I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en Quintana Roo.

II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Bitácora número 23QR2016TD101.

III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el domicilio, el número de teléfono particular, RFC y CURP de personas físicas, en páginas 5, 6, 127 y 128.

IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. **Firma del titular:** C. Renán Eduardo Sánchez Tajonar, Delegado Federal en Quintana Roo

VI. **Fecha de Clasificación y número de acta de sesión:** Resolución 464/2017, en la sesión celebrada el 12 de octubre de 2017.

CAPÍTULO I

DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

1. Clave del proyecto (para ser llenado por la Secretaría).

2. Nombre del proyecto.

MUELLE RUSTICO EN LA LAGUNA ARRECIFAL EN XCALAK PARA USO PARTICULAR (A 1.5 Km del poblado de Xcalak, sobre el camino costero Xcalak – Mahahual Predio Santa Rosa Fracción 2 C, Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo).

3. Datos del sector y tipo de proyecto.

3.1. Sector.

El proyecto *Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal en Xcalak*, que se desea implementar en la localidad de Xcalak, en la zona costera del Sur del estado de Quintana Roo, queda inserto dentro del sector Terciario. Por ello las actividades preponderantes estarán referidas al desarrollo de la promoción turística y ecoturística, así como en el área de servicios que se brindan a la comunidad. La cual, es importante mencionar, que se encuentra en pleno proceso de desarrollo urbano y turístico.

3.2. Subsector.

El proyecto se ubica dentro del subsector Inmobiliario y hotelero.

3.3. Tipo de proyecto.

El proyecto *Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal en Xcalak,* está destinado al sector privado, que ha escogido a la Costa Maya como su centro de esparcimiento y dado que éste se ubica dentro de la zona urbana de dicha localidad le corresponde una modalidad de mediana densidad y bajo impacto ambiental. Por ello tan sólo se contará con un muelle rustico de 100 metros de largo por 2 metros de ancho dentro de la Laguna Arrecifal, cuidando en todo detalle que no se afecten los recursos naturales aledaños al Mar Caribe.

4. Estudio de riesgo y su modalidad.

Para el proyecto *Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal en Xcalak,* mismo que se ubica dentro del ramo turístico y ecoturismo, no se ha considerado necesario la realización de ningún tipo de estudio de riesgo. Por ello únicamente se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular. Al respecto, se debe mencionar que este proyecto se ubicará al norte de la zona urbana de la localidad de Xcalak y se apega en todo momento a lo señalado a los siguientes instrumentos de planeación: el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, publicado el decreto en el Diario Oficial del Estado de Quintana Roo el 7 de octubre del 2015, el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre del 2012 y finalmente al Decreto y Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak.

5. Ubicación del proyecto.

5.1. Dirección: Camino costero Xcalak – Mahahual Km 1.5 Predio Santa Rosa Fracción 2-C

5.2. Código postal: 77940.

5.3. Entidad federativa: Quintana Roo.

5.4. Municipio: Othón P. Blanco.

5.5. Localidad: Xcalak.

5.6. Coordenadas geográficas y/o UTM.

El predio adyacente en donde se planea la construcción del proyecto *Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal en Xcalak,* se ubica en las coordenadas UTM que se muestran en la Tabla 1.1.

Tabla 1.1 Datos en UTM de la Zona Federal donde iniciara el Muelle Rustico.

COORDENADAS (en UTM).		VERTICE
X	Y	
2,023,022.00	412,006.00	1
Superficie total 200.00 m^2		

De manera complementaria, en la Figura 1.1 se muestra el croquis de localización de la zona del proyecto.

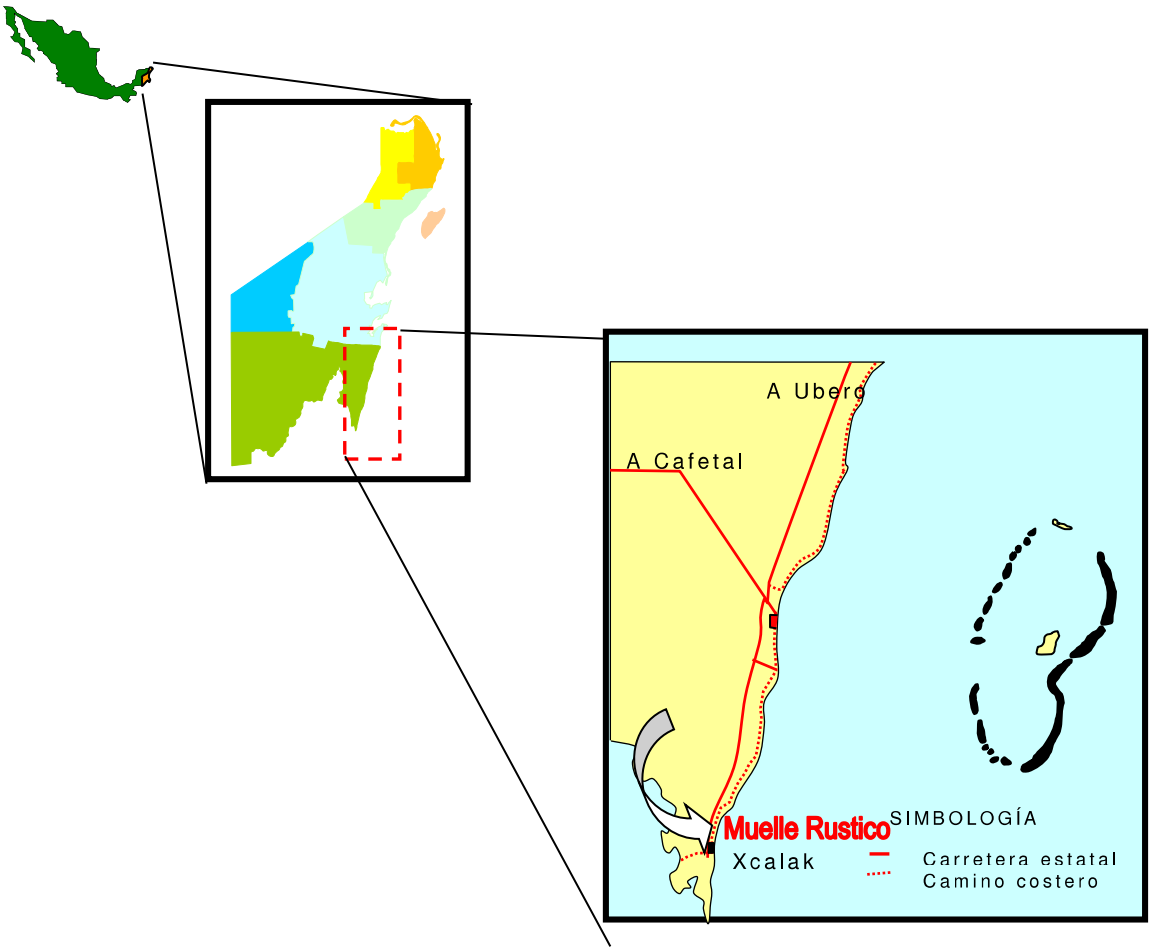


Figura I-1 Croquis de ubicación del proyecto Muelle Rustico *en la localidad de Xcalak, Quintana Roo.*

5.7. Dimensiones del proyecto.

Como se ha referido, se pretende realizar un proyecto de un muelle rustico para uso particular que iniciara en la Zona Federal Marítimo Terrestre adjunto a la propiedad privada, las dimensiones que se requieren se muestran en la Tabla 1.2.

Tabla 1.2 Dimensiones del proyecto *Muelle Rustico* en la localidad de Xcalak, Quintana Roo.

Características del proyecto	**Superficie del terreno y proyecto**
Construcción de muelle rustico	Área del proyecto: Se requiere de una superficie en la parte marina en la Laguna Arrecifal de 200 m^2.

1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

1. Nombre o razón social.

"JELW S.A. de C.V."

2. Registro Federal de Causantes (RFC).

Cuenta con la homoclave del Registro Federal de Causantes JEL0007176M0 (Ver: copia simple del RFC en el anexo final).

3. Nombre del representante Legal
Thomas Skerik Sowers

4. CURP del representante legal.

5. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.

5.1. Calle y número: Lázaro Cárdenas número 228 A

5.2. Código postal: 77000

5.3. Entidad federativa: Quintana Roo.

5.4. Municipio: Othón P. Blanco.

5.5. Población: Chetumal.

5.6. Correo electrónico: sowers@rollanet.org

5.7. Teléfono:

1.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

1. Nombre o razón social:

BIOL. CRISTINA HERNÁNDEZ REYES.

2. Registro Federal de Causantes (RFC):

[redacted] (ver copia simple en el anexo final).

3. Nombre del responsable técnico de la elaboración de la manifestación:

Biol. Cristina Hernández Reyes.

4. RFC del responsable técnico de la elaboración de la Manifestación:

[redacted] (ver copia simple en el anexo final).

5. CURP del responsable técnico de la elaboración de la Manifestación:

[redacted] (ver Copia simple en el anexo final).

6. Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración de la Manifestación:

Cédula número 2197547 (ver Copia simple en el anexo final).

7. Dirección del responsable técnico de la Manifestación.

7.1. Calle y número: [redacted]

7.2. Colonia: [redacted]

7.3. Código postal: [redacted]

7.4. Entidad federativa: [redacted]

7.5. Municipio: [redacted]

7.6. Teléfono(s) y Fax: 01 (983) 83 2-51-02. cel. [redacted]

ANEXOS CAPITULO I

1. El Registro Federal de Causantes del Promovente.

2. Copia de identificación del C. Thomas Skerik Sowers SR.

3.- Escritura de la propiedad del predio Santa Rosa Fracción 2-C

4.- Acta constitutiva de JELW S.A. de C.V.

3. Copia simple del RFC y CURP del responsable técnico de la elaboración del informe, Biol. Cristina Hernández Reyes.

4. Copia simple de la Cédula Profesional del responsable técnico de la elaboración del informe, Biol. Cristina Hernández Reyes.

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. Información general del proyecto.

II.1.1. Tipificación del proyecto.

El proyecto de Instalación de un Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal en Xcalak para uso particular, ubicado en la Zona Federal Marítimo Terrestre adjunta a la propiedad ubicada en el Camino costero Xcalak – Mahahual Km 1.5 Predio Santa Rosa Fracción 2 C, *se* ha tipificado con base en los criterios establecidos dentro del Apéndice VII de la guía para elaborar las Manifestaciones de Impacto Ambiental del sector Turismo, por lo que se ubica dentro del apartado: A) Hoteles, condominios y Villas. Por lo tanto, esta situación incluye al proyecto dentro de sector Terciario, en el área de la construcción y servicios.

II.1.2. Naturaleza del proyecto.

El corredor Turístico de Costa Maya se encuentra dentro de la zona sureste de Quintana Roo, abarca desde Pulticub hasta Xcalak con una longitud aproximada de 60 Km. Dentro de este corredor turístico, se encuentran diversos ecosistemas de gran importancia y relacionados entre si como es la cadena arrecifal que corre paralela a la costa, importantes playas, selvas, humedales y lagunas de costeras. En estos ecosistemas, se encuentra una gran diversidad de flora y fauna silvestre con algunas especies endémicas de la Península de Yucatán y otras con algún estatus de protección de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas.

Para este corredor, se ha planeado por parte de los tres niveles de gobierno un desarrollo de bajo impacto y acorde a la naturaleza. Para lograr este propósito, se implementó a partir del año 2000 el Programa de Ordenamiento Territorial de Costa Maya, y su modificación el 31 de octubre del 2006, el cual identificaba las densidades de desarrollo para esta porción de tierra en la zona sur de la Entidad, este instrumento se deroga a partir de la publicación del Decreto por el cual se establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, publicado el 7 de octubre del 2015 en el Periódico Oficial del Estado, al ser un proyecto en la parte marina se debe vincular con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre del 2012, a la zona donde se desarrollará el proyecto en el Parque Nacional Arrecifes de Xcalak se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental #157. Por lo que también el proyecto se deberá vincular con el Decreto y el Programa de Manejo del Parque.

El proyecto que se plantea es la instalación de un muelle rustico dentro de la Laguna Arrecifal, para uso particular frente a la Zona Federal adyacente a la propiedad ubicada en el Camino costero Xcalak – Mahahual Km 1.5 Predio Santa Rosa Fracción 2 C, se pretende realizar en una superficie marina total de 200 m^2.

Asimismo, el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco que rige en la zona, ubica al proyecto dentro de la Unidad de Gestión Ambiental *44 "Zona Costera Costa Maya D15"*, con una Política Ecológica de Aprovechamiento Sustentable. Por lo anterior y debido a los criterios que regulan el desarrollo en la región, se requiere de parte de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la autorización en materia de impacto ambiental, con base en lo referido en el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en sus apartados IX y X. Así como por el Artículo 5º del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en sus apartados Q y R, los cuales se

refieren a aquellos "Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros y, obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales".

II.1.2.1. Planos del Proyecto.

El plano del Muelle se presenta en el anexo del capítulo II.

II.1.3. Justificación y objetivos.

Como se ha referido, el desarrollo habitacional y turístico en Quintana Roo ha tenido un gran auge en las últimas dos décadas, aprovechando en gran medida los atractivos escénicos con que cuenta el litoral del mar Caribe. De acuerdo con los reportes publicados por el INEGI, hasta 1997, la mayor demanda turística se concentraba principalmente en la ciudad de Cancún y su zona hotelera, que recibía anualmente más de 2 millones de visitantes. De manera reciente, se ha iniciado el desplazamiento de viajeros hacia la Riviera Maya, Costa Maya y, en menor medida la zona Sur del Estado. Estos últimos destinos ofrecen una mayor privacidad, cercanía con la naturaleza, al encontrarse lejos del bullicio, las grandes concentraciones y la aglomeración de gente; lo cual es propio de las ciudades en pleno desarrollo como es el caso de Cancún o Playa del Carmen.

