sinérgico: Cuando se suman dos o más impactos y generan un efecto mayor.

No Sinérgico: Cuando no se conjunta con otros impactos para un efecto mayor.

V.1.3.2 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA

Utilizamos el método de matriz interactiva entre la Causa y el Efecto, otro aspecto es considerar la magnitud la cual esta representada por la intensidad y la importancia la cual esta determinada por la extensión del impacto y dos elemento que hemos agregado es la temporabilidad del impacto, y la reversibilidad en que se recupera el sistema de estas actividades. La matriz de Leopold puede aumentar o disminuir el número de acciones y el número de factores ambientales. La matriz también permite identificar los impactos benéficos de los adversos.

V.1.3.2.1 Diagrama de redes

Por medio de los diagramas de redes se integran las causas de los impactos y sus consecuencias a través de la identificación de las relaciones entre las acciones causantes de los impactos y los factores ambientales sobre las que inciden, incluyendo aquellos que representan sus efectos. Los análisis de redes son muy útiles para identificar impactos a mediano y largo plazo ya que exponen el curso de los mismos de manera esquemática permitiendo pronosticar sus causas y consecuencias. Este método fue usado para esquematizar la secuencia de eventos resultantes de las principales acciones durante la preparación, construcción y operación del proyecto.

También sirvió para establecer la relación directa entre las acciones del proyecto y la potencial afectación a los procesos ecológicos. A pesar de que este método no evalúa cualitativa ni cuantitativamente los impactos, se considera muy útil porque permite establecer y esquematizar las características de la estructura y la función del sistema ambiental y los componentes y procesos que serán alterados. Al establecer las rutas de la incidencia de los impactos en los procesos biológicos se genera información básica para planear las medidas preventivas y de mitigación.

V.1.3.2.2 Check list

Las listas de control pueden ser usadas para la planificación y dirección de un estudio de impacto ambiental, especialmente si se usan una o más listas específicas para el tipo de proyecto. Proporcionan un enfoque estructural para identificar los impactos claves y factores ambientales afectados. Los factores o impactos de una lista de control simple o descriptivo pueden agruparse para demostrar impactos secundarios y terciarios y/o interrelaciones del sistema ambiental. **(VER TABLA 5.5)**

V.1.3.2.3 Matriz de Leopold

La matriz de Leopold permite examinar la interacción de las obras y el medio ambiente por medio de un arreglo bidimensional: en una dimensión se muestran las características individuales de un proyecto (actividades propuestas, elementos de impacto, etc.) y en la otra se identifican los indicadores ambientales que pueden ser afectados por éstas. Así, los efectos o impactos potenciales son individualizados confrontando las dos listas de control. Este arreglo se realiza para examinar los factores causales de impactos específicos. La matriz de Leopold es la metodología que de manera común se ha usado en la mayoría de los estudios de impacto ambiental en México y propone una valoración cualitativa de los impactos cuando no es posible su valoración cuantitativa. La valoración de cada uno de los impactos se consideró tomando en cuenta criterios cualitativos a partir de los cuales se identificaron como benéficos o adversos y como significativos, o no significativos. La valoración cualitativa de los impactos se realizó según las definiciones propuestas por Canter (1988). El primer paso es marcar las interacciones a tener en cuenta en la cuadrícula (**VER TABLA 5.6 MATRIZ DE INTERACCIONES**), para después a estas interacciones realizarles la evaluación individual aplicando las siguientes valores (descritos en el punto V.1.3 CRITERIOS)

Para nuestro proyecto se obtuvieron los siguientes datos (**VER TABLA 5.7 MATRIZ DE LEOPOLD.**)

V.1.3.2.4 CALIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

De acuerdo a la lista de ponderación de impactos lo que permite ordenar los impactos según su tipo e intensidad obtenemos esta matriz la cual nos indica los impactos, y las medidas que debemos de implantar según sea el caso si es momentáneo, o en caso extremo si es permanente, se presentan los impactos en

los cuales debemos de mitigar, así como los de compensación, tal como se muestra en la **(VER TABLA 5.8 CALIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES)** es un resumen de algunos de los criterios mas importantes que se tomaron en cuenta para la evaluación de la matriz de Leopold, y además se toman en cuenta intensidad, medidas, relación causa-efecto que son obtenidos de la matriz de leopold, originando la manera descriptiva, en el proyecto “Muelle Kelmirth” no se encuentra ningún impacto Sinérgico, se presentan impactos directos e indirectos, en cuanto a la intensidad la mayoría de los considerados como altos, inciden en el aspecto socioeconómico.

V.1.3.2.5 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

En esta etapa se tendrán cuatro actividades que son: Trazo, Limpieza, Colocación de contenedores para la separación de residuos sólidos, y colocación de geomembrana. Estas actividades generan impactos sobre el medio biótico y el medio abiótico de manera significativa, así como no significativa. A continuación se describe cada actividad como afecta en el atributo ambiental:

EL TRAZO,

Tipo de impacto: -

Qué pasa si no se ejecuta y/o que impacto causa: podría causar un daño a la vegetación marina, ya que se tiene que trazar los puntos de colocación de cada pilote, así como el área que ocupará el desplante de las trabes que formaran el deck y muelle. De tal manera que podría causar un daño en la abundancia y dominancia de las especies de plantas presentes.

Descripción de la actividad: Consiste en el delinea de donde se llevaran a cabo las actividades de colocación de pilotes sobre una superficie desprovista de vegetación, no

se afectaran los atributos abióticos; se prevé que únicamente afecte el atributo flora marina, o es la planta de proyecto para la realización o fundación de una construcción (Camacho, 1998)⁸. Esto generará Empleo y en el *Comercio*, la compra de materiales a nivel local.

LA LIMPIEZA

Tipo de impacto: +

Qué pasa si no se ejecuta y/o que impacto causa: el trabajar en un sitio sucio con residuos vegetales muertos, podría causar algún accidente laboral a los encargados de la construcción. Es importante tener el área limpia por cuestiones de seguridad laboral. Por otro lado, promovería la regeneración natural de especies de plantas herbáceas al retirar los residuos nuestros que estén ocupando un espacio horizontal o vertical en el sitio.

Descripción de la actividad: consiste en retirar del sitio los residuos de materia vegetal muertos, no se verán afectados los atributos abióticos ni bióticos. En el atributo paisaje este incidirá de manera positiva significativa ya que la apariencia de éste será de un sitio limpio. En el *medio socioeconómico* esto genera impacto positivo significativo en el Empleo y en el incremento del *Comercio* en la compra de materiales.

COLOCACION DE CONTENEDORES PARA SEPARACION DE RESIDUOS SOLIDOS,

Tipo de impacto: +

Qué pasa si no se ejecuta y/o que impacto causa: al momento de realizar la construcción del proyecto, se van a generar residuos que quedarían esparcidos por todo el sitio, causando una contaminación visual, del suelo y del agua por el arrastre de

⁸ Camacho Cardona Mario. 1998. Diccionario de Arquitectura y Urbanismo. Editorial Trillas, S.A de C.V. México.

estos por la hidrología en la temporada de lluvias, también podrían causar algún daño a la fauna presente en el ecosistema.

Descripción de la actividad: consiste en la colocación de tambos de pvc debidamente rotulados para realizar la separación de los residuos de manera temporal para posteriormente depositarlos en un lugar autorizado por el municipio. Sobre los atributos abióticos, incide de manera positiva significativa sobre el atributo suelo, ya que al contener los residuos en los depósitos se asegura que no habrá contaminación ni modificación de éste. Sobre el atributo aire, incide de manera positiva significativa al no generar malos olores de manera que se conserva la calidad del aire. En el atributo paisaje incide de manera positiva significativa ya que a nivel local la apariencia de éste será siempre de un sitio limpio. En los atributos socioeconómicos sobre el empleo incide de manera positiva no significativa ya que la recolección y el almacenamiento temporal son actividades muy puntuales y de temporalidad fugaz; en cuanto al comercio incide de manera positiva no significativa ya que contribuirá únicamente en la adquisición de 5 unidades.

COLOCACIÓN DE GEOMEMBRANA,

Tipo de impacto: +

Qué pasa si no se ejecuta y/o que impacto causa: al momento de realizar la construcción del proyecto, se van a generar residuos que quedarían esparcidos por todo el sitio, causando una contaminación visual, del suelo y del agua por el arrastre de estos por la hidrología en la temporada de lluvias, también podrían causar algún daño a la fauna presente en el ecosistema.

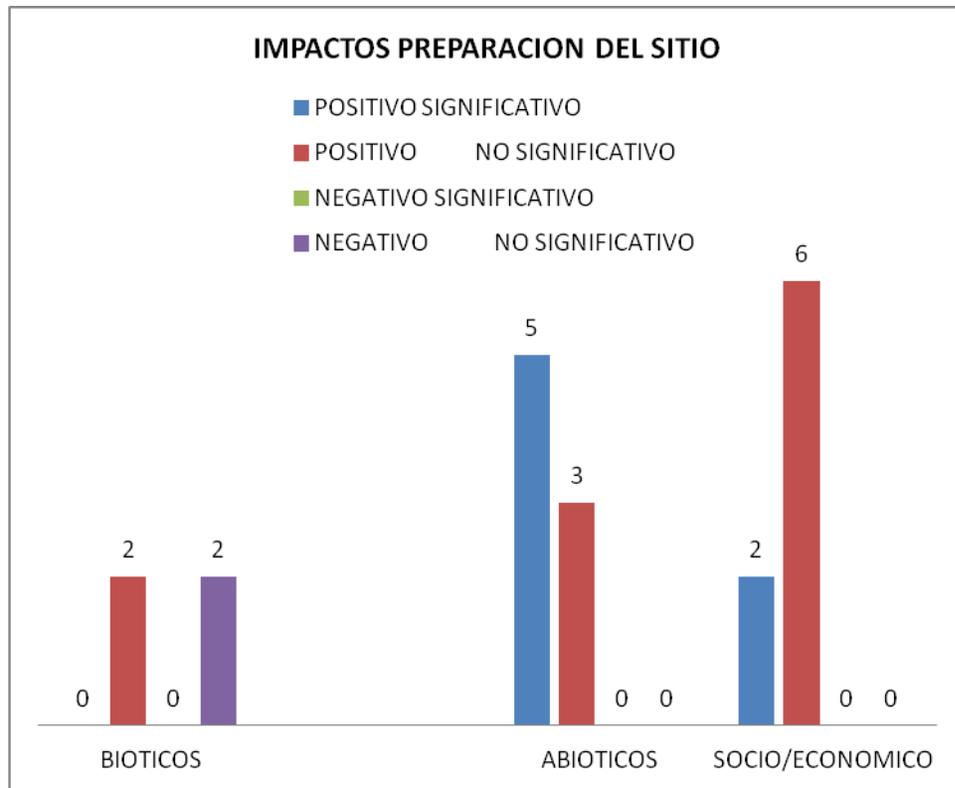
Descripción de la actividad: consiste en la colocación de tambos de pvc debidamente rotulados para realizar la separación de los residuos de manera temporal para posteriormente depositarlos en un lugar autorizado por el municipio. Sobre los atributos abióticos, incide de manera positiva significativa sobre el atributo suelo, ya que al contener los residuos en los depósitos se asegura que no habrá contaminación ni

modificación de éste. Sobre el atributo aire, incide de manera positiva significativa al no generar malos olores de manera que se conserva la calidad del aire. En el atributo paisaje incide de manera positiva significativa ya que a nivel local la apariencia de éste será siempre de un sitio limpio. En los atributos socioeconómicos sobre el empleo incide de manera positiva no significativa ya que la recolección y el almacenamiento temporal son actividades muy puntuales y de temporalidad fugaz; en cuanto al comercio incide de manera positiva no significativa ya que contribuirá únicamente en la adquisición de 5 unidades.