Dentro de este marco de referencia y reconociendo la amplia distribución de los atractivos paisajísticos que han dado fama al Caribe Mexicano, se ha considerado como propio que se lleven a cabo edificaciones a lo largo de toda esta zona. Sobre todo porque en el panorama general es importante remarcar que el estado de Quintana Roo sigue representando una de las mejores opciones para el inversionista. Lo cual además continúa impulsando el desarrollo regional mediante la oferta de más y mejores centros turísticos y espacios habitacionales.

Sin embargo, antes de realizar la modificación del uso del suelo será necesario desarrollar programas de aprovechamiento y crecimiento que contemplen tanto el equilibrio en el manejo de los recursos presentes, como el potencial turístico de la zona; a fin de mantener la armonía de los procesos ecológicos que se manifiestan en el entorno natural.

Por lo anterior, se deberá lograr la concientización de los residentes para entender que el disfrute de los atractivos que ofrece el área de Costa Maya, no se debe realizar solamente bajo el análisis de los beneficios sociales y económicos que pudieran generar al propiciar la captación de divisas, la derrama económica en la región, la creación de empleos directos e indirectos y en su conjunto una importante contribución al desarrollo estatal y del país en general. Por el contrario, su establecimiento se debe controlar y armonizar en virtud de la presión que puedan ejercer sobre los ecosistemas naturales de la región.

De esta manera, para su realización y establecimiento se deberá aplicar la política ecológica de aprovechamiento sustentable y sus respectivos criterios según lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, con la finalidad de que el aprovechamiento pretendido para un predio en particular sea armónico con los recursos escénicos y naturales, así como con la infraestructura de servicios que demandan los residentes y visitantes de la zona.

Por este motivo el proyecto Instalación de un *Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal en Xcalak de uso particular,* objeto del presente estudio, se apegará al cumplimiento estrictamente con los lineamientos ambientales y ecológicos señalados en las Normas Oficiales Mexicanas en la materia, así como con

los requisitos del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y al Decreto y Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak. Por lo que el planteamiento inicial del proyecto se basa en un cuidadoso estudio de las condiciones ambientales de la zona, de tal manera que permitan cuidar al máximo el medio ambiente, respetando los ecosistemas presentes en la zona.

Objetivo del proyecto.

Establecer un Muelle Rustico de armado fácil en la Laguna Arrecifal en Xcalak de forma particular, en la zona aledaña de la propiedad ubicada en el Camino costero Xcalak – Mahahual Km 1.5 Predio Santa Rosa Fracción 2 C, dentro del marco de la conservación de ecosistemas y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Objetivos específicos

- Fortalecer el eje de desarrollo regional mediante la implementación de proyectos viables en materia económica, técnica y financiera, cuyo activo principal sea la concientización del sostenimiento de la buena calidad de los ecosistemas y de los recursos naturales.
- Contribuir a impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en el Sur de la Costa Maya, mediante la aplicación y desarrollo de biotecnología para la restitución y uso productivo del agua, de la flora y de la fauna natural.
- Contribuir a la conservación de los ecosistemas mediante el apego a los lineamientos de construcción decretados en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y al Decreto y Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak.

II.1.4. Inversión requerida.

El monto total estimado que se requiere para la instalación del *Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal en Xcalak frente a la propiedad ubicada en el Camino Costero Xcalak – Mahahual Km 1.5 Predio Santa Rosa Fracción 2 C*, es de aproximadamente $ 500'000.00 pesos (quinientos mil pesos, moneda nacional).

II.1.5. Duración del proyecto.

Se estima que la vida útil del proyecto sea de 30 años, por lo que no se tiene prevista ninguna acción inmediata respecto al término de la misma. Además de que se considera que deberán tomarse acciones en cuanto a su actualización y mantenimiento, con el fin de que la infraestructura y equipo se mantenga en óptimas condiciones y poder así extender aún más allá de lo planeado la vida útil de la construcción.

II.1.6. Políticas de crecimiento a futuro.

De acuerdo con el proceso de planeación realizado, no se tiene contemplada ninguna política de crecimiento a mediano plazo.

II.2. Características particulares del proyecto

El proyecto se pretende llevar a cabo dentro de la Laguna Arrecifal en una superficie de 200 m^2 frente a la propiedad ubicada en el Camino Costero Xcalak – Mahahual Km 1.5 Predio Santa Rosa Fracción 2 C.

II.2.2. Descripción de obras y actividades provisionales y asociadas.

Las obras y actividades provisionales que se requieren para la construcción del Muelle rustico se describe a continuación:

- *Muelle Rustico (Ver: Plano General, en el anexo del capítulo).*

El Desarrollo planea contar con un muelle rústico de madera de 200 m^2 todo dentro de la Laguna Arrecifal, el acceso estará por la Zona Federal Marítimo Terrestre. El muelle no contará con rampa si no escalones, en total será de 100.00 m de largo y 2.00 m de ancho, sin área de atracadero. La altura máxima de la plataforma será de 1.00 m y el sembrado de los pilotes de madera será hasta una profundidad máxima de 1.5 m. Se fijara en la Zona Federal que será el inicio del muelle y a lo largo del muelle estará piloteado, como se menciono anteriormente.

El muelle contará con un barandal de 1 metro de altura y separado cada metro con postes, como medida de protección y se realizara de madera. Con respecto al número de pilotes este será de 70 a 80 pilotes con una separación de dos metros aproximadamente entre cada uno.

II.2.3. Ubicación y dimensiones del proyecto.

II.2.3.1. Ubicación física del proyecto.

El predio destinado a la construcción del proyecto *Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal en Xcalak*, se encuentra ubicado en el Camino costero Xcalak – Mahahual Km 1.5 Predio Santa Rosa Fracción 2 C al norte de la población de Xcalak, en el Municipio de Othón P Blanco estado de Quintana Roo.

II.2.3.2 Dimensiones del Proyecto.

La instalación del *Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal en Xcalak*, tendrá una superficie total de 200.00 m^2 se ubicará dentro de las aguas del Mar Caribe.

II.2.3.3. Vías de acceso al área donde se desarrollará la obra o actividad.

- *Vía terrestre.*

Al sitio en donde se desea establecer el proyecto *Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal Xcalak*, se debe conducir por la carretera estatal Mahahual- Xcalak, aproximadamente 60 Km, al llegar a Xcalak por el camino costero Xcalak – Mahahual aproximadamente en el kilómetro 1.5, se encuentra el predio donde se ubicara el muelle.

- *Acceso vía aérea.*

A pesar de que se encuentra una pista aérea en Xcalak, no se tiene acceso a la zona por esta vía. El aeropuerto más cercano se encuentra en la Ciudad de Chetumal ubicado aproximadamente a 150 Km del predio a desarrollar el proyecto.

- *Vía marítima.*

Como en el caso anterior, por esta vía no existe comunicación con la población de Xcalak. No obstante, de manera reciente se ha inaugurado la Terminal Marítima Puerto Costa Maya, la cual se ubica a unos 60 Km al Norte del predio de interés. No obstante, ésta únicamente brinda servicio al turismo internacional, mismo que se contrata directamente con las diferentes compañías navieras que operan en la Unión Americana.

II.2.3.4. Descripción de servicios requeridos

Para la realización del proyecto se requerirá del servicio de alojamiento y alimentación para los trabajadores. Se analiza la posibilidad de rentar un predio dentro de la mancha urbana del poblado de Xcalak con la finalidad de acercar a los trabajadores foráneos (mano de obra especializada) a los lugares de abasto más cercanos en la zona.

Con la finalidad de minimizar la necesidad de servicios se ha pensado que el personal sea preferentemente de las poblaciones cercanas y así reducir al servicio de transporte las necesidades del mayor número de trabajadores.

II.3. Descripción de las obras y actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto

II.3.1. Programa general de trabajo.

El programa general de trabajo se muestra en la **Tabla 2.2.**

Tabla 2.2 Programa de obra para la *Instalación del Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal en Xcalak*.

CONCEPTO	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Trazo del Muelle.												
Instalación de los pilotes.												
Instalación del Muelle				XX	XX	XX						

II.3.2. Selección del sitio.

El criterio para la selección del sitio obedeció exclusivamente a las características naturales de la zona y el tener la propiedad que se conjugaron para poder pensar en un proyecto en un lugar con belleza excepcional y recurso de importancia biológica, además de inversiones iniciales de poco monto que permitieran ofertar predios a costos aceptables en el mercado principalmente internacional.

II.3.2.1. Sitios alternativos

El promovente del proyecto *Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal en Xcalak,* manifiesta que no cuenta con otro sitio que sea de su propiedad dentro de la zona, o en la región de Costa Maya y en ninguna otra parte de la zona costera de la Entidad, en donde pueda llevar a cabo la ejecución del presente proyecto. Además, manifiesta que el proyecto ha sido diseñado de acuerdo a las condiciones naturales que prevalecen en el sitio, ya que de acuerdo a sus intereses y visión de la zona.

II.3.2.2. Situación legal del área del proyecto.

El predio que esta aledaño a la Zona Federal Marítimo Terrestre, donde se va realizar el muelle es una propiedad privada según escritura publica número once mil trescientos seis, volumen ciento setenta y ocho.

II.3.2.3. Uso actual del suelo.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, en esta zona donde se encuentra el predio tiene una política de aprovechamiento sustentable. Específicamente donde se realizará el muelle en la parte marina lo rige el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y el Decreto y Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak.

II.3.2.4. Urbanización del área.

En la zona en que se ubica el Predio Santa Rosa Fracción 2 C, no se encuentra urbanizada por lo que aún no se cuenta con la dotación de energía eléctrica suministrada por la Comisión Federal de Electricidad. Tampoco se cuenta con los servicios de agua potable y alcantarillado, se carece del servicio de drenaje sanitario.

Aún cuando no se cuenta con el servicio de recolección de basura, en la vecina localidad de Xcalak se tienen una zona de acopio y un área designada para disposición de residuos sólidos.

II.3.2.5. Área Natural protegida.

La zona donde se ubica la propiedad del Predio Santa Rosa Fracción 2 C y específicamente donde inicia el muelle rustico en la Zona Federal Marítimo Terrestre y su continuación en la Laguna Arrecifal, se encuentra incluida dentro del polígono del Área Natural Protegida “Parque Nacional Arrecifes de Xcalak”, decretada por la SEMARNAT en noviembre del 2000.

II.3.2.7. Otras Áreas de atención prioritaria.

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), con el apoyo de la Fundación David y Lucille Packard (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial de la Naturaleza (WWF), crearon el Programa de Regiones Prioritarias. El objetivo de este programa fue desarrollar un marco de referencia para contribuir a la conservación y manejo sostenido de los diferentes ambientes y ecosistemas, tomando en consideración los sitios de mayor biodiversidad, de uso actual y potencial del país.

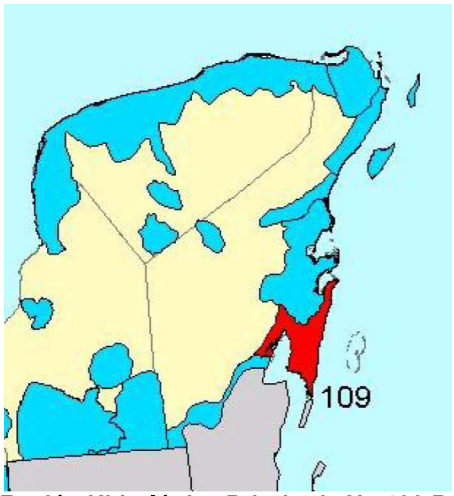


Fig.2.1 Ubicación del Región Hidrológica Prioritaria No.109 Bahía de Chetumal.

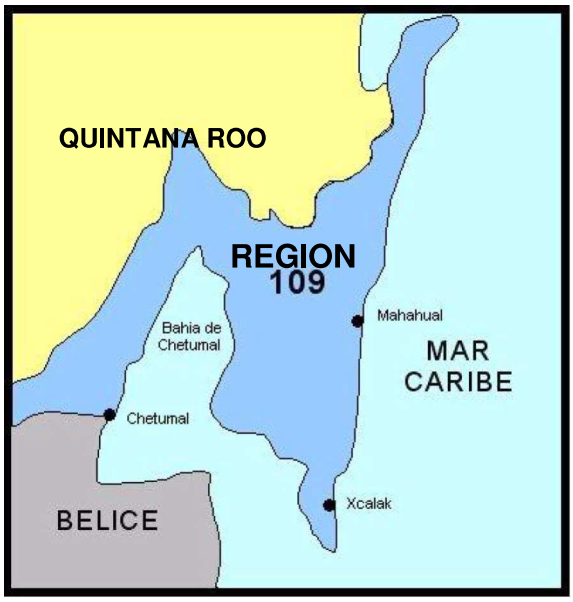


Figura 2.2 Ubicación del Región Hidrológica Prioritaria 109

Asimismo, el sitio se ubica dentro de la Región Hidrológica 109 Humedales y lagunas de la Bahía de Chetumal (Ver **Figura 2.2**), la cual de acuerdo al Programa de Regiones Prioritarias Marinas y limnológicas de México, ha sido catalogada como de alta biodiversidad (AAB), región de uso por sectores (AU) y región amenazada (AA).

Por otra parte, la zona del proyecto se ubica dentro de la Región Terrestre Prioritaria 147 (ver **Figura 2.3**), que corresponde a Sian Ka'an, Uaymil y

Dentro del Programa de Regiones Prioritarias Marinas se identificaron, delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas de importancia por su alta biodiversidad, por la diversidad en el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre la biodiversidad.

Para el caso, precisamente la número 109 en la lista corresponde al área de Xcalak-Mahahual, en la cual se encuentra la zona de estudio y que se ha catalogado como un área de alta biodiversidad (AB), y un área que presenta alguna amenaza para la biodiversidad (AA). De manera complementaria en la **Figura 2.1** se muestra la distribución del área señalada.

Figura 2.3 Región Terrestre Prioritaria No. 147 Sian Ka'an-Uaymil -Xcalak.

Xcalak en la cual de igual manera se considera como un área que ha sido catalogada como de alta biodiversidad (AAB), región de uso por sectores (AU) y región amenazada (AA).

II.3.3 Preparación del sitio y construcción.

II.3.3.1. Preparación del sitio.

Por ser un *Muelle Rustico* en la parte acuática no se realizara desmonte, en la parte marina hay algunos parches de presencia de pastos marinos.

- Especies a proteger.

No hay especies marinas en el sitio donde se instalara el muelle, incluido en la NOM-059-ECOL-2001.

II.3.3.2. Construcción.

La estructura se localizará perpendicular a la línea de la costa con 100.00 m de longitud y 2 m de ancho y sobresaldrá al menos 1.00 m del nivel de la laguna. El atracadero que será construido se cimentará con 70 a 80 pilotes de madera dura tropical de la región como tzalam (*Lysiloma latisiliquum*), habín (*Piscidia piscipula*) o chechem (*Metopium brownei*), diseñado para soportar una carga viva de 600 Kg/m^2 y el impacto producido por las embarcaciones a una velocidad de 0.50 m/seg, durante el atraque de éstas.

El muelle contará con un barandal de 1 metro de altura y separado cada metro con postes, como medida de protección y se realizara de madera. Con respecto al número de pilotes este será de 70 a 80 pilotes con una separación de dos metros aproximadamente entre cada uno.

Los pilotes de madera serán hincados a una profundidad máxima de 1.5 m bajo el nivel del fondo marino y distarán longitudinalmente 2 m entre sí. La estructura de pilotes será reforzada por largueros transversales de 2”X8”X10”, cargueros longitudinales de 2”X8”X8” y contraventeos alternados colocados transversalmente de 3”X6”X12”, todos ellos de madera dura de la región que estarán unidos mediante pernos galvanizados con rondanas y tuercas de ¼ de pulgada de diámetro y cortados a la medida. Sobre la estructura se colocará una cubierta de madera dura armada con tablones de 2”X10”X10” que serán asegurados con clavos galvanizados reforzados de 4”.

Para el hincado de los pilotes se utilizará un sistema de cimentación neumática. El sistema constará de una o más mangueras que llevarán aire a presión y expulsarán el agua haciendo menos resistente el terreno a la penetración del pilote, simultáneamente los pilotes serán golpeados hasta ser empotrados en el fondo. Esta actividad requerirá de la acción coordinada de uno o dos personas y de los operadores de la maquinaria, compresora, grúa y martillo.

Durante el hincado de los pilotes y para minimizar el impacto en la zona causado por la suspensión de partículas, se colocará una cortina antidispersante de sedimentos, consistente en una lona o malla geotextil que estará sujeta al fondo de la laguna con estacas y mantenida en posición vertical en la columna de agua con una línea de plomos en el fondo y una línea de boyas en la superficie.

Concluido el hincado de los pilotes se procederá al amarrado de la estructura y de la cubierta, para lo que se requerirá al menos de cuatro personas y herramienta para asegurar las uniones de la estructura. Para el amarrado de la plataforma se unirán primero las secciones a los pilotes, mediante un sistema de abrazadera de acero galvanizado con rodillos de caucho y posteriormente

se unirán las secciones por medio de un sistema de conexión tipo bisagra. Esta actividad requerirá de por lo menos cuatro trabajadores y herramienta para asegurar las abrazaderas.

II.3.4. Operación y Mantenimiento.

Considerando que la obra que se presenta es con fines 100 % solo para uso, no es posible presentar un programa definitivo de operación, ya que éste dependerá de las veces de visita que se tengan a lo largo del año. Sin embargo, puede señalarse que durante el transcurso del año habrá tres periodos de máxima ocupación, estando relacionados con las principales temporadas de vacaciones laborales.

II.3.4.2. Mantenimiento.

Se espera que se lleve a cabo el mantenimiento cada tres meses al Muelle.

II.4. REQUERIMIENTO DE PERSONAL E INSUMOS.

II.4.1. Personal.

II.4.1.1. Generación de empleos directos durante la construcción.

Para la realización del proyecto se requerirán de 10 personas.

II.4.1.2 *Generación de empleos en el periodo de operación.*

La construcción del proyecto, generará por lo menos 3 empleos directos por este concepto.

II.4.2. Insumos.

Se necesitara madera rustica, pillotes de madera, pernos galvanizados con rondanas y tuercas de ¼ de pulgada de diámetro, tablones de 2”X10”X10”, compresora, grúa y martillo.

I.4.2.2. Equipo para la construcción.

De equipo será necesario lanchas y equipo de buceo y esnorkel.

II.4.2.3. Consumo de agua.

No habrá consumo de agua para el desarrollo del proyecto.

II.4.2.4. Sustancias.

No se usaran sustancias a excepción del hipoclorito de sodio que se empleara para la desinfección de las aguas residuales.

II.4.2.5. Explosivos.

No se empleará ningún tipo de explosivos en la construcción del Muelle.

II.4.2.6. Energía y Combustible.

Durante la instalación del Muelle se requerirá energía eléctrica que se proporcionara con una planta de 3 Kw.

II 5 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

Residuos Sólidos

Se considera que por cada jornal que se requerirá para la construcción de la obra se generara 0.8 kg/hab/día de residuos sólidos con una composición de 48 % de residuos orgánicos y 52 % de inorgánicos, lo anterior se fundamenta en que este tipo de trabajadores por la forma propia del trabajo consume muchos productos envasados que incrementan el volumen de residuos inorgánicos.

Residuos Sólidos Industriales:

Se generan por el mantenimiento de la maquinaria y equipo de construcción principalmente en el taller y por los desechos de la construcción y consisten en filtros usados, baterías, llantas, envases de substancias tóxicas, estopas impregnadas con aceites, piezas metálicas, cajas de cartón, flejes, bolsas, madera, vidrio etc. No se utilizará maquinaria para el Muelle.

Residuos Líquidos

Se generaran en el comedor y el campamento y corresponden principalmente a las aguas residuales domesticas que se producirán en baños, cocina y por limpieza de las instalaciones, para este concepto se considera que se requiere una dotación por día de 150 litros de agua por trabajador y de esta el 80% se convierte en agua residual.

Residuos Líquidos Peligrosos.

Corresponden principalmente a los aceites de motor e hidráulicos usados que se generan por el mantenimiento de la maquinaria y equipo de construcción y que se estima un factor de 0.153 en promedio de aceite por cambio a cada 100 horas de operación de maquinaria pesada y de 0.03 para el equipo menor por cada 100 horas de operación.

Emisiones a la Atmósfera.

Se generan principalmente por la operación de la maquinaria y equipo de construcción y consisten en monóxido de carbono(CO), óxidos de nitrógeno (NOx),. Hidrocarburos(COV) y oxigeno(O2) y el ruido que genera el equipo durante su operación. Se controlan con el cumplimiento de las normas aplicables, vía el correcto y adecuado programa de mantenimiento de la maquinaria y equipo de construcción.

Por tratarse de un proyecto que se construirá en el campo donde los vientos son prácticamente permanentes y la generación de emisiones por la operación del equipo es de carácter poco significativo, se considera que no se causara ninguna afectación a la atmósfera que rebase los parámetros establecidos por las normas aplicables para emisiones de contaminantes y por ruido.

ANEXOS CAPITULO II

DOCUMENTOS

Escritura pública número siete mil trescientos cincuenta, volumen vigésimo séptimo Tomo "E" y ocho, expedida por la Notaría Pública Número 16 de la ciudad de Chetumal, Quintana Roo, con fecha 18 de abril del 2001.

PLANO

- Arquitectónico, General

CAPITULO III

VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO

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

III.1. INFORMACIÓN SECTORIAL

Como se ha referido, el terreno en donde se desea realizar el proyecto *de la Instalación de un Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal en Xcalak, en el Predio Santa Rosa Fracción 2 C*, se encuentra ubicado a la altura del Km 1.5 del camino costero Xcalak - Mahahual, en el municipio de Othón P. Blanco. Por sus características este constituye un proyecto de bajo impacto en el ambiente natural debido que solamente refiere la instalación de un muelle rustico.

III.2. DINÁMICA DEL DESARROLLO SECTORIAL.

Quintana Roo es considerado como el estado más joven de la República Mexicana, habiendo sido decretado como libre y soberano en el año de 1974. Cuenta con una extensión de 50,843 Km^2 y un litoral de 875 Km frente al mar Caribe y el Golfo de México. Asimismo, se caracteriza por la distribución de una vegetación propia del trópico húmedo y con un gran legado histórico, a través de los innumerables vestigios arqueológicos de la cultura Maya.

Hasta 1970, Quintana Roo era considerada la entidad federativa con la menor densidad poblacional, debido a su aislamiento y lejanía del centro de la República y a su prolongada carencia de vías de comunicación. Por ello se promovieron distintas estrategias federales para la incorporación de la región a la vida nacional y actividades productivas, una de ellas fue el Plan de Colonización del Sureste que se aplicó en los estados de Campeche y Quintana Roo, que consistió en la movilización de cerca de 10,000 familias campesinas, mismas que se distribuyeron en 20 poblados de 500 familias cada uno. De esta forma, se crearon nuevos centros de población como Alfredo B. Bonfil en el Norte y 8 poblados más ubicados a lo largo de la rivera del río Hondo en la zona Sur.

Con algunos años de diferencia, se dio inicio al megaproyecto turístico más importante del estado y el país en la llamada Isla Cancún. Después de un largo proceso de promoción este destino habría de alcanzar su consolidación, al grado que actualmente aporta cerca del 50% de los ingresos del sector turismo en el ámbito nacional. Basta mencionar que su Aeropuerto de carácter internacional se encuentra en segundo lugar en importancia, después del Aeropuerto Internacional Benito Juárez de la Ciudad de México. Además, en años recientes la oferta turística se ha extendido a otros destinos estatales como es la Riviera Maya (antes Corredor Turístico Cancún-Tulum) cuyo centro de desarrollo corresponde con la cabecera del municipio de Solidaridad, que es la ciudad de Playa del Carmen, que manifiesta un auge muy parecido a Cancún.

Otras localidades empiezan a dar muestra de su desarrollo dentro del sector turismo, solamente que en ellas se desea la promoción de actividades de acuerdo al concepto de bajo impacto y baja densidad ocupacional. Por lo que bajo este esquema se ha creado el corredor turístico Costa Maya en la zona Sur del Estado.

La promoción de las actividades turísticas ha favorecido complejos procesos migratorios y la necesidad de ampliar los espacios para la dotación de vivienda, situación que en muchas localidades ha rebasado la capacidad de las autoridades para regular el crecimiento urbano. A través de este proceso otras modalidades de desarrollo se han manifestado como es la construcción de villas veraniegas en áreas de carácter natural; actividades que atraen principalmente al turismo europeo.

En vista del acelerado proceso de desarrollo y el deterioro ambiental para la Entidad, la sociedad y los distintos niveles de gobierno han promovido la creación de Áreas de Naturales Protegidas, como una medida que permita la conservación de los ecosistemas y los recursos que éstos contienen. Así es como se crea la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an (bajo el decreto signado el 20 de enero de 1986), Reserva de la Biosfera de Banco Chinchorro en 1996 y el Parque Nacional Arrecifes de Xcalak en el 2000, todas ellas situadas en el sur del Estado de Quintana Roo.

Con respecto al corredor turístico de aventura o de ecoturismo denominado Costa Maya que se encuentra ubicado en el sur del estado, desde Pulticub límite de Sian Ka'an hasta Xcalak límite del estado y del país. En este corredor turístico se está dando con un crecimiento lento en toda la poligonal de Costa Maya, concentrándose el desarrollo en la población de Mahahual que se encuentra ubicado en la parte central de esta zona, teniendo como consecuencia que la actividad turística sea aún incipiente, por lo que no representa una amenaza por el momento para los ecosistemas presentes. Sin embargo, el desarrollo turístico de Costa Maya que han proyectado desde 1993 el gobierno de Quintana Roo y el Fondo Nacional de Turismo (FONATUR), aumentará el número de visitantes para la zona, lo que ya se puede observar en el poblado de Mahahual, con el desarrollo Portuario para el arribo de Cruceros, ubicado aproximadamente a 60 Km al sur del predio donde se instalaría el Muelle Rustico.

Por último, es importante mencionar que debido a las características naturales, al acervo histórico y a la viabilidad de desarrollo de estas actividades dentro del corredor de Costa Maya, se deberá ligar fuertemente a las acciones de conservación, aprovechamiento sustentable de la biodiversidad, promoción del crecimiento económico, el bienestar social y la integración de los inversionistas para la conservación sustentable de la región y la conciencia de que los abusos ambientales tendrán consecuencias para todos. Por lo que en todo momento el desarrollo de proyecto de inversión se deberá sujetar al cumplimiento de los instrumentos normativos que promueven el equilibrio en el aprovechamiento de los recursos naturales.