Resumen:

En el *Medio abiótico* se tienen 5 impactos positivos significativos que afectan a los atributos suelo, aire y agua; ya que las actividades previstas a realizar en la preparación del sitio son tendientes a la prevención de la modificación de cada uno de estos atributos. En cuanto a los impactos identificados para los atributos bióticos estos son 4, de los cuales 2 son positivos no significativos en virtud de que las especies presentes en el punto de actuación no requieren de atención inmediata; se presentan de igual forma 2 negativos no significativos derivado de la descripción anterior.

En cuanto a los impactos identificados en el atributo socioeconómico estos representan 8. En el atributo empleo, 4 impactos son positivos no significativos. En el atributo comercio, 2 impactos son positivos significativos y 2 impactos son positivos no significativos.



Grafica 2. Total de impactos generados para la Etapa de Preparación del Sitio del proyecto “Muelle Kelmirth”

En esta etapa tenemos un total de 20 Impactos es decir el 45.45 % del total de impactos identificados para el proyecto. El sitio de arranque del muelle corresponde a una zona federal marítima terrestre con suelo arenoso desprovista de vegetación dentro de una zona urbana con instrumentos de regulación de uso de suelo que permiten el desarrollo de proyectos como el que se somete a evaluación.

V.1.3.3.2 ETAPA DE CONSTRUCCION

En esta etapa se tendrán cuatro actividades que son: perforación para colocación de pilotes para el Deck y para el muelle, colocación de traveses y duelas, cepillado y pulido de duelas y construcción de palapa. Estas actividades generan impactos

sobre los medios bióticos, abióticos y socioeconómicos. A continuación se describe cada actividad y como afecta en el atributo ambiental:

PERFORACIÓN PARA LA COLOCACIÓN DE PILOTES DEL DECK,

Tipo de impacto: -

Qué pasa si no se ejecuta y/o que impacto causa: incidirá sobre el medio abiótico específicamente sobre el atributo suelo ya que se modificara su textura de manera permanente, identificándose un impacto negativo significativo.

Descripción de la actividad: se realizará la excavación manual del suelo hasta una profundidad de 1.20 m con un diámetro de 20 cm para la colocación de los pilotes de madera dura.

PERFORACIÓN PARA LA COLOCACIÓN DE PILOTES DEL MUELLE,

Tipo de impacto: -

Qué pasa si no se ejecuta y/o que impacto causa: incidirá sobre el medio biótico específicamente sobre el atributo flora, ya que al realizar las perforaciones para la colocación de los pilotes, se puede afectar a la flora marina que se distribuye en la zona

Descripción de la actividad

Implica la remoción de fondo marino de manera puntual con el apoyo de bombas de aire para la colocación de pilotes de madera dura; estos pilotes serán colocados a cada 1.5m de distancia entre ellos a una profundidad de 2.5m, estos no contendrán ningún tipo de cimentación. Esta actividad incidirá sobre el medio abiótico específicamente sobre los atributos suelo y agua; implicara dos impactos negativos significativos, uno sobre la textura y otro sobre la topografía del suelo arenoso, ya que habrá una remoción del suelo y una modificación a la topografía de manera momentánea. Sobre el atributo agua esta se verá impactada en su calidad ya que habrá dispersión de partículas de arena, siendo este un impacto negativo significativo momentáneo. Sobre

el medio biótico esta actividad afectara el atributo flora en abundancia ya que se distribuyen algunos pastos marinos; ninguna especie se encuentra en listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por lo tanto no requieren atención especial, causando un impacto negativo no significativo. Sobre el medio socioeconómico generara un impacto positivo significativo en el atributo empleo y un impacto positivo significativo en el atributo comercio.

COLOCACIÓN DE TRABES Y DUELAS,

Tipo de impacto: -

Qué pasa si no se ejecuta y/o que impacto causa: Esta actividad incidirá sobre el medio abiótico sobre el atributo ruido de manera negativa no significativa ya que las herramientas a utilizar causaran ruido pero éste será de manera fugaz, ya que durará el tiempo que se utilice la herramienta.

Descripción de la actividad: consiste en la colocación de trabes sobre los pilotes tanto para el deck como para el muelle, estos serán colocados con tornillería de acero inoxidable. Para ello se utilizará un taladro y un generador de 3,500 W.

Sobre el medio socioeconómico incidirá sobre los atributos empleo y comercio de manera positiva significativa.

CEPILLADO Y PULIDO DE DUELAS,

Tipo de impacto: -

Qué pasa si no se ejecuta y/o que impacto causa: Esta actividad incidirá sobre el medio abiótico sobre el atributo ruido de manera negativa no significativa ya que las herramientas a utilizar causaran ruido pero éste será de manera fugaz, ya que durará el tiempo que se utilice la herramienta.

Descripción de la actividad: consiste en retirar las rebabas de madera hasta dejar la madera con apariencia lisa y brillante, se utilizará un generador de 3,500 W.

consiste en la extracción de rebabas e impurezas propias de la madera a través de la utilización de herramientas de cepillado para su posterior pulido con el fin de obtener un acabado fino. Esta actividad incidirá sobre el medio abiótico sobre el atributo aire ya que se causara ruido durante el tiempo que se utilicen las herramientas este impacto será negativo no significativo ya que su temporalidad será fugaz. Sobre el medio socioeconómico se afectaran los atributos empleo y comercio impactando de manera positiva significativa.

CONSTRUCCIÓN DE PALAPA,

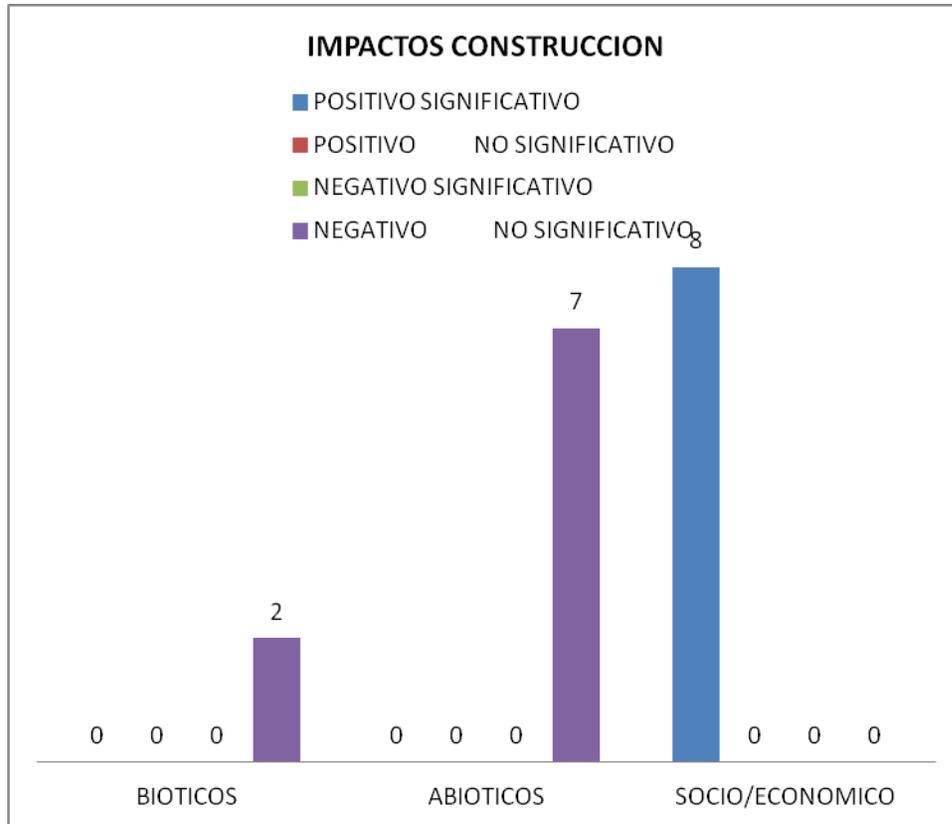
Tipo de impacto: -

Qué pasa si no se ejecuta y/o que impacto causa: incidirá sobre el medio abiótico de manera negativa no significativa sobre el atributo aire ya que causara ruido pero esta será de manera temporal.

consiste en la colocación de una palapa de madera dura y techo de hoja de palma sobre una plataforma al final del muelle. Esta actividad incidirá sobre el medio abiótico de manera negativa no significativa sobre el atributo aire ya que causara ruido pero esta será de manera temporal. Sobre el atributo paisaje, incidirá de manera negativa no significativa ya que ésta no será un obstáculo visual en el en paisaje. Sobre el medio socioeconómico causara un impacto positivo significativo tanto en el atributo empleo como comercio.

Resumen:

En el *Medio abiótico* se tienen 7 impactos negativos no significativos,. Sobre el *Medio biótico* se identificaron 2 impactos negativos no significativos que inciden sobre el atributo flora. Sobre el medio socioeconómico se identificaron 8 impactos de los cuales la mitad inciden sobre la generación de empleo y la otra mitad sobre el comercio.



Grafica 3. Total de impactos generados para la Etapa de Construcción del proyecto “Muelle Kelmirth”

V.1.3.3.3 ETAPA DE OPERACIÓN

En esta etapa se tienen dos actividades tendientes al mantenimiento en buen estado del deck y del muelle y al monitoreo de la calidad del agua. Estas dos actividades implican impactos positivos.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE DECK Y MUELLE,

Tipo de impacto: +

Qué pasa si no se ejecuta y/o que impacto causa: el no realizar esta actividad, podría causar pérdidas económicas mayores que el realizar el mantenimiento preventivo. Por otro lado, evitará el abandono del proyecto; generará empleo permanente y la compra de insumos a nivel local.

Descripción de la actividad: consiste en llevar a cabo actividades tendientes a mantener en buen estado la infraestructura del andador, del muelle y la palapa; en esta actividad no se utilizaran productos tóxicos que puedan causar algún daño al ecosistema.

MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA,

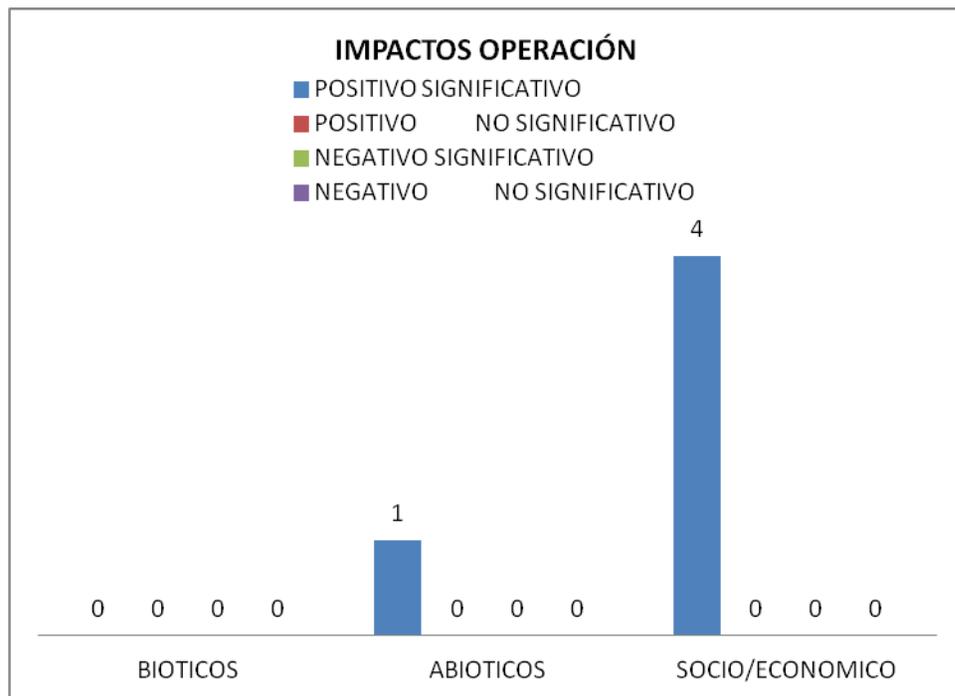
Tipo de impacto: +

Qué pasa si no se ejecuta y/o que impacto causa: no se podría detectar a tiempo, si durante el proceso de construcción y operación, la instalación del proyecto causará algún impacto negativo. Por otro lado es importante para tomar acciones preventivas.

Descripción de la actividad: consiste en la toma de muestras de agua de la bahía con una periodicidad anual en donde se analizara la composición física, química y biológica de ésta para garantizar que la permanencia del proyecto no afectara la calidad del agua.

Resumen:

En esta etapa se generan solo 5 impactos, de los cuales 1 incide sobre el medio abiótico de manera positiva significativa. Y 4 impactos, inciden sobre el medio socioeconómico.



Grafica 4. Total de impactos generados para la Etapa de Operación del proyecto “Muelle Kelmirth”

V.1.3.3.4 ETAPA DE ABANDONO

En esta etapa se generaran impactos positivos significativos únicamente ya que realizara la actividad de desmantelamiento del deck y muelle.

DESMANTELAMIENTO DEL DECK Y MUELLE,

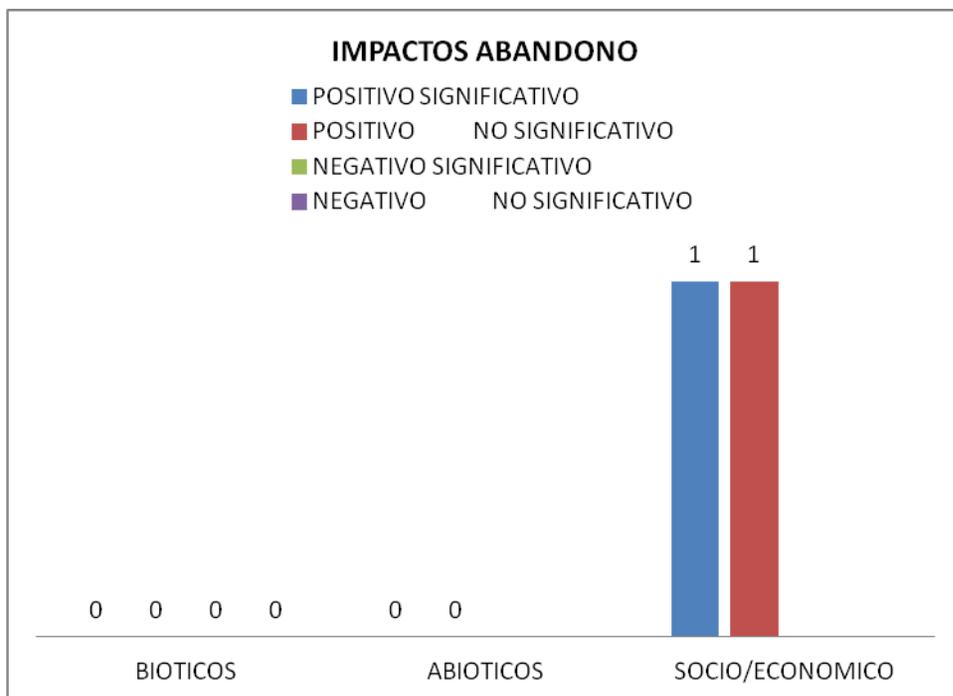
Tipo de impacto: +

Qué pasa si no se ejecuta y/o que impacto causa: quedaría abandonado la infraestructura en un sitio de gran valor ecológico y paisajístico.

Descripción de la actividad: consiste en el retiro de duelas, traveses y pilotes que conforman la estructura del deck y muelle. Esta actividad incide de manera positiva significativa en los atributos empleo y comercio.

Resumen:

En total se han identificado 1 impacto positivo significativo y 1 impacto positivo no significativo todos sobre el atributo socio económico.



Grafica 5. Total de impactos generados para la Etapa de abandono del proyecto “Muelle Kelmirth”

V.1.3.4 DISCUSIÓN DE LOS IMPACTOS NEGATIVOS

Respecto a los **Impactos negativos significativos o no significativos**, solo se presentarán en la etapa de preparación del sitio y construcción. 2 Impactos negativos no significativos se presentan sobre el medio biótico que incidirán sobre el atributo flora y corresponden al trazo que se realizará para delimitar el área de actuación; la perforación para la colocación de los pilotes tanto en el área del deck como en el área de colocación del muelle, implicara la remoción del fondo arenoso y la dispersión de partículas, sin embargo la durabilidad de este impacto será momentáneo. (9) impactos negativos no significativos fueron identificados en la etapa de construcción y en general implican la generación de ruido, la remoción del suelo del fondo marino y el paisaje. Sin embargo estos impactos anteriores son de atención menor.

V.1.3.5 DISCUSION DE LOS IMPACTOS POSITIVOS

El proyecto “*Muelle Kelmirth*” muestra una viabilidad del desarrollo de estas actividades ya que se implementaran acciones tendientes al aprovechamiento de una superficie sin en el arranque del muelle, no presenta especies que se encuentren enlistadas en la Norma y que requieran de una atención especial y sobre todo porque da pie al cumplimiento de las Leyes, Normas y Ordenamientos que hacen factible la ejecución de este proyecto. Por otro lado se tiene la aplicación de técnicas y la utilización de materiales que facilitaran y contribuirán con el manejo adecuado del proceso de construcción y del ecosistema.

V.1.3.3 RESUMEN DE IMPACTOS GENERADOS

Los impactos que generara el proyecto “*Muelle Kelmirth*”, son un total de 44, de los cuales el 47.73% de *impactos son positivos* significativos; 27.27% corresponden a impactos positivos no significativos; 0.00% son impactos negativos significativos y el 25.00% son impactos negativos no significativos.

Resumen de los Impactos Generados

PREPARACION DEL SITIO					
	POSITIVO		NEGATIVO		
	SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	TOTAL
BIOTICOS	0	2	0	2	4
ABIOTICOS	5	3	0	0	8
SOCIO/ECONOMICO	2	6	0	0	8
SUBTOTAL	7	11	0	2	20
ETAPA DE CONSTRUCCION					
	POSITIVO		NEGATIVO		
	SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	TOTAL
BIOTICOS	0	0	0	2	2
ABIOTICOS	0	0	0	7	7
SOCIO/ECONOMICO	8	0	0	0	8
SUBTOTAL	8	0	0	9	17
ETAPA DE OPERACIÓN					
	POSITIVO		NEGATIVO		
	SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	TOTAL
BIOTICOS	0	0	0	0	0

ABIOTICOS	1	0	0	0	1
SOCIO/ECONOMICO	4	0	0	0	4
SUBTOTAL	5	0	0	0	5
ETAPA DE ABANDONO					
	POSITIVO		NEGATIVO		
	SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	TOTAL
BIOTICOS	0	0	0	0	0
ABIOTICOS	0	0			0
SOCIO/ECONOMICO	1	1			2
SUBTOTAL	1	1	0	0	2
TOTAL	21	12	0	11	44
PORCENTAJE	47,73	27,27	0,00	25,00	100
%					

**VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE
MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS
AMBIENTALES**

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	181
VI.1.1 Medidas de Mitigación para Impactos Negativos Significativos	183
VI.1.1.1 Tabla Descriptiva	183
VI.1.1.2 EXPLICACIÓN DE LAS MEDIDAS A EMPLEAR	184
VI.2 PROGRAMAS.....	186
VI.2. IMPACTOS RESIDUALES.....	186

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

Las medidas de mitigación son trascendentales para la prevención de los efectos negativos generados por las actividades del proyecto. Por otra parte, las medidas de mitigación contempladas en un Programa Integral de Manejo Ambiental (PIMA), no solo sirven para mitigar o minimizar los impactos generados por un proyecto, sino que son una herramienta que nos ayuda a prevenir, controlar, atenuar, corregir o compensar los impactos ambientales generados.