III.3. ESTUDIOS TÉCNICOS REALIZADOS EN LA ZONA.

Para la zona donde se planea la construcción del proyecto de referencia existen trabajos inéditos que permiten determinar en alguna medida el estado de conservación de los ecosistemas, como son:

a) Caracterización de la vegetación.

Se consultó el trabajo de inédito de Cabrera (1997, 2005), quien realizó la caracterización de la vegetación a lo largo de la franja costera de entre Punta Herrero y Xcalak. En este documento se refiere la distribución de los ecosistemas de duna costera y de manglar, mismos que manifiestan una gran complejidad y que se traduce en la integración de distintas asociaciones vegetales. Con esta información se permitió determinar la distribución precisa del tipo de vegetación en la zona de proyecto, como aportación al estudio de impacto, ya que el proyecto del muelle será en la parte marina.

En el aspecto florístico se cuenta con información como son los estudios de Villanueva y Cabrera (1990), Durán y Olmsted (1990) y Torres (1990), quienes integraron el listado florístico de toda esta área; información que permitió determinar las especies de flora silvestre que se distribuyen en la zona de construcción del proyecto.

b) Estudio de fauna silvestre.

Existen diversos estudios sobre la fauna silvestre del Corredor de Costa Maya realizados por la Universidad de Quintana Roo al elaborar y actualizar el Ordenamiento de Costa Maya, asimismo los trabajo de Amigos de Sian ka'an en 1997 quien caracterizó la fauna de Costa Maya.

c) Caracterización del fondo marino.

Las características del medio marino y del arrecife realizada por Amigos de Sian Ka'an en 1997, quienes identifican la distribución de un arrecife profundo bien desarrollado. También se consulto diferentes informes de proyectos realizados en la zona por diferentes centros de investigación para la Dirección del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak.

III.4. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS.

III.4.1. Programas de ordenamiento ecológico.

Como se ha definido en los capítulos I y II de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, el proyecto *Instalación de un Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal en Xcalak para uso particular, en el Predio Santa Rosa Fracción 2 C en el Km 1.5 del Camino costero Xcalak – Mahahual,* se encuentra ubicado en el Municipio de Othón P. Blanco, en el Estado de Quintana Roo. Esta posición es correspondiente a la zona sur del estado de Quintana Roo, en la cual el instrumento legal vigente que rige el uso del suelo es el *Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco* (publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el día 7 de octubre del 2015). Sin embargo siendo que el proyecto es en la parte marina y dentro de un área natural protegida, el proyecto se tendrá que vincular más fuerte tanto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre del 2012 y el Decreto y Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak.

De esta manera, conforme a lo referido en el Programa de Ordenamiento y aplicando las coordenadas geográficas correspondientes al mismo, se tiene que la zona donde se desarrollara el proyecto se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 44 Zona Costera Costa Maya D15 de, con una política Ambiental de Aprovechamientos Sustentable como se puede apreciar en la **Figura 3.1**.

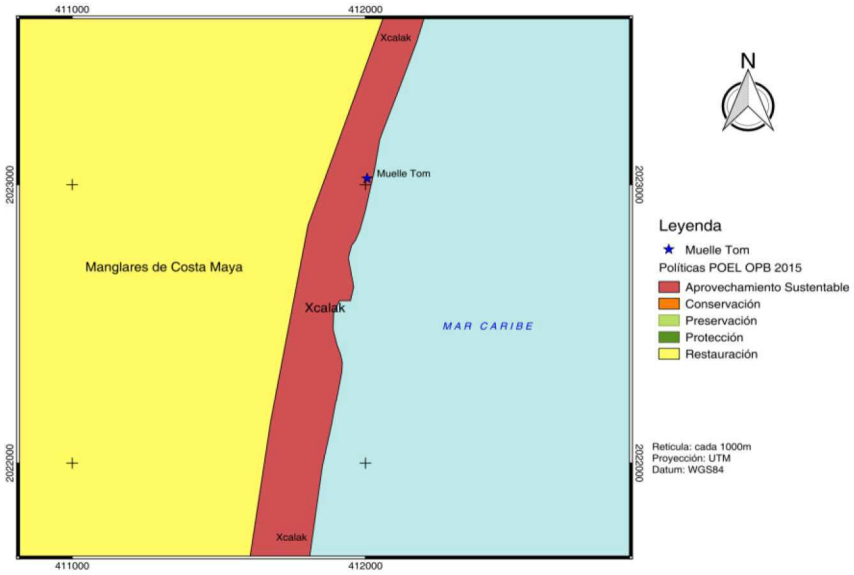


Figura 3.1 Ubicación del *Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal Xcalak*.

De manera complementaria, en la **Tabla 3.1** se describe la política ecológica y vocación de uso del suelo que corresponde a las Unidades de Gestión Ambiental antes señaladas y las cuales han sido identificadas como aquellas en las que se ubica el predio de interés.

Tabla 3.1 Política ecológica en la UGA 44 Zona Costera Costa Maya D15

Superficie: 408.78 Hectáreas Política Ambiental: Aprovechamiento Sustentable

CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACIÓN	HECTAREAS	%
MC	Matorral Costero	408.78	100.00
% de UGA que posee vegetación en buen estado de conservación 0.0 %		Superficie de la UGA con importancia para la recarga de acuífero: 0.0%	
Objetivo de la UGA: Promover el desarrollo turístico sustentable y la adecuada presencia de servicios básicos en la franja costera de la Costa Maya, conservando el paisaje y la duna costera presente en la zona.			
Descripción Biofísica: Es una estrecha franja conformada por dunas y comunidades de matorral costero que conforman el frente costero del municipio hacia el Mar Caribe, es una zona de riesgo por eventos ciclónicos, la dinámica costera muestra cambios estacionales en las características de su perfil que afectan la amplitud de la playa y zonas de inundación, las actividades de desarrollo se deben planear cuidadosamente para evitar afectaciones al entorno natural, que agraven las consecuencias hacia los pobladores, infraestructura e inversión. Las actividades productivas están poco representadas, pero se vislumbra un desarrollo limitado de actividades turísticas y de servicios urbanos que deben ser regulados. Esta Unidad ocupa 0.04% del territorio municipal.			
Descripción Socioeconómica: Esta UGA presenta 17 diferentes localidades, siendo todas pequeñas rancherías. El número total de pobladores de esta UGA es de 66 (INEGI, 2010). Por otra parte, esta UGA presenta una red carretera de 20.18 Km lineales.			
Lineamientos Ecológicos:			

Se regula el establecimiento de desarrollos eco turísticos, así como los usos de suelo compatibles y con los servicios básicos que no pongan en riesgo la calidad del acuífero, ocupando en conjunto hasta el 35 % de la UGA, en un periodo de 5 años.

- Se conserva el 65% de la cobertura vegetal presente en la UGA.
- Se privilegia el desarrollo de actividades enfocadas al turismo sustentable en el 35% de la UGA, siempre y cuando garanticen la conservación de los procesos ecológicos relevantes, los bienes y servicios ambientales y la biodiversidad presente, además del control de sus impactos ambientales, bajo esquemas de desarrollo sustentable.
- El umbral máximo de desmonte no será superior al 30% de la superficie total de la misma.
- El umbral máximo de número de cuartos hoteleros será de 6,131 unidades.

Estrategias Ecológicas:

CONAFOR	**3**	**5**		
CONANP	1			
SEDATU	2			
SEMARNAT	1	2	3	
SECTUR	1			

Recursos y Procesos Prioritarios: Paisaje, Duna y Matorral Costero

Usos Compatibles:
Servicios Ambientales, Turismo Convencional y Turismo Alternativo.

Usos Incompatibles:
Agropecuario, Acuacultura, Desarrollo Suburbano, Transformación, Desarrollo Urbano y Forestal

Componente	**Clave**	**Criterios de Regulación Ecológica**											
Construcción	CU	01	03	04	05	07	10	12	13	14	16	17	18
		22	27	28	29								
Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales	AS	06	32	36	46								
Prevención de Contaminación en Suelo, Aire y Agua	PC	03	04	06	07	11	14	18	19				
Conservación de la Biodiversidad	CB	03	04	07	09	10	11						
Prevención, Restauración y Manejo del Ambiente	PRM	02	03	04	10	12	13	14	15	16	17	18	19
		20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

De acuerdo a lo expresado en la tabla anterior, se debe relatar la compatibilidad del proyecto que se propone con las políticas ecológicas y de uso del suelo que se han determinado para la región. De manera complementaria, en la **Tabla 3.2** se muestra el resumen de los criterios de regulación ecológica del Ordenamiento Ecológico que aplican a esta Unidad de Gestión Ambiental, que se deberán cumplir a fin de mantener el equilibrio en el aprovechamiento de los recursos naturales de la zona.

Tabla 3.2

	CRITERIOS GENERALES
CG 1	Es importante permitir la filtración de las aguas pluviales, por lo que todos los proyectos deben acatar lo dispuesto en el Artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya. *No aplica al proyecto.*
CG 2	Para el adecuado desalojo de agua pluvial y agua residual, todos los proyectos deben contar con la infraestructura por separado para el manejo y conducción de cada tipo de agua. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites. *El Proyecto es la instalación de un muelle de madera en la Laguna Arrecifal.*
CG 3	No se permite verter hidrocarburos y productos químicos no biodegradables o cualquier tipo de residuo considerado como peligroso, al suelo, cuerpos de agua. En el caso de ecosistemas Marinos se realizará de conformidad a lo establecido por la Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas y su reglamentación *No se vertiran hidrocarburos a la Laguna Arrecifal, el llenado de tanque de la lancha se realizara en tierra.*
CG 4	Los cenotes y cuerpos de agua deberán mantener inalterada su estructura geológica y mantener el estrato arbóreo (en franja de al menos 20 m contados a partir de la orilla), asegurando que la superficie establecida para su uso garantice el mantenimiento de las condiciones paisajistas de dichos ecosistemas. *No aplica al proyecto.*
CG 5	Los proyectos que en cualquier etapa empleen agroquímicos de manera rutinaria e intensiva, deberán elaborar un programa de monitoreo de la calidad del agua del subsuelo a fin de detectar, prevenir y, en su caso, corregir la contaminación del recurso agua. Los resultados del monitoreo se incorporarán a la bitácora ambiental. En áreas cercanas a zonas de captación y/o extracción de agua deberán contar con el visto bueno de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado. *No aplica al proyecto.*
CG 6	Las aguas residuales no deben canalizarse a pozos de inyección de agua pluvial, cuerpos de agua naturales, de pozos artesianos, de extracción de agua. Deberán disponer a través del sistema de drenaje municipal o en caso de no contar con sistema de drenaje municipal, a través de algún sistema de tratamiento de aguas residuales cumpliendo en todo momento con la normatividad vigente aplicable. *El proyecto es la instalación un muelle de madera en la Laguna Arrecifal en Xcalak.*
CG 7	La canalización del drenaje pluvial hacia el mar o cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, podrá realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos u otros que garanticen la retención de sedimentos o contaminantes y deberá ser aprobada por la CONAGUA, de conformidad con la normatividad aplicable. *No aplica al proyecto.*
CG 8	No se permite la desecación y/o dragado de cuerpos de agua. *No se realizará dragado en la laguna arrecifal, para la instalación de los pilotes para el muelle se utilizara un taladro para substrato marino.*
CG 9	Se permite la acuacultura en los cuerpos de agua artificiales, y las aguas residuales generadas no podrán disponerse a cuerpos de agua naturales o al subsuelo sin previo tratamiento. No se permite la acuacultura con especies exóticas en cuerpos de agua naturales. *No aplica al proyecto.*
CG 10	Los usos autorizados deben considerar acciones para el ahorro del recurso agua, así como medidas de prevención de contaminación del manto freático; estas acciones deberán ser presentadas en los estudios ambientales correspondientes, y validados por la autoridad correspondiente. Estas acciones deberán quedar especificadas en cualquiera de las modalidades solicitadas para su evaluación por la autoridad competente. *El proyecto es la instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal, no aplica.*
CG 11	Se permite la acuacultura cuando cumpla con uno de los tres supuestos siguientes: a)Los estanques de crecimiento cuenten con un sistema cerrado que evite la fuga de larvas o