En la mitigación abarcamos todas aquellas acciones tendientes a reducir la exposición o la vulnerabilidad del factor ambiental que es amenazado por actividades necesarias para llevar a cabo el proyecto. Las principales medidas de mitigación a considerar es a largo plazo que incluyen tanto medidas de planificación del desarrollo así como obras de protección, como es el caso de la colocación de la membrana geotextil alrededor del área de construcción del muelle con fines de prevenir la dispersión de partícula.

De acuerdo a la legislación ambiental, las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad. Asimismo, incluye la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las diversas etapas de un proyecto (diseño, construcción, operación y mantenimiento). Es de nuestro interés mitigar cualquier tipo de efecto negativo por mas mínimo que sea, es por esto que los efectos no significativos negativos generados por la realización del proyecto “Muelle Kelmirth”, también serán mitigados en su totalidad, de esta manera

ahorramos daños ambientales, que a largo plazo generarían altos costos remediarlos.

Los componentes ambientales impactados en el sistema y sus alternativas propuestas para la prevención y mitigación de los impactos identificados, se describen a continuación. En la medida de mitigación se indica también el tipo o categoría de mitigación, considerándose para ello las siguientes claves:

1. Exclusión: Son aquellas medidas que tienden a promover la existencia de las condiciones similares a las iniciales *TIPO 1*.

2. Reducción: Cuando el efecto adverso se presenta en el ambiente sin posibilidad de eliminarlo, se implementan medidas que tiendan a disminuir sus efectos. *TIPO 2*.

3. Minimización: Son aquellas medidas en las que tomamos en cuenta la normatividad vigente en cada materia en los que involucra las actividades del proyecto, las cuales son de apoyo para minimizar el efecto negativo ante el ambiente. *TIPO 3*.

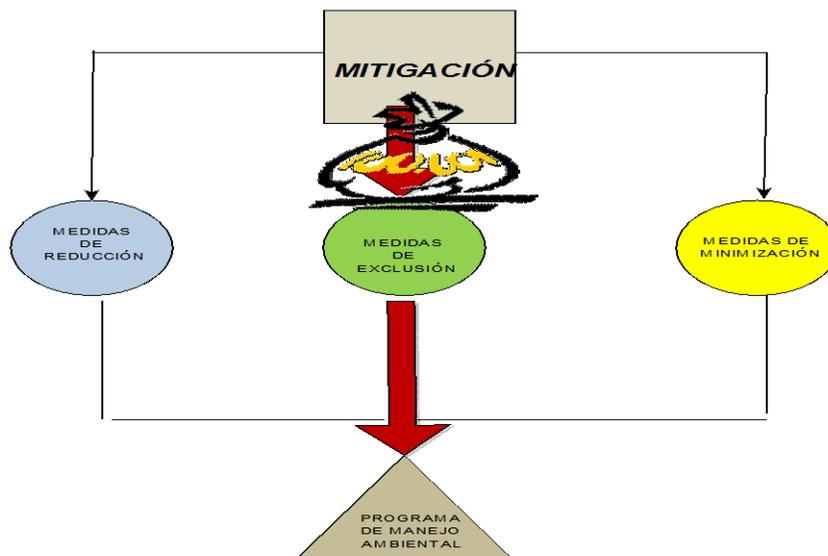


Imagen 1. Clasificación de las medidas de mitigación

VI.1.1 Medidas de Mitigación para Impactos Negativos Significativos

VI.1.1.1 Tabla Descriptiva

En la siguiente tabla VI.1, se muestra los 11 Impactos No Significativos Negativos generados en la etapa de *preparación del sitio y construcción*, se muestran la afectación a cada componente ambiental así como la medida a utilizar para minimizar el daño a cada factor, de esta manera se mitigan todos los impactos negativos generados por la realización del proyecto “Muelle Kelmirth”.

Tabla VI.1. Impactos Negativos No Significativos con sus respectivas medidas para atenuar el daño ambiental para el proyecto “Muelle Kelmirth”			
<i>ACTIVIDAD</i>	<i>ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO</i>		
<i>TRAZO</i>	<i>Flora</i>	Abundancia dominancia	Reducción
<i>ETAPA DE CONSTRUCCION</i>			
<i>PERFORACION DE PILOTES DEL MUELLE</i>	Suelo	Textura, topografía	Reducción
	Agua		Reducción
		Calidad	Reducción
	flora	Abundancia dominancia	Reducción
<i>COLOCACIÓN DE TRABES Y DUELAS</i>	Aire	Ruido	Reducción
<i>CEPILLADO Y PULIDO DE DUELAS</i>	Aire	Ruido	Reducción

CONSTRUCCION DE PAPALA	Aire	Ruido	Minimización
	Paisaje	Apariencia	

VI.1.1.2 EXPLICACIÓN DE LAS MEDIDAS A EMPLEAR

ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO

TRAZO * FLORA

Medida de mitigación tipo 2

La superficie de contacto para colocar los postes de referencia que trazaran la zona de construcción es mínima y puntal, por lo que será suficiente con la remoción de los organismos que se encuentren de manera que se descubra el sustrato arenoso para poder colocar estos.

ETAPA DE CONSTRUCCION

PERFORACIÓN DE LA COLOCACIÓN DE PILOTES MUELLE * SUELO.

Medida de Mitigación tipo 2

Se colocará una malla geotextil del 90% alrededor de toda el área que implique el desplante de las obras del muelle; la textura se verá comprometida al momento de la perforación para la colocación de los pilotes al igual que la topografía, sin embargo esta malla permitirá que la arena del fondo se deposite nuevamente sobre la misma superficie de trabajo, lo anterior quiere decir que la afectación a este atributo será momentáneo durante el tiempo que dure esta actividad.

PERFORACIÓN DE LA COLOCACIÓN DE PILOTES DEL MUELLE*AGUA

Medida de Mitigación tipo 2

Se colocara una malla geotextil del 90% alrededor de toda el área que implique el desplante de la obra del muelle, la calidad del agua se verá comprometida al momento que se inicie la perforación del suelo ya que habrá dispersión de partículas lo que alterara su composición física, sin embargo esta malla evitara que estas partículas suspendidas puedan ser depositadas fuera del área de desplante del proyecto reduciendo la afectación únicamente al área de trabajo. Este atributo se verá afectado de manera momentáneo esto quiere decir, durante el tiempo que dure esta actividad.

PERFORACIÓN DE LA COLOCACIÓN DE PILOTES DEL MUELLE * FLORA

Medida de Mitigación tipo 2

De manera manual se realizará el corte del área de perforación previo a la perforación del fondo arenoso para la colocación de los pilotes. Se cortará a manera de bloques de 40* 40cm y colocados en las zonas desprovistas de pasto marino en la misma profundidad de agua.

COLOCACION DE TRABES Y DUELA (PISO) * AIRE

Medida de mitigación tipo 2

La perforación para la tornillería se realizara fuera del área de actuación y en su caso se utilizaran herramientas nuevas para minimizar el ruido; este impacto se considera fugaz porque durara únicamente el tiempo que se utilicen las herramientas.

CEPILLADO Y PULIDO DE DUELAS* AIRE

Medida de Mitigación tipo 2

Se procurara a medida de lo posible que las piezas que conformen el muelle lleguen al sitio de la construcción del proyecto ya preparadas de manera que

únicamente se utilicen herramientas que en este caso deberán ser nuevas para minimizar el ruido y que serán utilizadas únicamente para la eliminación de rebabas. Este impacto se considera fugaz porque durara únicamente el tiempo que se utilicen las herramientas.

CONSTRUCCIÓN DE PALAPA*AIRE

Medida de Mitigación tipo 2

Se procurara a medida de lo posible que las piezas que conformen la palapa lleguen al sitio de la construcción del proyecto ya preparadas de manera que únicamente se utilicen herramientas que en este caso deberán ser nuevas para minimizar el ruido que se produzca durante este proceso. Este impacto se considera fugaz porque durara únicamente el tiempo que se utilicen las herramientas.

CONSTRUCCIÓN DE PALAPA* PAISAJE

Medida de Mitigación tipo 3

Se tomará en cuenta los criterios permitidos para la construcción de acuerdo al POEL de Isla Mujeres. En ningún momento constituirá un elemento arquitectónico que impida la visión del boulevard Rueda Medina

VI.2 PROGRAMAS

Programas para la Preparación del Sitio:

Se presentará un Programa de manejo de residuos sólidos.

VI.2. IMPACTOS RESIDUALES

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedará incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que ellos son los que realmente indican el impacto final de un determinado proyecto. A continuación evaluamos los componentes ambientales para verificar que no quedaran impactos residuales por la realización del proyecto.

Componente ambiental clima

En la actualidad el clima es típico de la costa de Quintana Roo, con el proyecto no se verá afectado el clima ya que no se llevará a cabo actividades tendientes a la eliminación de la vegetación.

Componente ambiental suelo

El proyecto ocupará una superficie desprovista de vegetación en la porción de tierra firme dentro de la ZFMT, no se prevé un cambio en la tendencia del estado actual.

Componente ambiental aire

En la actualidad, no se presentaran impactos residuales por la emisión de partículas o el ruido, además de que éstos serán fugaces y reversibles por lo que no se esperan impactos residuales.

Componente ambiental agua

Habrá dispersi3n de partículas al momento de la perforaci3n del suelo marino, sin embargo estos serán depositados nuevamente en el fondo una vez que se hayan terminado las actividades constructivas; por lo tanto no hay efectos residuales.

Componente ambiental flora

El deck no implica un cambio de uso de suelo ni remoci3n de vegetaci3n, debido a la ausencia de ésta sobre la superficie que ocupar  el arranque del muelle; en el caso de la superficie que ocupar  el muelle, el pasto marino será removido y depositado sobre espacios libres de pasto a la misma profundidad, por lo consiguiente no hay un efecto residual.

Componente ambiental fauna

No habrá un impacto residual ya que no se realizará el aprovechamiento de ningún tipo de fauna.