	CRITERIOS GENERALES
	alevines hacia cuerpos naturales de agua o al acuífero. b)Se garantice el tratamiento de las aguas residuales. c)Cuente con una fuente de abastecimiento de agua distinta a rejolladas y dolinas. *No aplica para el proyecto.*
CG 12	Todos los proyectos deberán considerar como alternativa para disminuir el consumo de agua de primer uso, que en el diseño de las edificaciones relacionadas al proyecto autorizado se considere la captación de agua de lluvia, así como el reúso de las aguas residuales tratadas. Se puede considerar también una combinación de ambas estrategias. *No aplica al proyecto.*
CG 13	Toda la infraestructura relacionada a los usos y actividades autorizadas, las construcciones preferentemente se construirán con base a las características del terreno, considerando principalmente que las construcciones no interrumpan no modifiquen los flujos hídricos superficiales o subterráneos. *No aplica al proyecto.*
CG 14	En el diseño y construcción de los sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos se deberá colocar en las celdas para residuos y en el estanque de lixiviados, una geomembrana de polietileno de alta densidad o similar, con espesor mínimo de 1.5 mm. Previo a la colocación de la capa protectora de la geomembrana se deberá acreditar la aprobación de las pruebas de hrmeticidad de las uniones de la geomembrana por parte de la autoridad que supervise su construcción. *El proyecto es la instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal, no aplica este criterio.*
CG 15	Los sitios de disposición final de RSU deberán contar con un banco de material pétreo autorizado dentro del área proyectada, mismo que se deberá ubicar aguas arriba de las celdas de almacenamiento y que deberá proveer diariamente del material de cobertura. *El proyecto es la instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal, no aplica este criterio..*
CG 16	Los centros de transferencia de Residuos Sólidos Urbanos deberán acreditar ante las autoridades competentes, la impermeabilidad de los sitios de almacenamiento temporal de estos residuos, así como la infraestructura necesaria para el acopio y tratamiento de los lixiviados que se generen, con el fin de garantizar la no contaminación del suelo y manto freático. *No aplica al proyecto.*
CG 17	Se deberá documentar en la bitácora ambiental los volúmenes de extracción de agua con el fin de no exceder la capacidad del acuífero. (criterio nuevo) *El proyecto es la instalación de un muelle de madera en la Laguna Arrecifal, no aplica este criterio..*
CG 18	El uso de material pétreo, sascab, caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/oarena, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados por la autoridad competente, conforme a la legislación vigente en la materia. *NO aplica al presente proyecto.*
CG 19	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse de acuerdo con la normatividad aplicable y en los sitios y condiciones que determine la autoridad responsable. *El proyecto es la instalación de un muelle de madera en la Laguna Arrecifal, se cumplirá con este criterio.*
CG 20	Donde se encuentre vestigios arqueológicos, deberá reportarse dicha presencia al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y contar con su correspondiente autorización para la construcción de la obra o realización de actividades. *El proyecto es la instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal, no aplica este criterio.*
CG 21	Los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben: A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores. B. Áreas específicas y delimitadas para la pernocta y/o para la elaboración y consumo de alimentos, con condiciones higiénicas adecuadas (ventilación, miniñaques, piso de cemento, correcta iluminación, lavamanos, entre otros). C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de

	CRITERIOS GENERALES
	los residuos sólidos generados. D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos. En proyectos que involucren a más de 50 trabajadores de obra, se deberá contar con un programa interno de protección civil que abarque los planes de contingencia para huracán, incendio, salvamento acuático, entre otros, así como el personal adecuado para la supervisión de seguridad, protección civil e higiene en la obra. *Para el proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal, se utilizara menos de 50 personas y en el predio se tendrán contenedores de posibles residuos peligrosos.*
CG 22	El porcentaje de desmonte que se autorice en cada predio, deberá estar acorde a cada uso compatible y no deberá exceder el porcentaje establecido en el umbral máximo de aprovechamiento de la UGA, aplicando el principio de equidad y proporcionalidad. *El proyecto es instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal, no aplica este criterio..*
CG 23	En el caso de desarrollarse varios usos de suelo compatibles en el mismo predio, los porcentajes de desmonte asignados a cada uno de ellos solo serán acumulables hasta alcanzar el porcentaje definido en el lineamiento ecológico. *No aplica al proyecto.*
CG 24	En los terrenos con pendientes mayores a 45 grados, así como en zonas inundables o con escorrentías no se permite la eliminación de la vegetación ni la construcción de obras que propicien el incremento en la erosión del suelo. *No aplica al proyecto.*
CG 25	El derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica de alta tensión sólo podrá ser utilizado conforme a la normatividad aplicable, y en apego a ella no podrá ser utilizado para asentamiento humano. *NO aplica al proyecto.*
CG 26	La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o dragados sólo podrá realizarse en sitios autorizados por la autoridad competente, siempre y cuando no contengan residuos sólidos urbanos, así como aquellos que puedan ser catalogados como peligrosos por la normatividad vigente. *El proyecto es instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal, no aplica este criterio.*
CG 27	Los proyectos relacionados a las actividades productivas de cada UGA no podrán solicitar más del 25% del total del umbral de densidad y/o aprovechamiento estipulado para cada UGA. (de acuerdo a la definición de umbral estipulado en el glosario). La superficie de aprovechamiento y/o desmonte para cada predio dentro de la UGA está regulada por los criterios específicos. (se modificó la redacción del criterio) *El proyecto es instalación de un muelle en la parte marina, no aplica el criterio.*
CG 28	No se permite la transferencia de densidades ni porcentajes de desmonte entre predios ubicados en UGA's distintas. *El proyecto es instalación de un muelle rustico en la parte marina, no aplica este criterio.*
CG 29	En el desarrollo de los usos de suelo y actividades permitidas, deberán plantearse como primera opción de aprovechamiento aquellos sitios que ya están abandonados por ejemplo: potreros, bancos de materiales para la construcción, así como las áreas desmontadas, sin vegetación aparente o con vegetación secundaria herbácea y arbustiva u otras áreas afectadas, salvo disposición legal en contrario. *El proyecto es la instalación de un muelle rustico en la parte marina, no aplica este criterio.*
CG30	En el tratamiento de plagas y enfermedades de cultivos, jardines, áreas de reforestación y de manejo de vegetación nativa deben emplearse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, así como los fertilizantes que sea preferentemente orgánicos y que estén publicados en el catalogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST). *NO aplica*

	CRITERIOS GENERALES
CG 31	Se permite el manejo de especies exóticas, cuando: 1.- Solo se permitirá el uso y manejo de las especies exóticas que estén certificadas por la SAGARPA y SEMARNAT, a través de sus instancias administrativas competentes; en el caso de peces exóticos, éstos además sólo podrán ser cultivados en sistemas cerrados (estanques). 2.- La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua. 3.- El manejo de fauna, en caso de utilizar encierros, se debe realizar el tratamiento secundario por medio de biodigestores autorizados por la autoridad competente en la materia de aquellas aguas provenientes de la limpieza de los sitios de confinamiento. 4.- Se garantice el confinamiento de los ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural. 5.- Todas las especies exóticas autorizadas deberán contar con un Programa de Manejo autorizado por la autoridad competente. 6.- Sólo se permite la acuacultura de especies nativas en cuerpos de agua interiores, con excepción de aquellos cuerpos de agua localizados en la Costa Maya, en la que sólo se permite la acucualtura en estanques, al Poniente de la carretera estatal pavimentada. *NO aplica*
CG 32	En la superficie del predio autorizado para su aprovechamiento, en forma previa al desmonte y/o 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. *NO aplica*
CG 33	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. *Para la instalación del muelle rustico en la parte marina no es necesario aplicar un programa de rescate de fauna, ya que solo son los piltotes, no se afecta el hábitat de la fauna acuática..*
CG 34	En tanto no se instale y opere una planta de acopio y reciclaje de aceites automotriz y comestible degradados, quienes generen estos residuos deberán contratar la recolección de dichos productos con empresas debidamente autorizadas. Queda estrictamente prohibida la disposición de dichos recursos en cualquier otro lugar que no esté debidamente autorizado por las autoridades competentes. *Se cumplirá con este criterio utilizando en la lancha motor ecológico.*
CG 35	Todos los proyectos que impliquen la remoción de la vegetación y el despalme del suelo deberán realizar acciones para la recuperación de la tierra vegetal, realizando su separación de los residuos vegetales y pétreos, con la finalidad de la generación de composta que sea utilizada para acciones de reforestación dentro del mismo proyecto o dentro del territorio municipal donde lo disponga la autoridad competente en la materia. Los sitios de composteo deberán considerar mecanismos para evitar la proliferación de fauna nociva. *NO aplica al proyecto.*
CG 36	En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se deberá incluir el sitio de reubicación de los ejemplares, aprobado por la autoridad ambiental competente. *NO aplica al proyecto.*
CG 37	En los proyectos en donde se pretenda llevar a cabo la construcción de caminos, bardas o cualquier otro tipo de construcción que pudiera interrumpir la conectividad ecosistémica deberán implementar pasos de fauna menor (pasos inferiores) a cada 500 metros, con excepción de áreas urbanas. *NO aplica al proyecto.*
CG 38	Para disminuir la huella ambiental, se recomienda que en las diferentes construcciones se realice la selección y uso de materiales orgánicos de la región, o inorgánicos de muy bajo o nulo procesamiento industrial. *NO aplica*

	CRITERIOS GENERALES
CG 39	En todas las actividades productivas que contemplen desmonte y despalme, se debe ejecutar un programa de reforestación con especies nativas en las zonas de conservación dentro del mismo predio y en las zonas consideradas como áreas de restauración designadas por la autoridad competente en la materia. *No aplica al proyecto.*

Criterios de Regulación Ecológica que regulan a la UGA

CU	**Construcción**
01	Los proyectos de tipo urbano y suburbano y/o turístico deberán incorporar en sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la CONABIO. Para proyectos mayores a 1 ha, la selección de especies a incluir en las áreas verdes, así como el diseño de las áreas ajardinadas deberá sustentarse en un Programa de Arborización y Ajardinado que deberá acompañarse al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Se deberá emplear una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales, excluyendo los pastos. *El proyecto es la instalación de un muelle en la parte marina, por lo que no aplica este criterio.*
03	En tanto no exista sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán diseñar, instalar y operar por su propia cuenta, sistemas de tratamiento y reúso de las aguas residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particualres que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia. El sistema de tratamiento que se proponga deberá cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996 y las condiciones particulares de descarga establecidas por la autoridad competente. *El muelle no tendrá baños, el usuario utlilizara los baños de su casa.*
04	En el desarrollo de los proyectos se debe realizar el aprovechamiento integral de los recursos naturales existentes en el predio, por lo que será obligatorio realizar la recuperación de tierra vegetal en las superficies que se desmonten, así como el composteo del material vegetativo resultante del desmonte que se autorice. Para el aprovechamiento de las materias primas forestales derivadas del desmonte deberán dar cumplimiento a la normatividad aplicable. El material composteado será utilizado preferentemente dentro del predio y la composta restante deberá ser destinada donde lo indique la autoridad municipal competente. *No aplica al proyecto de instalación de muelle en la Laguna Arrecifal en Xcalak.*
05	En ningún caso se permite el uso de fuego para el desmonte de predios urbanos, suburbanos y/o turísticos, ni para la disposición de residuos vegetales en áreas abiertas. *No se realizará ningún desmonte para el proyecto del muelle, la madera que se ocupará se comprara de lugares autorizados.*
07	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se deberá mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, áreas de donación y/o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*
10	En áreas urbanas y turísticas y proyectos de aprovechamiento de material pétreo, se deberá instalar una malla perimetral o cortina vegetal para reducir la emisión de polvos hacia el exterior de las áreas de trabajo y reducir el impacto visual. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*
12	Las áreas de equipamiento deberán incorporar áreas verdes permeables según lo establecido en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*

13	Para efectos de este ordenamiento, los cuartos hoteleros podrán realizar las siguientes conversiones y/o equivalencias: a) Una villa turística equivale a 3 cuartos de hotel; b) Una Suite o junior suite equivale a 2 cuartos hoteleros; c) Un cuarto de clínica de hotel equivale a 2 cuartos de hotel . d) Un cuarto de motel equivale a 1 cuarto hotelero; e) Una cabaña ecoturistica equivale a un cuarto hotelero. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*
14	Para los desarrollos turísticos se permite hasta 5 niveles o 16 metros de altura, siempre y cuando las edificaciones cuenten con estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos avalados por los colegios de profesionistas locales, cuya opinión coadyuvará a las autoridades competentes para la toma de decisiones y sean diseñados tomando en cuenta la incidencia de los vientos dominantes y de su ángulo de incidencia, así como los efectos de eventos meteorológicos extremos que demuestren y aseguren la permanencia de las dunas y la no erosión de las playas por esta infraestructura. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*
16	Para prevenir efectos adversos derivados del cambio climático por elevación del nivel del mar y para garantizar el libre flujo del agua subterránea, las edificaciones deberán ser piloteadas y desplantadas a un nivel de cuando menos de 2.5 metros por arriba de la altitud máxima sobre el nivel del mar (msnm) presente en la ZOFEMAT. Por lo anterior, se deberán realizar los estudios necesarios para asegurar que las estructuras kársticas puedan soportar el peso y la presión de las obras y/o actividades que se pretendan realizar, además de demostrar técnicamente que no se interrumpirán o modificar los flujos hidrológicos. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*
17	Los andadores de acceso a la playa se establecerán sobre el terreno natural, sin rellenos ni pavimentos; sólo se permitirán la delimitación del mismo con rocas u otros ornamentos no contaminantes. Se permite el establecimiento de andadores elevados que respeten el relieve natural de la duna. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*
18	Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de las sascaberas en desuso y en zonas en donde los estudios indiquen que existe riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgo del municipio y/o del estado). *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*
22	Se podrá intervenir el territorio con una densidad de hasta 15 cuartos hoteleros por hectárea, debiendo descontar el número autorizado de cada proyecto del umbral del aprovechamiento, establecido en el lineamiento de esta UGA. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*
27	Únicamente se permite la construcción de vivienda unifamiliar en cumplimiento de la Ley de Fraccionamientos del estado de Quintana Roo. Asimismo se deberá acreditar el suministro de agua, el manejo adecuado de los residuos sólidos y de las aguas residuales, generados en todas las etapas del proyecto, por cuenta de cada promovente y/o propietario. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*
28	Cuando no existan los servicios municipalizados de tratamiento y disposición de aguas residuales en proyectos o desarrollos turísticos, ecoturísticos, fraccionamientos residenciales y/o casas habitación unifamiliares, cercanos a zonas que, debido a características ambientales que les sean inherentes o propias, a su fragilidad biológica o ecológica o al uso por el hombre, sean particularmente sensibles al impacto de las aguas residuales domésticas; los procesos de tratamiento de aguas residuales deberán cumplir con los siguientes criterios: 1. Casas habitación y hoteles/cabañas de entre 1 y 9 unidades: sistema de tratamiento con procesos de biodigestión. 2. Fraccionamientos residenciales y hoteles / cabañas con más de 10 unidades: sistema de