Componente ambiental paisaje

Podemos decir que de manera general, el paisaje no se verá afectado permanentemente, sin embargo el paisaje constituye un elemento de percepci3n individual lo que para unos pudiera significar la construcci3n de un elemento fuera del entorno natural, para otros pudiera significar un elemento ornamental y de mayor plusvalía para el sitio, por lo consiguiente se considera que no hay un efecto residual.

VII.1 Pronóstico del escenario.....	190
Modelo de simulación.....	196
VII. Programa de vigilancia ambiental.....	196
Meta	197
VII.3. Conclusiones	197

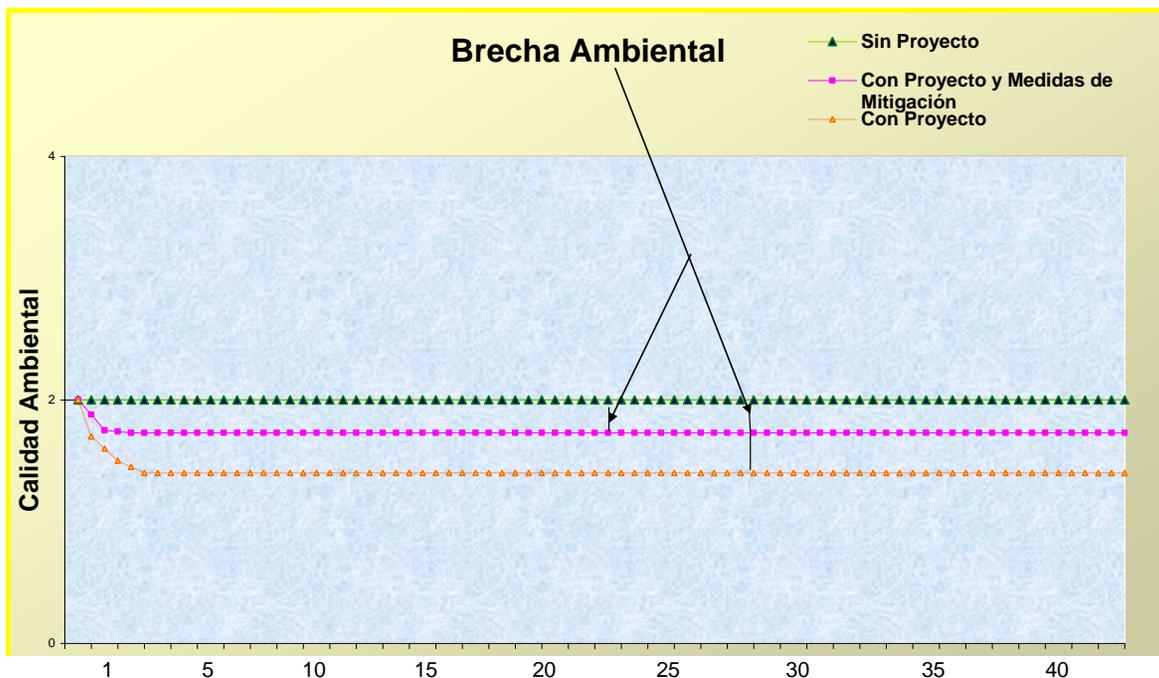
VII.1 Pronóstico del escenario

Se realiza una proyección en la que se ilustra el resultado de la acción de las medidas de mitigación, sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. Este escenario considera la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

La brecha ambiental

Esta aparece a partir del establecimiento en el tiempo con la calidad ambiental de los factores del entorno, de aquí se procede a realizar la modelación de los escenarios potenciales, con los cuales se obtendrán los valores a lo largo del tiempo, en nuestro proyecto a 40 años, en función de las interacciones identificadas entre los elementos ambientales con las actividades del proyecto, para esto la simulación se realizara con la existencia de tres escenarios: “*Sin proyecto*” donde se considera el sistema bajo análisis, no sufre ningún tipo de afectación, modificación, o intervención adicional, es decir solo se modela e infiere

su comportamiento bajo la incorporación de las tendencias y presiones de uso actuales de las distintas actividades que se realizan en el sitio. El resultado obtenido es el futuro escenario sin la incorporación del proyecto a evaluar que servirá de marco de referencia para su comparación con las modelaciones posteriores ya que la calidad ambiental de los atributos analizados después de la modelación realizada muestran o expresan el futuro de los diversos estadios: deterioro, conservación, estabilidad, transformación, pérdida o sucesión entre otros. Posteriormente se procede a la modelación del escenario “*Con proyecto*”, donde se considera la existencia de una presión adicional sobre los atributos, lo cual conduciría a la modificación extrema de cada variable modelada. Finalmente se procede a obtener la simulación “*Con proyecto y Medidas de Mitigación*”, bajo la hipótesis de que se obtendrá una valoración intermedia, a consecuencia de que las medidas de mitigación podrían atenuar y controlar las afectaciones generadas por las actividades del proyecto y en el mejor de los casos superar la calidad ambiental actual. En la figura 1 se muestra el probable comportamiento de estas tres modelaciones.



Modelo de simulación

Sobre la base de la información compilada y analizada, se procedió a definir los escenarios futuros en la zona del proyecto. El diseño de los escenarios futuros corresponde a *Sin Proyecto*, *Con proyecto* sin aplicación de medidas de mitigación y *Con proyecto + Medidas de Mitigación* simulando una durabilidad de 40 años. El procedimiento definió la calidad del sistema ambiental, el cual considera los subsistemas natural, social y económico que involucran al Proyecto. Para ello, se consideran los componentes ambientales y los indicadores de impacto del sistema ambiental puntual, definidos en la manifestación de impacto ambiental, mediante los cuales se determinaron expectativas a futuro de su evolución al desarrollarse el proyecto.

Para el escenario sin proyecto/ todos los atributos ambientales

El sitio de instalación del proyecto se ubica en una zona de desarrollo de infraestructura de muelles y atracaderos para uso turístico en donde se distribuye escasa vegetación consistente en especies de la Familia Poaceae y algunas rastreras como Ipomea y Passifloraceae en bajas densidades, sin embargo estas desempeñan una gran función ecológica en el ecosistema; la fauna terrestre es nula y se concentra específicamente en las aves de paso. En cuanto al paisaje, corresponde al de una zona urbana, en donde se visualizan viviendas unifamiliares, negocios y avenidas con todos los servicios domésticos. Que habitaban la zona antes de que fuera decretada como área natural protegida. En cuanto a la calidad ambiental del sitio es buena ya que se conservan los elementos existentes en buen estado de conservación.

Para el escenario con proyecto/ todos los atributos ambientales

No hay afectación a la vegetación ya que ésta se ausenta del área de arranque del muelle, así como la fauna es nula. En el fondo marino implicará la remoción de pasto. En cuanto al suelo puede haber pérdida de éste y contaminación por el uso de sustancias tóxicas que se utilicen para el tratamiento de la madera a emplear, así como la dispersión de partículas en el agua que alteraría la calidad de la misma. Otras especies de fauna y flora pueden ser afectadas secundarias a las actividades constructivas.

Para el escenario con proyecto y medidas de mitigación/ todos los atributos ambientales

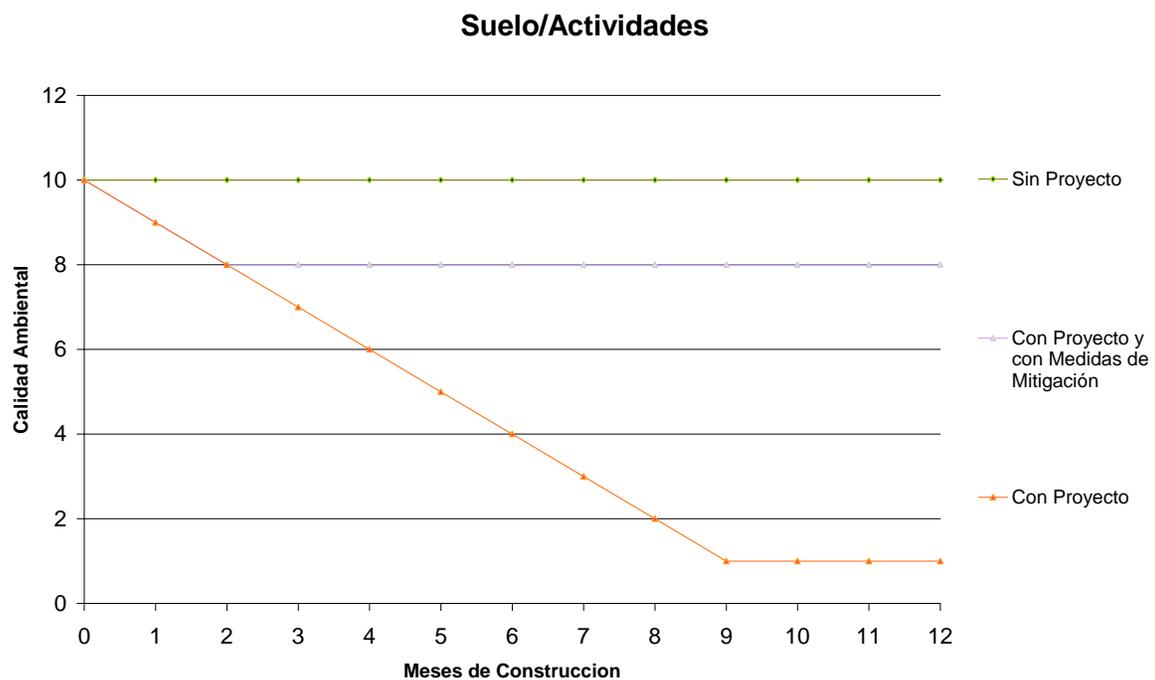
En este escenario el atributo vegetación no se verá modificado en virtud de que el área que se propone a aprovechar carece de esta ya que se desarrollan actividades antropológicas derivado de actividades económicas que se realizan en el sitio ya que se encuentra en una zona urbana de la Isla. Al no haber cambio de uso de suelo por remoción de vegetación no se afectará el clima. La construcción del muelle afectará el suelo de manera puntual sin embargo esta afectación será momentánea no afectando las características físicas ni topográficas del sitio, La flora será removida y rescatada; en cuanto al paisaje, la percepción será que es un elemento constructivo que se integrara de manera equilibrada con el entorno ya que se utilizaran materiales típicos de la región. Habrá una derrama económica ya que se generaran empleos y la adquisición de equipo e insumos. En general se cumplirá con la normatividad ambiental vigente.