	tratamiento que cumplan con lo establecido por la NOM-003-1997. 3. En caso de generarse todos estos deberán ser inertes. Se deberá tener en cuenta el impacto que el nitrógeno y el fósforo totales y sus compuestos podrían tener en la degradación de la zona, en la medida de lo posible, adoptará medidas adecuadas para controlar o reducir la cuantía total de nitrógeno y fósforo que se descargue en la zona cercana a poblaciones de arrecife. No se permite la construcción y/o uso de fosas sépticas simples. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal. El usuario tiene una casa en el predio con baños que tienen un tratamiento de aguas residuales.*
29	Con el objeto de disminuir la huella ecológica y hacer eficiente el uso y consumo de energía, las construcciones hoteleras deberán considerar la arquitectura bioclimática, con énfasis a la ventilación natural, implementando el uso de tecnología para producir energías renovables, usando de manera más eficiente el consumo de agua, hidrocarburos y energía eléctrica convencional, además de llevar a cabo medidas para mitigar el impacto de fenómenos meteorológicas y el cambio climático. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*
AS	**Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales**
06	Para realizar actividades recreativas (contemplativas, senderismo, ecoturismo) se deberá contar con un reglamento de operación, mismo que garantice la operación ambientalmente sustentable de la actividad, conforme a las correspondientes Normas Oficiales en dichas actividades turísticas. Este reglamento se presentará a la autoridad ambiental competente para su valoración y de ser procedente su autorización. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*
32	La densidad aplicable a un predio se determina multiplicando la superficie total del predio (en hectáreas), por el número de cuartos, cabañas o viviendas permitidos para el uso del suelo especifico autorizado. Si el cálculo arroja una fracción, el resultado se redondeará al número entero inferior más cercano. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*
36	En el diseño de las UMA's se debe priorizar la agrupación de las instalaciones con el fin de favorecer la continuidad de las áreas naturales o de conservación de cada proyecto. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*
46	Sólo se permite el desmonte del 35% de la extensión del predio o parcela, para el establecimiento de infraestructura asociada a las actividades autorizadas. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*
PC	**Prevención de Contaminación en Suelo, Aire y Agua.**
03	En el diseño, construcción y operación del desarrollo se aplicarán medidas que prevengan las descargas y el arrastre de sedimentos diferentes a los cuerpos de agua naturales, hacia zonas inundables y/o áreas costeras adyacentes. *El proyecto es instalación de un muelle en la laguna arrecifal en Xcalak, en su construcción y operación se tendrá un programa de manejo de residuos sólidos que puedan ser depositados accidentalmente en el medio marimo, se instalarán contenedores para separación de basura.*
04	En el desarrollo de actividades ecoturísticas (recorridos, circuitos y paseos) dentro de las áreas con vegetación natural se deben utilizar vehículos no motorizados o en su caso vehículos eléctricos o propulsados por energías alternativas, quedando excluidos los motorizados que empleen hidrocarburos. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*
06	El mantenimiento de embarcaciones deberá realizarse en marinas secas, que cuenten con las medidas e instalaciones para evitar la contaminación del suelo, aire y agua y la adecuada disposición de todo tipo de residuo. *Para el mantenimiento de la embarcación se llevara a la Ciudad de Chetumal para realizar el servicio.*

07	En el desarrollo de actividades de turismo alternativo y/o forestales con vehículos a través o dentro de los ecosistemas presentes en esta UGA, éstos deberán contar con silenciador con la finalidad de evitar molestar o afectar a las especies de fauna, por lo que el nivel máximo permisible de emisión de ruido por las fuentes móviles será de 68 db. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*
11	Los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales deberán ser manejados, almacenados y dispuestos conforme a la NOM-004-SEMARNAT-2002. Se presentará un reporte trimestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*
14	Las aguas residuales deberán canalizarse hacia las plantas de tratamiento de aguas residuales operadas por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado o el organismo operador autorizado por esta instancia de conformidad con la NOM-002-SEMARNAT-1996. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*
18	En donde no exista el suministro de agua potable por parte de la autoridad estatal y/o municipal o se requiera del tratamiento de agua para servicios, se permite la instalación de plantas desalinizadoras, contando previamente con: a) Autorización en Materia de Impacto Ambiental, con la finalidad de evaluar todos los impactos ambientales que se pudieran generar de acuerdo a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su reglamento en la materia de Evaluación del Impacto Ambiental. b) Autorización del uso de suelo por parte del gobierno municipal, estatal o federal según sea el caso con base en el Programa de Desarrollo Urbano. c) Concesión y permiso de descarga otorgado por la CONAGUA. d) Permiso de la autoridad que corresponda para la construcción de obra hidráulica. e) Concesión de la Zona Federal Marítimo Terrestre. (si aplica) f) Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en caso de requerirlo. En la selección del sitio específico donde será ubicada la planta desalinizadora o procesos que generen aguas de rechazo salobres o salinas, se deberá considerar las características de los ecosistemas en los cuales se hará la toma de agua y la descarga del agua de rechazo y anexar la siguiente información al manifiesto de impacto ambiental, estableciendo las diferencias en las condiciones estaciónale a lo largo del año (investigación documental o de campo): • La caracterización fisicoquímica del agua del influente (temperatura, volumen total de la descarga, sólidos disueltos totales, turbidez, ph, Sólidos Suspendidos Totales, DQO, Nitrógeno Total, Fosforo Total, Aluminio, Cobre, Cadmio, Cromo Total) con base en el estudio hidrogeológico. • La descripción fisicoquímica del efluente esperado (agua de rechazo): Temperatura; volumen total de la descarga, sólidos disueltos totales, turbidez, ph, Sólidos Suspendidos Totales, DQO, Nitrógeno Total, Fosforo Total, Aluminio, Cobre, Cadmio, Cromo Total. • Dependiendo del proceso a emplear, describir los productos que potencialmente pueden utilizarse, tales como: aditivos para anticorrosión, aditivos antiincrustantes, ácidos para minimizar la incrustación, aditivos para prevenir crecimiento biológico, aditivos para eliminar oxígeno, aditivos antiespumantes, floculantes y coagulantes. • Caracterización de la columna de agua y sedimentos, considerando la productividad primaria y la materia orgánica. • Caracterización de la flora y fauna bentónica, incluyendo su distribución geográfica y su resistencia a cambios de salinidad. En caso de descargas de agua de rechazo al mar, desarrollar un modelo de simulación, dinámica de dispersión y mezcla de las descargas, bajo las diversas condiciones hidrodinámicas (espaciales y temporales). El modelo que se utilice deberá contemplar al menos los siguientes parámetros: a) La variación de la temperatura y b) Gradiente de salinidad. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*
19	Queda prohibida la instalación de almacenes de hidrocarburos, gasolineras, oleoductos, almacenes químicos o cualquier otra posible fuente contaminante en un radio de 500 metros de los cuerpos de

	agua superficiales; así mismo, queda prohibido el aprovechamiento y/o extracción de materiales pétreos, sascaberas, minas y otros tipos de excavaciones en un radio de 1000 metros de los ríos subterráneos. *Una embarcación utilizara el muelle, esta embarcación cuenta con motor ecológicon y el combustible se guardara en una bodega unicada en la casa a mas de 600 metros del muelle.*
CB	**Conservación de la Biodiversidad**
03	Con objeto de minimizar la fragmentación de los ecosistemas y mantener corredores biológicos se deberá establecer una franja natural perimetral en los predios o parcelas, cuya superficie mínima será equivalente a 20% del área del predio. Esta franja se establecerá del límite de la propiedad o parcela hacia el interior de la misma y deberá conservar la vegetación natural de manera permanente. En esta franja se permite la conformación de accesos al predio. Se exceptúa este criterio para vías de comunicación federal y estatal. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*
04	En la construcción de caminos y carreteras deberán contar con pasos de agua con la infraestructura necesaria, basada en estudios hidrológicos que asegure el libre flujo, debiendo mantener la dinámica hídrica del ecosistema; asegurando también la preservación de la estructura, composición y función de las comunidades de flora y fauna, así como el libre desplazamiento de la fauna propia del ecosistema, y deberá de existir la señalización y reductores de velocidad correspondientes. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*
07	Las áreas de conservación deberán mantenerse con cubierta vegetal original dentro de los predios; para la prevención de la erosión y como medida de control de la contaminación auditiva y/o visual; pero si éstas estuviesen afectadas o con vegetación escasa o dominada por estratos herbáceos o arbustivo, se deberá realizar un programa de reforestación con especies nativas que considere por lo menos 1,500 árboles y palmas por hectárea. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*
09	En las playas, dunas y post dunas no se permite el uso de cuadrúpedos (incluyendo todas las razas de perros) para la realización de paseos, actividades turísticas, recreativas o de exhibición. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal. Pero no se cuenta con perros.*
10	En las playas, dunas y post dunas, sólo se permite el uso de vehículos motorizados para situaciones de limpieza, vigilancia y control, así como el uso que hagan las organizaciones civiles y/o gubernamentales encargadas de los programas de protección a la tortuga marina. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*
11	Se deberá mantener libre de obras e instalaciones de cualquier tipo (permanente o temporales) una franja de por lo menos 10 m dentro del predio, aledaña a los terrenos ganados al mar y/o Zona Federal Marítimo Terrestre, en la que se preservará la vegetación costera original, salvo lo previsto en otros criterios específicos en este instrumento. La amplitud y continuidad de la franja se podrá modificar cuando se demuestre en el estudio de impacto ambiental correspondiente que dicha modificación no generará impactos ambientales significativos al ecosistema costero. *Para la instalación del muelle en la laguna arrecifal, el inicio del muelle partirá de la zona federal, la cual no afectará la vegetación costera ya que es al inicio de la laguna arrecifal.*
PRM	**Prevención, Restauración y Manejo del Ambiente**
02	En el caso de que el ecosistema de duna costera se encuentre afectado o carezca de vegetación, ésta se deberá restaurar o reforestar con la finalidad de promover la protección de las playas, de la zona de anidación de las tortugas marinas y para el mantenimiento de la vegetación costera. Para el cumplimiento de este criterio deberá presentar de manera conjunta con el estudio ambiental correspondiente, el programa de reforestación de vegetación costera. La restauración se realizará en el primer año a partir de la fecha de inicio de obras del proyecto autorizado. Las actividades de restauración deberán obtener de manera previa a su inicio, la autorización correspondiente. *Aunque no se afectara la vegetación de duna costera por la instalación del muelle, se realizará un programa de reforestación.*

03	Se permiten los andadores de acceso a la playa de conformidad con lo establecido en la normatividad vigente, los cuales siempre tendrán un trazo que atraviese la franja de vegetación costera en forma diagonal con la finalidad de evitar la erosión de la duna o playa. Los andadores o accesos a la playa tendrán una anchura máxima de tres metros y se podrá establecer uno por cada 100 metros de frente de playa de cada predio. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*
04	Para efectos del perfil del diseño del proyecto y el nivel de desplante, deben evaluarse los niveles de inundación y caudales de precipitación ante diversos escenarios de lluvia. Lo anterior como criterio para la definición del nivel de desplante que asegure el mantenimiento de la hidrología superficial y sub-superficial de predio y la región, así como la seguridad de la infraestructura planteada. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*
10	El aprovechamiento de vida silvestre a través de UMA's debe considerar en compensación, la repoblación de especies nativas cuyas poblaciones naturales se hayan visto afectadas por fenómenos meteorológicos, incendios o actividades humanas. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*
12	Para mitigar afectaciones al paisaje y compensar la pérdida de vegetación en los desarrollos y/o equipamientos turísticos se deberá atender lo siguiente: A) Los ejemplares de especies vegetales que sean utilizados para la reforestación deberán ser de especies presentes en el Municipio, obtenidos a partir de plantas madre preferentemente del municipio o del estado y sujetos a cuidados fitosanitarios. B) Las especies que se incluyan en la reforestación colindante con infraestructura y edificaciones, que resistan al embate del viento, que ofrezcan la fronda de mayor cobertura, que puedan mantenerse con el régimen de lluvias del municipio. C) Se deberá realizar un rescate de los ejemplares de las especies vegetales de las familias Orquidacea, Bromeliaceae, Arecaceae, y de las especies vegetales incluidas en la NOM-059 que serán reubicadas en las áreas del predio en las que no se modificará la vegetación nativa. Las plantas rescatadas deberán tener un periodo de cuarentena en la que serán sujetas a un tratamiento de control de plagas, aplicación de micorrizas (en caso de requerirlas) y promotores de enraizamiento. Los ejemplares serán reubicados en los nichos ecológicos más favorables para su desarrollo. *El programa de reforestación que se aplicara en la duna costera será de especies propias de la zona.*
13	Todos los desarrollos turísticos y habitacionales deberán mantener sin intervención el 100% del manglar de acuerdo al artículo 60 Ter de la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-022-SEMARNAT-2003. *Para la instalación del muelle e la laguna arrecifal no se afectara a los individuos de manglar que existe en la zona.*
14	Con excepción de las obras para conformación de dunas artificiales o las que se destinen a la restauración de las dunas naturales, se deberá mantener libre de obras e instalaciones permanentes de cualquier tipo una franja de por lo menos de 10 m dentro del predio, aledaña a los terrenos ganados al mar o la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la que se preservará la vegetación costera original, salvo lo previsto en otros criterios específicos en este instrumento. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*
15	Los andadores de acceso a la playa se establecerán sobre el terreno natural, sin rellenos ni pavimentos; sólo se permitirán la delimitación del mismo con rocas u otros ornamentos no contaminantes. Se permite el establecimiento de andadores temporales y/o removibles elevados que respeten el relieve natural de la duna. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*
16	Para prevenir la erosión de la duna costera, el promovente deberá establecer acciones permanentes de reforestación, restauración y/o conformación artificial de dunas costeras que limiten y/o minimicen el efecto erosivo del viento y oleaje de tormenta. *Se aplicara un programa de reforestación de la duna costera, para la instalación del muelle en la laguna arrecifal.*