En la grafica se nota la recuperación del atributo ambiental, implementando las medidas de mitigación

Suelo: Para la etapa de preparación del sitio se buscará el daño menos posible utilizando técnicas artesanales para reducir la resuspensión de sedimento. Como se puede observar en la grafica, esta simulado para 1 año ya que es el tiempo en

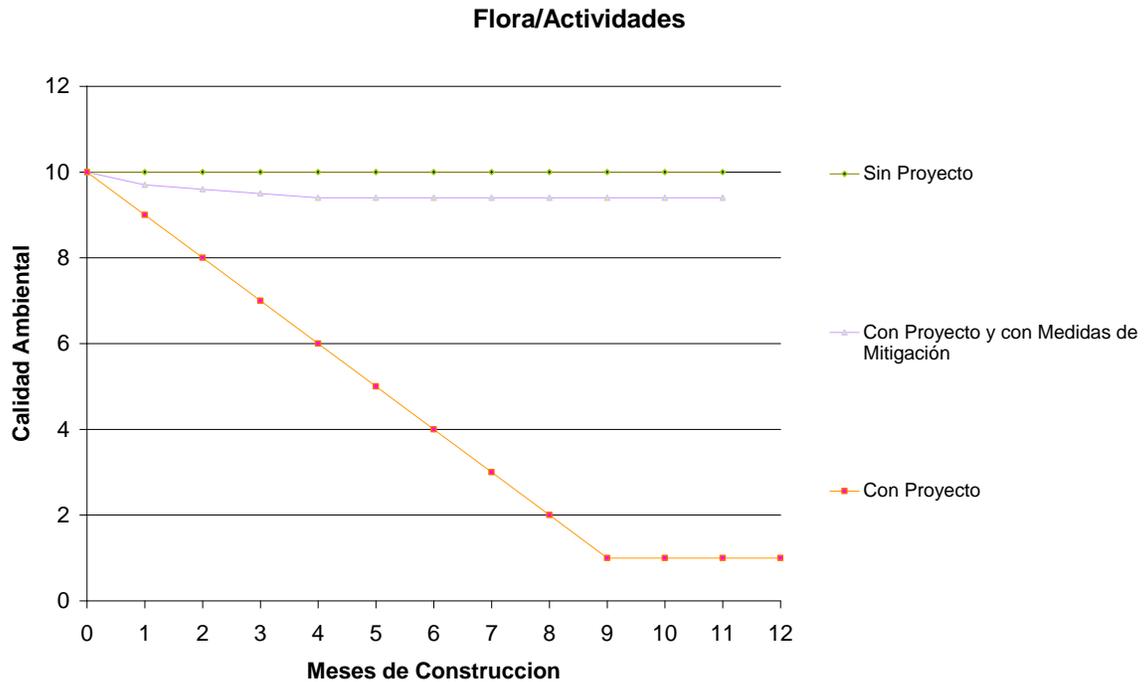
que se realizaran las obras, como se observa en la grafica con “proyecto” descendiende lentamente hasta decaer a 1 en calidad ambiental cuando se lleven 9 meses, sin emplear ninguna medida, es por esto que en busca de cuidar el atributo ambiental, empleamos las siguientes medidas de mitigación:

* Utilizar un equipo adecuado para la remoción de material vegetal, si fuera necesario la remoción de material sólido (sustrato), se deberá utilizar un equipo de succión con tolva que ayude a reducir la resuspensión de sedimento. Se ejecutara con personal apoyado con equipo mecánico en el caso particular de la colocación de pilotes.



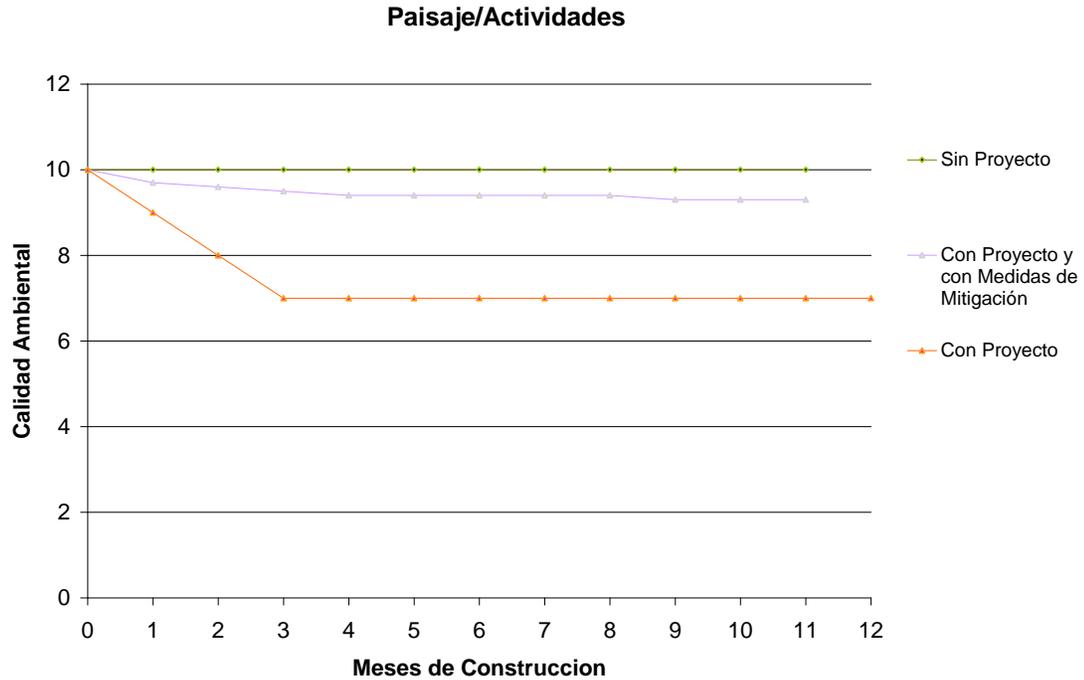
Flora:

Establecer las medidas para el rescate y reubicación de los ejemplares que sean expuestos durante los trabajos y actividades de las distintas etapas del proyecto.



En la siguiente grafica obtenemos, una reducción de el impacto en un 90% esto, ya que contemplamos las especies que serán reubicadas en el mismo sitio del predio, teniendo en cuenta la vulnerabilidad de las especies se estima una perdida de vegetación sin recuperar del 10%.

Paisaje: Con la implementación de la medida de mitigación se reducirá al 90% ya que se utilizará material típico de la región como madera dura, hojas de palma y tornillería de acero inoxidable que ayude a mantener en buen estado las instalaciones.



Modelo de simulación

Con la utilización del modelo de simulación VENSIM, obtuvieron los resultados expuestos anteriormente para el proyecto “*Muelle Kelmirth*”.

VII. Programa de vigilancia ambiental.

Como se había mencionado antes, el propósito para el buen desarrollo de este proyecto es respetar el ecosistema que prevalece en el sitio para lo cual se supervisará desde el inicio hasta el final, con personal técnico calificado en cumplimiento de todas y cada una de las recomendaciones que se realizaron en el desarrollo de este proyecto, también se le brindará todas las facilidades a las autoridades competentes para la inspección durante las diferentes fases del proyecto y estar en todo momento en apego a la Legislación Ambiental.

Meta

Realizar un buen manejo y cuidado de los recursos naturales que existen en el área del proyecto, logrando una convivencia con la naturaleza de alto significado ecológico.

- ✚ **Programa de Manejo de Residuos Sólidos:** Los generados durante la etapa de preparación del sitio, construcción y operación. El manejo de la basura es imprescindible para evitar la proliferación de fauna y flora nociva, es por esto que en este programa incluiremos las medidas a tomar para el manejo de cada residuo y con esto cuidar las características naturales y el paisaje del área del proyecto.

VII.3. Conclusiones

El desarrollo del proyecto “Muelle Kelmirth”, busca que los impactos negativos al ambiente que se generen durante la etapa de preparación y construcción sean los mínimos necesarios, tomando diversas medidas como el aprovechamiento de los espacios sin vegetación, espacios ya impactados por acción de la naturaleza o el hombre. Tomando como base la pequeña superficie en la cual será realizado el desplante del proyecto, no se considera que el desarrollo del proyecto produzca afectaciones importantes en la zona.

El proyecto cumple con toda la normatividad vigente en virtud de tratarse de una zona urbanizada; los efectos socioeconómicos de este proyecto y de proyectos similares que se realizan son positivos pues se generan empleos para la localidad durante las diferentes etapas del proyecto y representa entrada de divisas para el país.

Por tales razones, y porque el proyecto se ajusta a la normatividad ambiental aplicable, se considera ambientalmente factible, ya que cumple los requerimientos y disposiciones que establece el Ordenamiento de esta zona y en el programa de desarrollo urbano.

El hecho de que otros desarrollos aledaños no hayan tenido la atención y el cuidado necesario, no deberá ser motivo para cometer alguna de estas irregularidades. El equilibrio de un ecosistema es independiente de las fronteras o límites que establece el hombre, y cualquier actividad que se desarrolle es acumulable, en este sentido las medidas de mitigación propuestas para el desarrollo del proyecto podrán contribuir a disminuir los efectos negativos de los impactos que se generen.

ATENTAMENTE

**C. EDGAR SALVADOR MATUS PEREZ
DPGA CONSULTORES
RESPONSABLE DE LA ELABORACION
DEL PRESENTE ESTUDIO**

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

VIII.1. ANEXOS PLANOS GENERALES

- ❖ Anexo 1 Ubicación del proyecto en el POEL de Isla Mujeres
- ❖ Anexo 2 Plano del sistema ambiental
- ❖ Anexo 3 Planos arquitectónicos
- ❖ Anexo de conjunto
- ❖ Anexo de perfiles.
- ❖ Anexo 4 Plano de batimetría

VIII.2 Otros anexos

- ❖ Anexo 5 Matriz de identificación de impactos ambientales
- ❖ Anexo 6 Matriz de evaluación de impactos ambientales
- ❖ Anexo 7 Matriz de calificación de impactos ambientales
- ❖ Anexo 8 Descripción de las interacciones de la matriz de Leopold.

VIII.3 GLOSARIO DE TERMINOS

En este apartado se definirán los términos técnicos que fueron empleados en la caracterización del proyecto.

- Acuífero: Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.
- Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.
- Andador: Un sistema que presenta una estructura vial peatonal, este permitirá a las personas conectarse con el lugar de su interés.
- Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la Ley.
- Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos.
- Azotea: Cubierta plana superior de los edificios en donde se puede andar.
- Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo

- **Cambio social:** Producto de la capacidad particular innata de los seres humanos, de crear conocimientos, comunicarse entre ellos y aprender del pasado.
- **Cambio de uso de suelo:** Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación
- **Capacidad de carga:** El número máximo de individuos de una especie que pueden ocupar un hábitat completo sin perjudicar la capacidad productiva de éste. En el caso actual se aplica al hombre en relación con los recursos existentes, y se orienta a que la presencia de éstos se limite a un máximo prefijado en base al tipo de ecosistema.
- **Captación de agua:** Recogida de las aguas provenientes de la lluvia
- **Casa:** Es una edificación para ser habitada por individuos socializados y sus organizaciones sociales.
- **Casa independiente:** Vivienda particular que no comparte pared, techo o piso con otra vivienda, y que cuenta con acceso independiente desde la calle, camino o campo. (glosario INEGI)
- **Cimiento:** Parte del edificio que entra en contacto con el suelo, y transmite las cargas de toda la edificación repartiéndolas sobre el terreno de contacto. Las dimensiones del cimiento se definen con base en el equilibrio de fuerzas entre la resistencia del terreno y el área de contacto de la edificación. Los cimientos pueden ser superficiales o profundos según las capas del suelo donde descarguen el peso de la edificación.
- **Cimentación:** Colocación o construcción de los cimientos de una edificación
- **Cisterna:** Depósito destinado al transporte de líquidos
- **Cochera:** lugar donde se encierran y guardan coches.

- Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.
- Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.
- Coeficiente de edificación: índice proporcional empleado para expresar la relación que hay entre la superficie de un terreno y la posible para construir dentro del mismo. Es el valor que indica el número de metros cuadrados que pueden edificarse en un terreno en relación con la superficie total de este, en tal superficie de construcción no se incluyen las cubiertas de los cobertizos y cochera dando en las zonas de vivienda la fórmula del coeficiente, que a continuación se enuncia:

$$\frac{\text{Suma de superficies habitadas (m}^2\text{)}}{\text{Superficie del terreno (m}^2\text{)}} = \text{Coeficiente de edificación}$$

En el área de viviendas se recomienda que el coeficiente de edificación sea como máximo de 0.4 y cuando se propagan dos plantas de construcción, el coeficiente de edificación recomendado es de 0.8.

Coeficiente de edificación

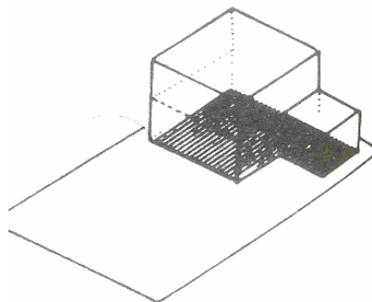


Fig. 1. Superficie del terreno edificable

- Cordón de duna: duna con forma determinada por la dirección del viento dominante, se encuentra estabilizada por la vegetación en la cara de barlovento.
- Cultura: Los seres humanos se hacen a sí mismos ampliando y profundizando en su cultura. La cultura comprende una serie de relaciones entre los seres humanos y la naturaleza.
- Cubierta: Elemento estructural que protege en la parte superior a los edificios o construcciones puede ser azotea plana; a un agua; a dos aguas; a cuatro aguas; de sierra; con faldones.
- Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.
- Desarrollo: Se lo define a partir de diferenciarlo del crecimiento que es sólo económico y el desarrollo en total incluye la cultura y al propio hombre. Por ello hoy los indicadores nuevos son los de desarrollo humano.
- Desarrollo sostenible: Es aquel que garantiza, no sólo la subsistencia de los ecosistemas sino de la cultura, a partir de una sociedad equitativa, democrática y multicultural. Antes se lo asociaba sólo a lo ecológico hoy más a lo social la pobreza es el punto de partida de la insostenibilidad.
- Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.
- Degradación: Cambio o modificación de las propiedades físicas y químicas de un elemento, por efecto de un fenómeno o de un agente extraño.

Proceso de descomposición de la materia, por medios físicos, químicos o biológicos.

- **Depósito:** Lugar o recipiente en el que se deposita algo.
- **Diversidad:** Variedad de organismos vivos de todo tipo que viven en una determinada zona
- **Duna:** colina constituida por un montón de arena acumulada por el viento.
- **Edificación:** Construcción de una casa, basado en el coeficiente de edificación.
- **Elemento:** partes que configuran la formación de un todo.
- **Elemento esencial estético:** esencias estéticas obtenidas con base en las reducciones fenomenológicas en la conciencia, que se hacen presentes en la correalidad de la conciencia pura, por medio de los elementos materiales significantes. En la situación objetiva mentada en la conciencia se hacen presentes los elementos esenciales estéticos, que al unirse pueden llegar a provocar **la armonía**, que es el gozo del sujeto percipiente dentro de un estado mental producido por la integración concordante de los paradigmas esenciales estéticos, que son **equilibrio, ritmo y proporción. (ver elemento material significativo)**
- **elemento material significativo:** elementos que pertenecen a la particularidad objetiva o situación del arte, dentro del contexto del espacio significado en la realidad, de tal manera que uno o varios elementos materiales significados componen las formas ontico-materiales y dentro de este ámbito ontico es donde toman su singularidad que los identifica como tales, siendo el sostén ubicado en la realidad, de los elementos esenciales estéticos en la correalidad.
- **Especie:** La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que presentan características morfológicas, etológicas y fisiológicas similares, que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo requerimientos de hábitat semejantes

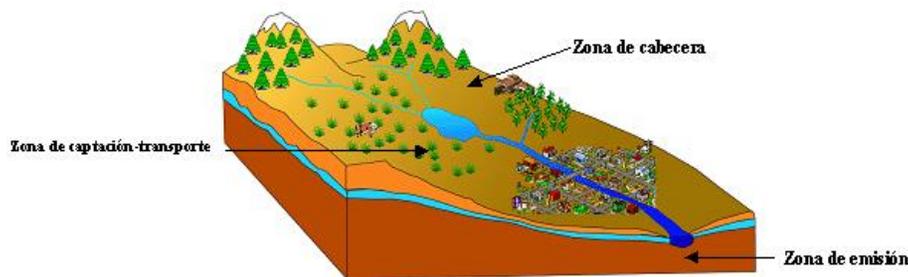
- Especie y subespecie en peligro de extinción: Es una especie o subespecie cuyas áreas de distribución o tamaño poblacional han sido disminuidas drásticamente, poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su rango de distribución por múltiples factores, tales como la destrucción o modificación drástica de su hábitat, restricción severa de su distribución, sobreexplotación, enfermedades, y depredación, entre otros.
- Especie y subespecie endémica: Es aquella especie o subespecie, cuya área de distribución natural se encuentra circunscrita únicamente a la República Mexicana y aguas de jurisdicción federal.
- Especie y subespecie rara: Aquella especie cuya población es biológicamente viable, pero muy escasa de manera natural, pudiendo estar restringida a un área de distribución reducida, o hábitats muy específicos.
- Especie y subespecie sujeta a protección especial: Aquella sujeta a limitaciones vedas en su aprovechamiento por tener poblaciones reducidas o una distribución geográfica restringida, o para propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de especies asociadas.
- Especies amenazadas: Que suelen estar genéticamente empobrecidas y ser de baja fecundidad, dependientes de un recurso, poco uniformes o impredecibles, perseguidas o proclives a extinguirse por la invasión del hombre y sus actividades en su territorio.
- Especies introducidas: Especies que el hombre introduce en un ambiente diferente al propio de éstas o que llegan al lugar como resultado de una dispersión accidental.
- Especies con estatus: Las especies y subespecies de flora silvestre, catalogadas como en peligro de extinción, amenazado, raro y sujeto a protección especial en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001.

- **Estacionamiento:** Espacios que permiten dejar inmóviles vehículos, se clasifican por su ubicación, en estacionamientos de vía pública, de inmuebles públicos, de habitación. (uso de predio habitacional-unifamiliar, de 121m a 250m²= 2 espacios mínimo para estacionamiento)
- **Explanación:** Allanamiento, igualación o nivelación de una superficie
- **Excavación:** Hoyo o cavidad abiertos en un terreno
- **Fauna silvestre:** Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.
- **Flora silvestre:** Las especies vegetales, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.
- **Fragmentación de hábitat:** hábitat dividido por obras del hombre, como carreteras, cercas, talas, cambio del uso del suelo como urbanización, que interrumpe la circulación de las especies. Hoy se insiste en los corredores biológicos como respuesta.
- **Humedal:** Zona de marismas, pantanos o turberas, con agua salobre o salada, que fluye o no, y que incluye aguas marinas de poca profundidad
- **Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

- **Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
- **Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.
- **Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
- **Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.
- **Infraestructura urbana:** obras que dan soporte funcional para otorgar bienes y servicios óptimos para el funcionamiento y satisfacción, urbanos de una totalidad social, dentro de una connotación cultural determinada. Son las redes básicas de conducción y distribución como vialidad, agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, gas, teléfono, transportes, insumos, abastos y la eliminación d aguas negras, basura y desechos urbanos varios.
- **Letrina:** Lugar para evacuar excrementos

- Lixiviado: Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.
- Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.
- Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos
- Maquinaria y equipo: Es el conjunto de mecanismos y elementos combinados destinados a recibir una forma de energía, para transformarla a una función determinada.
- Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales.
- Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
- Muelle: Plataforma de madera piloteada sobre un cuerpo de agua.
- Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.
- **Natural:** Producido por la naturaleza y no por el ser humano

- Nivel freático: Nivel superior de la zona saturada, en el cual el agua contenida en los poros se encuentra sometida a la presión atmosférica.
- Nivelación: Allanamiento o igualación de una superficie hasta conseguir su horizontalidad
- Parteaguas: Sus límites quedan establecidos por la divisoria geográfica principal de las aguas de las precipitaciones, teóricamente es una línea imaginaria que une los puntos de máximo valor de altura relativa entre dos laderas adyacentes pero de exposición opuesta; desde la parte más alta de la cuenca hasta su punto de emisión, en la zona hipsométricamente más baja.