17	Con la finalidad de evitar los efectos de erosión de playas y dunas se deberá establecer el diseño de edificaciones respecto de los vientos dominantes, que minimicen los efectos de la erosión eólica. Este diseño debe incorporar especies nativas de matorral costero. Además se deberá mantener o restablecer la vegetación como barrera viva ante el viento, de acuerdo a la fuerza del viento (vegetación de duna costera y manglares). *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*
18	En desarrollos turísticos, la instalación de infraestructura de conducción de energía eléctrica de baja tensión, así como la de comunicación debe ser subterránea, con la finalidad de evitar la contaminación visual. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*
19	En predios colindantes a playas y dunas no se permite el uso de animales para la realización de paseos, actividades turísticas, recreativas o de exhibición. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal, los usuarios no tienen perros en la propiedad.*
20	En las playas y dunas sólo se permite el uso de vehículos motorizados para situaciones de limpieza, vigilancia y control, así como para las actividades autorizadas que hagan las personas públicas o privadas participantes en los programas de protección a la tortuga marina. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*
21	Todos los desarrollos turísticos deben mantener accesos libres de al menos 2 m de ancho, a la zona federal marítimo terrestre, bajo el esquema legal de servidumbres de paso. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal. Sin embargo se tiene acceso libre a la zona federal marítimo terrestre, por mas de dos metros.*
22	Las especies recomendadas para la reforestación son: Plantas rastreras: *Ipomea pes-caprae*, *Sesuviumpotulacastrum*, herbáceas: *Ageratumlittorale*, *Erythalis fruticosa* y arbustos: *Toumefortiagnaphalodes*, *Suriana marítima* y *Coccolobauvifera* y Palmas: *Thrinax radiata*, *Coccothrinaxreadi* y *Cocos nucifera.* *Se utilizarán estas especies recomendandas para el programa de reforestación.*
23	En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias: • Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación. • Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación. • Retirar de la playa durante la temporada de anidación, cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías. • Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortugas marinas. • Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto: a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas. b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente. c) Fuentes de Luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión. d) La iluminación de senderos colindantes a la playa, debe ser de baja intensidad y estar colocadas a una altura menor a 3 metros. • Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal doméstico que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.

	La zona donde se propone la instalación del muelle no es una playa de anidación de tortugas marinas, la presencia de estos organismos se tiene dentro del mar como zonas de alimentación.
24	Se prohíbe la construcción de infraestructura permanente en el 100% de la primera duna costera y duna embrionaria. Adicionalmente se prohíbe la extracción de arena de los predios colindantes a la ZOFEMAT. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal y no se va extraer arena de la la zona federal para el proyecto no se necesita.*
25	En las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o materia degradable y piloteada (por ejemplo: casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica dejar inalterada esta sección del sistema de dunas. *El muelle desde su inicio en la zona federal hasta su terminación dentro del mar será de madera y piloteado.*
26	Los desarrollos turísticos deberán cumplir con los requisitos y especificaciones de edificaciones sustentable, así como las disposiciones legales y normativas; ambientales, urbanas, energéticas, de seguridad e higiene, protección civil, prevención del ruido, patrimonio histórico, artístico y cultural, accesibilidad y de construcción, locales y federales vigentes aplicables, tomando como base las especificaciones de la Guía de Planeación Diseño y Construcción Sustentable del Caribe Mexicano (Guía MARTI), destacando el tomar en cuenta la intensidad de los vientos dominantes y de su ángulo de incidencia, así como los efectos meteorológicos extremos que demuestren y aseguren la permanencia de las dunas y la no erosión de las playas por esta infraestructura. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*
27	Los proyectos que se realicen en la franja costera deberán adoptar prácticas y medidas y adaptación a los efectos del Cambio Climático. *El muelle será pilotedao y de madera no se va afectar vetación se estará buscando siempre el arenal.*
28	Los proyectos de desarrollo deben identificar la ubicación y conformación de la duna embrionaria y duna primaria, a través de levantamientos topográficos específicos y de manera previa a su autorización en materia de Impacto Ambiental. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*
29	En predios en donde exista, total o parcialmente, comunidades de manglar, los promoventes deberán coordinarse con las autoridades competentes en la materia para coadyuvar en el *Programa Integral de Conservación, Restauración o Rehabilitación del Manglar de Costa Maya*. El programa habrá de contener como mínimo: a) Un estudio de línea base del humedal; b) La delimitación georreferenciada del manglar; c) En su caso, las estrategias de conservación a aplicar; d) En su caso, la identificación de la magnitud y las causas de deterioro; e) En su caso, la descripción y justificación detallada de las medidas de rehabilitación propuestas y el cronograma detallado correspondiente; f) Y la definición de un subprograma de monitoreo ambiental que permita identificar la efectividad del programa y la mejora del ecosistema propuesto para su rehabilitación. Este programa deberá formar parte del estudio ambiental correspondiente y sus resultados debe ser ingresado en la Bitácora Ambiental. *En la parte marina costera del predio existen algunos individuos de manglar, los cuales no se van afectar tanto en el desarrollo como en la operación del muelle, al contrario con el uso del muelle se protege a estos individuos del manglar tanto por uso de bañistas como de lanchas.*

30	Para mitigar el efecto de las inundaciones derivadas del Cambio Climático: - Se debe mantener la dinámica natural de las descargas, desfogues temporales, marejadas, olas regulares, olas de tormenta y flujos subterráneos. - No se deberá obstruir el flujo de agua. - No se deberá obstruir la depositación de arena y formación de dunas. - Se deberá mantener la vegetación nativa en buenas condiciones. - Se deberán distribuir las construcciones en las zonas menos expuestas. - Se deberá mantener los sistemas naturales de protección costera (dunas, arrecifes y manglares). - Construir edificaciones elevadas por encima de la cota de inundación. - No perturbar las pendientes del terreno y la vegetación para no aumentar la escorrentía. - Se construirá sobre pilotes tipo palafito, en la duna costera, zonas inundables o propensas a inundación. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*
31	Los manglares podrán recibir las descargas derivadas del tratamiento terciario de aguas residuales tratadas, en concordancia con la normatividad aplicable. Para tal efecto, deberá realizarse un estudio detallado que demuestre técnicamente que no será rebasada la capacidad de carga del humedal para el metabolismo de nutrientes y que justifique la no afectación de su estructura y funciones ambientales básica. El estudio que demuestre la viabilidad ambiental del humedal, deberá contener; a) un estudio de línea base, b) el estudio de capacidad de carga, c) el programa de manejo de las áreas de vertido e influencia de las aguas residuales tratadas, d) un programa de monitoreo con indicadores ambientales para el ecosistema y e) la planimetría georreferenciada de las áreas de manglar planteadas para el vertido de las aguas residuales tratadas. *No aplica al proyecto de instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal.*

De acuerdo a los criterios de regulación ecológica que regulan a la UGA, señalados en la tabla anterior, se considera que ninguno de ellos se contrapone a la iniciativa presentada a través del proyecto de instalación del muelle rustico de la Laguna Arrecifal, es importante mencionar que este ordenamiento que se analizó fue para la parte terrestre donde iniciaría el muelle, pero lo que va regir más va ser el Programa de Ordenamiento Marino Regional del Golfo de México y Mar Caribe, ya que la instalación del muelle es en la parte marina, a continuación se analiza dicho ordenamiento.

III.4.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Conforme al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre del 2012, a la zona donde se desarrollará el proyecto en el Parque Nacional Arrecifes de Xcalak se ubica en la **Unidad de Gestión Ambiental #157**, como se observa en la **Figura 3.2.**

UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL # 157

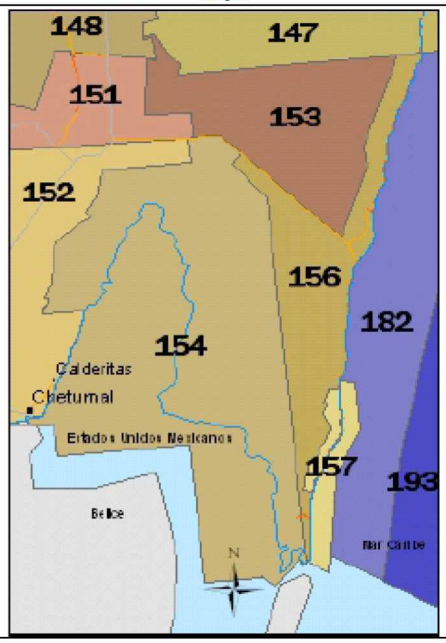
		Mapa
Tipo de UGA	Marina (ANP – Federal)	
Nombre:	Parque Nacional Arrecifes de Xcalak	
Municipio:	Othón P. Blanco	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	15 Habitantes	
Superficie:	17,933.873 Ha.	
Subregión:		
Islas:		
Puerto Turístico		
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero		
Nota:	Aplicar Decreto y Programa de Manejo del ANP	

Fig.3.2 Ubicación en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y regional del Golfo de México y Mar Caribe.

En la **Tabla 3.3** se relacionan los criterios de esta UGA con el proyecto de instalación de un muelle rustico en el Parque Nacional Arrecifes de Xcalak.

Tabla 3.3. Criterios

Acción	Aplicación
A-001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas. *No aplica en este proyecto.*
A-002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas. *No aplica en este proyecto.*
A-003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales. *No aplica al proyecto ya que se trata de la instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal en el PNAX.*
A-005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma. *No aplica en este proyecto.*
A-006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises. *No aplica en este proyecto.*
A-007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales. *No aplica en este proyecto, ya es un área Natural Protegida.*
A-008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación. *El proyecto se pretende realizar en la zona marina, no influye en las playas de anidación, ya que no existe anidación de tortugas en el sitio del proyecto..*
A-009	*Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.*

	No aplica en este proyecto.
A-010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas. *No aplica en este proyecto.*
A-011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria. *No aplica en este proyecto, es la instalación de un muelle.*
A-012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales. *No aplica en este proyecto, es la instalación de un muelle.*
A-013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo. *No aplica en este proyecto, es la instalación de un muelle.*
A-014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica. *Se participara y apoyara al Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, en recuperación de mangle y programas de reforestación.*
A-015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO. No aplica en este proyecto.
A-016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO. *No aplica en este proyecto.*
A-017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas. *No aplica en este proyecto.*
A-018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010). *No aplica en este proyecto, es la instalación de un muelle.*
A-019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable. *Los programas de reforestación que se aplique por parte del proyecto será entregado a la autoridad correspondiente.*
A-020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra. *No aplica en este proyecto, es la instalación de un muelle.*
A-021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO. *No aplica en este proyecto, es la instalación de un muelle.*
A-022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos. *No aplica en este proyecto, es la instalación de un muelle.*
A-023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable. *No aplica en este proyecto, es la instalación de un muelle.*
A-024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable. *No aplica en este proyecto, es la instalación de un muelle.*
A-025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.