- Pilote: poste de madera que se hinca en los terrenos para transmitir las cargas a capas inferiores más resistentes.
- Predio: Bien inmueble rural.
- Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

- **Remoción:** Movimiento repetido de algo
- **Reforestación:** Repoblación de un terreno con plantas forestales
- **Sendero:** la apertura de un acceso para caminatas para apreciar el paisaje y recorrerlo de manera de tener contacto con la naturaleza
- **Subsuelo:** Área debajo de una capa de tierra.
- **Subterráneo:** Cualquier lugar debajo de la tierra.
- **Techo:** Cubierta de una casa.
- **Techumbre:** Parte superior de una casa. Cubierta.
- **Trazo:** Línea o raya que se escribe o dibuja
- **Vivienda:** Lugar delimitado por paredes y cubierto por techos con entrada independiente, donde generalmente las personas comen, preparan alimentos, duermen y **se protegen del ambiente.** (glosario INEGI)
- **Zona costera:** Área de la superficie terrestre donde interactúan las aguas oceánicas o marinas, las aguas dulces, las tierras emergidas y sumergidas y la atmósfera. En las tierras emergidas se extiende hasta el límite de las comunidades vegetales que reflejan la influencia de las condiciones hidroclimáticas litorales (vientos, salinidad, humedad, etc.) y en las tierras sumergidas su extensión llega hasta donde la penetración de la luz solar permite el establecimiento de comunidades marinas litorales (Ray, 1988 en : Travieso-Bello, 2000).

VIII.3.1 Bibliografía

- Alcérreca Carlos. 2005. Mamíferos de la península de Yucatán. Primera edición. México. 80 pp.
- Almendráis. A. 2001. Diversidad de anfibios y reptiles del parque de Yasumi. Editorial simbioe. 143 pp.
- Arellano Alfredo. 2003. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar. México. 21 pp
- Camacho Mario. 1998. Diccionario de arquitectura y urbanismo. Trillas. México 775 pp.
- Calderón Rene. 2005. Anfibios y reptiles. Primera edición. México. 110 pp.
- Ceballos Gerardo. 2005. CONABIO Los mamíferos silvestres de México. 985 pp.
- Constitución Política De Los Estados Unidos Mexicanos
- Duran Rafael. 2000. manual de propagación de las plantas nativas de a península de Yucatán. Vol: II. México. 105 pp.
- Diccionario. Construcción y arquitectura. 2003.
- Grant, K. 2000. “Fulgidus de Oxybelis”, animal de la diversidad. 28 de junio de 2007
- http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Oxybelis_fulgidus.html

- http://conabioweb.conabio.gob.mx/bancoimagenes/doctos/001_thumbs312-1.htm
- INEGI. 2001. Anuarios Estadísticos de los Estados. Censo Económico. Instituto Nacional de Estadística, geografía e Informática. Edición 2001. México.
- INEGI. 2004. Anuarios Estadísticos de los Estados. Censo Económico. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Edición 2004. México. 96 pp.
- INEGI. 2005. Anuarios Estadísticos de los Estados. Censo Económico. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Edición 2005. México.
- INEGI. 2006. II Censo de Población y Vivienda 2005. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Consulta Multidimensional de Datos. www.inegi.gob.mx. México.
- Lamar, W. 1997. Los reptiles más espectaculares y anfibios del mundo. Tampa, la Florida: Publicaciones del mundo
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo.

- Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Quintana Roo
- Mariano Jimenez II and Mariano G. Jiménez. 2007. Revista Damisela. Número de Publicación: A.30.
- Mackinnon Bárbara. 2005. Plantas costeras que conservan las playas y alimentan las aves. Publicado por Amigos de Sian Ka an. 40 pp.
- NOM-059-SEMARNAT-2010. Norma Oficial Mexicana de Protección Ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres-Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambios-Lista de Especies en Riesgo. Diario Oficial de la Federación, 23 de abril, 2003. México.
- NOM-001-SEMARNAT-1996 Establece los límites permisibles de contaminación en descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales
- NOM-003-SEMARNAT-1993 Establece los límites permisibles de contaminación para las aguas residuales tratadas que se rehúsen en servicios públicos, considerando el riego de áreas verdes
- NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de fuentes fijas y su método de medición.
- Norma oficial mexicana Nom-043 SEMARNAT 1996 respecto a los niveles máximos permisible de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.

- Peterson Roger. Chalif Edward. 2000. Aves de México. Editorial diana. México. 473 PP.
- Programa de Manejo Integrado de los Recursos Costeros en Quintana Roo, México, Cancún, Quintana Roo, 93 pp.
- Programa Sectorial de Medio Ambiente del Estado del estado de quintana roo.
- Programa Sectorial DE Turismo del Estado de Quintana Roo 2005-2011
- Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018
- Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto ambiental.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas.
- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales
- Thomas E. Martin. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. USDA Forest Service Gen. 43 pp.

TABLA 5.5.- CHECK LIST

DESCRIPCION DE LAS INTERACCIONES DE LA MATRIZ DE LEOPOLD

MAGNITUD, referido al tamaño, cantidad, es medible en metros, hectáreas, tiempo, dinero, etc. ♦ Menos del 50% del área del predio: 1 dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

♦ Si es 50% del área del predio: 2 dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

♦ Más del 50% del área del predio: 3 dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

IMPORTANCIA, refiere aspectos como rareza de una especie, su belleza, así como la identidad de un paisaje, de un sitio arqueológico, histórico, arquitectónico, etc. Aunque se trata de un criterio no tan objetivo, hay coincidencias en lo que puede o no ser importante para el grupo evaluador.

♦ Es imperceptible 0

♦ Medio importante 1 dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

♦ Muy importante 2 dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

TEMPORALIDAD, se refiere a la duración de los impactos

♦ **MOMENTÁNEO (DM)**: El efecto del impacto dura el mismo tiempo que la actividad que lo genera y su valor es de 1, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

♦ **TEMPORAL (DT)**: El efecto del impacto dura más tiempo (de uno hasta cinco años) que la actividad que lo genera; y su valor es de 2, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

♦ **PERMANENTE (DP)**: El efecto del impacto permanece en el componente ambiental afectado por un tiempo mayor de cinco años y su valor es de 3, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

REVERSIBILIDAD, indica la característica de la interacción a regresar a su forma original.

♦ **REVERSIBLE (R)**, y su valor es de 0.

♦ **PARCIALMENTE REVERSIBLE (PR)**, y su valor es de 1, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

♦ **IRREVERSIBLE (IR)**, y su valor es de 2, 3, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-) la identificación.

EXTENSION DE LOS IMPACTOS, refiere hasta donde llegara el impacto generado.
 ♦ PUNTUAL (EP): El efecto se presenta directamente en el sitio donde se ejecuta la acción y su valor es de 1, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).
 ♦ LOCAL (EL): El efecto se presenta después de los límites del sitio del proyecto hasta 10 Km del punto donde ocurre la acción que lo genera y su valor es de 2, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).
 ♦ REGIONAL (ER): El efecto se presenta a más de 10 Km. del sitio donde se ejecuta la acción y dentro del área de influencia del proyecto, y su valor es de 3, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

ETAPA PREPARACION DEL SITIO

CRITERIOS

ACTIVIDAD:	MEDIO	ATRIBUTO	MAGNITUD	IMPORTANCIA	TEMPORABILIDAD	REVERSIBILIDAD	EXTENSION DEL IMPACTO	SUMATORIA
TRAZO	FLORA	ABUNDANCIA	-1	0	-1	0	-1	-3
		DOMINANCIA	-1	0	-1	0	-1	-3
	SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	1	1	1	2	1	6
		COMERCIO	1	1	1	2	2	7
LIMPIEZA	SUELO	TEXTURA	1	2	3	0	1	7
	AGUA	CALIDAD	1	2	3	0	1	7
	PAISAJE	APARIENCIA	1	2	1	0	1	5
	SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	1	1	1	0	1	4
		COMERCIO	1	1	1	0	2	5
COLOCACION DE CONTENEDORES PARA SEPARACION	SUELO	TEXTURA	1	3	2	0	1	7
		AIRE	CALIDAD	1	2	2	0	2

DE RESIDUOS SOLIDOS	PAISAJE	APARIENCIA	1	1	2	0	1	5
	SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	1	1	1	0	1	4
		COMERCIO	2	1	1	0	2	6
COLOCACION DE GEOMEMBRANA	AGUA	CALIDAD	2	3	2	0	2	9
	FLORA	ABUNDANCIA	1	1	2	0	1	5
		DOMINANCIA	1	1	2	0	1	5
	PAISAJE	APARIENCIA	1	1	2	0	1	5
	SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	1	1	1	1	2	6
		COMERCIO	2	1	1	1	2	7
ETAPA: CONSTRUCCION								
PERFORACION PARA COLOCACION DE PILOTES MUELLE	SUELO	TEXTURA	-1	-1	-1	-1	-1	-5
		TOPOGRAFIA	-2	-1	-2	0	-1	-6
	AGUA	CALIDAD	-2	-2	-1	0	-1	-6
	FLORA	ABUNDANCIA	-1	0	-1	-1	-1	-4
		DOMINANCIA	-1	0	-1	-1	-1	-4
	SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	2	3	2	0	1	8
COMERCIO		2	2	2	0	2	8	
COLOCACION TRABES Y DUELAS (PISO)	AIRE	RUIDO	-2	-1	-1	0	-1	-5
	SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	2	2	2	0	1	7
		COMERCIO	2	2	2	0	2	8

CEPILLADO Y PULIDO DE DUELAS	AIRE	RUIDO	-2	-1	-1	0	-1	-5
	SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	2	2	2	0	1	7
		COMERCIO	2	2	2	0	2	8
CONSTRUCCION DE PALAPA	AIRE	RUIDO	-1	-1	-1	0	-1	-4
	PAISAJE	APARIENCIA	-1	-1	-3	0	-1	-6
	SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	2	2	2	0	1	7
		COMERCIO	2	3	2	0	2	9
ETAPA:	OPERACIÓN							
MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE DECK Y MUELLE	SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	2	3	3	0	2	10
		COMERCIO	1	2	3	0	2	8
MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA	AGUA	CALIDAD	2	3	2	0	1	8
	SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	1	1	3	0	3	8
		COMERCIO	3	1	3	0	3	10
ETAPA:	ABANDONO							

DESMANTELAMIENTO DEL DECK Y MUELLE	SOCIO- ECONOMICO	EMPLEO	3	3	2	0	1	9
		COMERCIO	1	1	1	0	2	5