	No aplica en este proyecto, es la instalación de un muelle.
A-026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. *No aplica en este proyecto.*
A-027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación. *No aplica en este proyecto.*
A-028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas evite generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica. *No aplica en este proyecto.*
A-029	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas evite generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica. *No aplica en este proyecto.*
A-030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras. *El muelle será de madera y piloteado, por lo que no se afectará el perfil costero y la circulación del agua.*
A-031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros. *No aplica en este proyecto, es la instalación de un muelle.*
A-032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras. *Se aplicara un programa de reforestación de la duna costera.*
A-033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias. No aplica en este proyecto.
A-037	Promover la generación energética por medio de energía solar. *No aplica en este proyecto, es la instalación de un muelle.*
A-039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos. *No aplica en este proyecto.*
A-040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales. *No aplica en este proyecto, es la instalación de un muelle.*
A-041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación. *No aplica en este proyecto, es la instalación de un muelle en la laguna arrecifal del PNAX*
A-042	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación. Con las actividades de los refugios servirá como una vigilancia para la misma especie.
A-043	Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos. *No aplica en este proyecto.*
A-044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías. *No aplica en este proyecto, es la instalación de un muelle en la laguna arrecifal en el PNAX*
A-045	Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales. *No aplica en este proyecto.*

A-046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas. *No se hará disposición de residuos al mar, todo se llevará a tierra, para posteriormente mandarlo al tiradero.*
A-047	Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos. *No aplica en este proyecto, es la instalación de un muelle en la laguna arrecifal del PNAX.*
A-048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación. *No aplica en este proyecto, es la instalación de un muelle.*
A-049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores. *No aplica en este proyecto.*
A-050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales. *No aplica en este proyecto.*
A-051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación. *No aplica en este proyecto.*
A-052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono. *No aplica en este proyecto.*
A-053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas. *No aplica en este proyecto, es la instalación de un muelle.*
A-054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental. *No aplica en este proyecto, es la instalación de un muelle.*
A-055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa. *No aplica en este proyecto.*
A-056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes. *No aplica en este proyecto.*
A-057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares. *No aplica en este proyecto.*
A-058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo. *El área natural protegida y gobierno municipal ya cuenta con un plan de contingencia en caso de fenómenos meteorológicos.*
A-059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable. No aplica en este proyecto.
A-060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos. *No aplica en este proyecto.*
A-061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación. No aplica en este proyecto.
A-062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos. *No aplica en este proyecto.*
A-063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes. *No aplica en este proyecto.*

A-064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento. *No aplica en este proyecto.*
A-065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales. **No aplica en este proyecto.**
A-066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales. *No aplica en este proyecto, es la instalación de un muelle.*
A-067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas. *No aplica en este proyecto, es la instalación de un muelle.*
A-068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera. *Se aplicará un Programa de Manejo de Residuos sólidos para el proyecto.*
A-069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar. *No aplica en este proyecto, es la instalación de un muelle.*
A-070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final. *No aplica en este proyecto, es la instalación de un muelle.*
A-071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente. *No aplica en este proyecto, es la instalación de un muelle.*
A-072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos. *No aplica en este proyecto.*
A-074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales. *No aplica en este proyecto.*
A-078	Promover las medidas necesarias para que el mantenimiento y/o modernización de la infraestructura existente para el desarrollo de actividades marinas, de comunicaciones y transportes y energéticas eviten generar efectos negativos sobre la estructura y función de las formaciones coralinas y la perturbación de las especies arrecifales de vida silvestre. *No aplica en este proyecto.*
A-079	Promover las acciones necesarias para que el mantenimiento y/o ampliación de la infraestructura existente para el desarrollo de actividades de marinas, de comunicaciones y transportes y energéticas eviten generar efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros. *No aplica en este proyecto.*

La instalación de un muelle en la Laguna Arrecifal dentro del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak de acuerdo al Programa del Ordenamiento Ecológico Marino, no se contrapone o más bien no están prohibidos en estos criterios.

El siguiente instrumento que se analizará es el Decreto y el Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak.

III.4.3. Vinculación con el Decreto y el Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak.

a) DECRETO DEL PARQUE

Desde 1996 la comunidad de Xcalak propuso la creación de un Área Natural Protegida con el propósito de conservar y utilizar sustentablemente sus recursos costeros-marinos. Después de una serie de gestión con los tres niveles de gobierno y la comunidad, a través de mesas de trabajo durante dos años y finalmente el 27 de noviembre del año 2000, fue decretada esta zona con la categoría de Parque Nacional Arrecifes de Xcalak. Con una extensión de **17,949-45-62.025** hectáreas (DIECISIETE MIL NOVECIENTAS CUARENTA Y NUEVE HECTÁREAS, CUARENTA Y CINCO ÁREAS, SESENTA Y DOS PUNTO CERO VEINTICINCO CENTIÁREAS).

El decreto está conformado por 11 artículos, el primero describe las coordenadas y vértice de los polígonos terrestres y marinos que conforman el Parque. Los siguientes artículos hablan de lo siguiente:

ARTÍCULO SEGUNDO.- La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, en coordinación con la Secretaría de Marina, será la encargada de administrar, manejar y preservar los ecosistemas del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak y sus elementos, así como vigilar que las acciones que se realicen dentro de éste se ajusten a los propósitos de la presente declaratoria.

El titular de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca designará al Director del parque nacional materia del presente Decreto, quien será responsable de coordinar la formulación, ejecución y evaluación del programa de manejo correspondiente, de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones aplicables.

El Parque cuenta con una dirección y personal operativo; el proyecto colaborará con las autoridades del Parque.

ARTÍCULO TERCERO.- La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, con la participación que corresponda a otras dependencias de la administración pública federal, propondrá la celebración de los acuerdos de coordinación con el Gobierno del Estado de Quintana Roo y con la participación del Municipio de Othón P. Blanco; así como la concertación de acciones con los sectores social y privado.

En dichos instrumentos se establecerá, por lo menos, lo siguiente:

I. La forma en que el gobierno estatal y el municipio involucrados participarán en la administración del parque nacional;

II. La coordinación de las políticas federales aplicables en el parque nacional con las del estado y el municipio participantes;

III. La determinación de acciones para llevar a cabo el ordenamiento ecológico territorial aplicable al Parque Nacional Arrecifes de Xcalak;

IV. La elaboración del programa de manejo del parque nacional con la formulación de compromisos para su ejecución;

V. El origen y el destino de los recursos financieros para la administración del parque nacional;

VI. Las formas como se llevarán a cabo la investigación, la experimentación y el monitoreo en el parque nacional;

VII. La realización de acciones de inspección y vigilancia;

VIII. Las acciones necesarias para contribuir al desarrollo socioeconómico regional, mediante el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en el parque nacional;

IX. Los esquemas de participación de la comunidad, de los grupos sociales, científicos y académicos;

X. El desarrollo de programas de capacitación y asesoría a sus habitantes para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de la región, y

XI. El desarrollo de obras y acciones tendientes a evitar la contaminación de aguas nacionales, aguas superficiales, acuíferos subterráneos y suelos.

No aplica al proyecto, pero el Parque ya cuenta con un Programa de Manejo y Consejo Asesor

ARTÍCULO CUARTO.- La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, en coordinación con la Secretaría de Marina, formulará el programa de manejo del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, de conformidad con lo establecido en el presente Decreto y con sujeción a las disposiciones legales aplicables.

Dicho programa deberá contener por lo menos, lo siguiente:

I. Los objetivos específicos del parque nacional;

II. Los lineamientos para el aprovechamiento sustentable de la flora y fauna, tanto del medio terrestre como del marino, y los relativos a la protección de los ecosistemas y a la prevención de la contaminación del suelo y de las aguas, de conformidad con lo dispuesto por las normas oficiales mexicanas;

III. El inventario de especies de flora y fauna conocidas en la zona, la descripción de las características físicas, biológicas, económicas, sociales y culturales del parque nacional, en el contexto nacional, regional y local;

IV. Las acciones a realizar a corto, mediano y largo plazo y su vinculación con el Sistema Nacional de Planeación Democrática. Dichas acciones comprenderán la investigación, el uso de recursos, la difusión, la operación, la coordinación, el seguimiento y el control;

V. La previsión de las acciones y lineamientos de coordinación, así como las disposiciones legales a que se sujetarán las actividades que se vienen realizando, a fin de que exista la debida congruencia con los objetivos del presente Decreto y otros programas a cargo de las demás dependencias de la administración pública federal, en el ámbito de sus respectivas competencias;

VI. Las propuestas para el establecimiento de épocas y zonas de veda; así como de los equipos y métodos a utilizarse, y lo relativo a las actividades turísticas y pesqueras para un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de conformidad con lo dispuesto por las normas oficiales mexicanas;

VII. Las áreas y canales de navegación, y

VIII. Las posibles fuentes de financiamiento para la administración del parque nacional.

No aplica al proyecto, pero el Parque ya cuenta con su Programa de Manejo.

ARTÍCULO QUINTO.- En el Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, sólo se permitirán actividades relacionadas con la preservación de los ecosistemas acuáticos y sus elementos, la investigación, la repoblación, la recreación y la educación ecológica, así como el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y pesqueros autorizados por las autoridades competentes, en las áreas, temporadas y modalidades que determine, conforme a sus atribuciones la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

El proyecto está buscando su aprobación por parte de la SEMARNAT, el muelle es de uso particular y se construirá de madera, piloteado para no afectar las corrientes marinas que existen en la zona, por lo que es sustentable.

ARTÍCULO SEXTO.- Los propietarios, poseedores o titulares de otros derechos sobre tierras y aguas que se encuentren dentro de la superficie del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, estarán obligados a conservar el área, de acuerdo a lo dispuesto en el presente Decreto, el programa de manejo y las disposiciones legales aplicables.

Para el promovente es un compromiso participar y comprometerse en conservar el área que esta en su propiedad tanto terrestre como marina y lo que se vaya a utilizar sustentablemente se realizarán los permisos necesarios con las autoridades correspondientes, como es este el caso del muelle.

ARTÍCULO SÉPTIMO.- El uso, explotación y aprovechamiento de las aguas nacionales ubicadas en el Parque Nacional Arrecifes de Xcalak se sujetarán a:

I. Las normas oficiales mexicanas para la conservación y aprovechamiento de la flora y fauna acuáticas y de su hábitat, así como las destinadas a evitar la contaminación de las aguas y los suelos;

II. Las políticas y restricciones que se establezcan en el programa de manejo para la protección de las especies acuáticas, de acuerdo con lo establecido en las disposiciones legales aplicables;

III. Los convenios de concertación de acciones para la protección de los ecosistemas acuáticos que se celebren con los sectores productivos, las comunidades de la región e instituciones académicas y de investigación, y

IV. Las demás disposiciones legales aplicables.

Por parte del proyecto se está buscando la autorización por parte de la SEMARNAT, siguiendo la normatividad de la zona, en que no prohíbe la instalación de muelles.

ARTÍCULO OCTAVO.- Con la finalidad de fomentar la conservación, preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, en particular de las especies endémicas, raras, amenazadas o en peligro de extinción, la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, de conformidad con sus atribuciones y con base en los estudios técnicos y socioeconómicos que al efecto se elaboren, podrá establecer vedas de flora y fauna y autorizará su modificación o levantamiento y en su caso, promoverá lo conducente para el establecimiento de las correspondientes en materia pesquera y de agua.

Se cumplirá con lo que determine la autoridad para el proyecto.

ARTÍCULO NOVENO.- Dentro del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, queda prohibido:

I. Verter o descargar contaminantes, desechos o cualquier otro tipo de material nocivo, sin la autorización que corresponda; *No se descargarán contaminantes, en residuos sólidos se aplicara un programa de separación, para combustible se realizara en la parte terrestre el cargado de gasolina y mantenimiento al motor.*

II. Usar explosivos, sin la autorización de la autoridad competente; *No se usaran explosivos, para los pilotes se utilizara taladro y malla geotextil, para la remoción de sedimentos*

III. Tirar o abandonar desperdicios en las playas adyacentes; *Se aplicara un Programa de Residuos Sólidos con botes de separación en la playa.*

IV. Realizar actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza que generen la suspensión de sedimentos o provoquen aguas con áreas fangosas o limosas dentro del parque nacional o en zonas aledañas; *No se realizará dragados por parte del proyecto*

V. Emplear fungicidas, insecticidas, pesticidas y, en general, cualquier producto contaminante; *No se utilizarán estos contaminantes por parte del proyecto.*

VI. Instalar plataformas o infraestructura de cualquier índole que afecte las formaciones coralinas; *El muelle estará en la parte costera lejos de la zona arrecifal.*

VII. Introducir especies vivas exóticas, y *No se introducirán especies vivas exóticas por parte del proyecto.*

VIII. Extraer o capturar flora y fauna viva o muerta, así como otros elementos biogenéticos, cuando se realice sin autorización. *No se realizará por parte del proyecto, se obedecerá lo que está establecido en el decreto como en el Programa de manejo.*

ARTÍCULO DÉCIMO.- Todo proyecto de obra o actividad pública o privada que se pretenda realizar dentro del parque nacional o de la Zona Federal Marítimo Terrestre aledaña, deberá sujetarse a los lineamientos establecidos en este Decreto, el programa de manejo y las demás disposiciones legales aplicables. Asimismo, quienes pretendan realizar dichas obras o actividades deberán contar, en su caso, con la autorización de impacto ambiental correspondiente, previamente a su ejecución, en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

Se está buscando la autorización de impacto ambiental por medio de la MIA-P para establecer el muelle siguiendo la normatividad ambiental que rige la zona.

ARTÍCULO DÉCIMO PRIMERO.- La inspección y vigilancia del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, queda a cargo de las Secretarías de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca y de Marina, en el ámbito de sus respectivas competencias.

En caso de ser necesario y si lo requiere la autoridad el proyecto puede apoyar en lo que determinen las autoridades en materia de inspección y vigilancia para la conservación y el buen manejo de nuestro Parque Nacional arrecifes de Xcalak

El decreto también contiene **cinco artículos transitorios** los cuales no tienen que ver con el proyecto.

b) PROGRAMA DE MANEJO DEL PARQUE

De acuerdo al Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, que fue publicado el 8 de Octubre del 2004, en el Diario Oficial de la Federación. En la Sección 10 de este Programa se encuentran las Reglas Administrativas que rigen al Parque, esta sección está conformada por nueve capítulos y 78 reglas. A continuación se vincularan por capítulo las que son necesarias y se vinculan con el proyecto:

En el Capítulo Primero que habla sobre las disposiciones generales está conformado por cinco artículos, donde principalmente se definen las reglas y lo que se entenderá por cada actividad y su definición de los diferentes términos que se utilizan en las reglas.

En el capítulo Segundo que habla de los Permisos, autorización, concesión y avisos; está conformado de la regla 6 hasta la regla 18. Donde principalmente analizaremos la regla 6, 7 y 8 que dicen:

Regla 6. Se requerirá de autorización de la SEMARNAT, por conducto de la CONANP, para la realización de las siguientes actividades, las cuales cuentan con una homoclave para cada actividad, la información correspondiente la pueden encontrar en la página de Internet www.cofemer.gob.mx.

I. Prestación de servicios turísticos;

II. Filmación, fotografía y captura de imágenes o sonido por cualquier medio, con fines comerciales, que requieran de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal;

III. Actividades comerciales, excepto las que se realicen dentro de la zona de asentamientos humanos, y

IV. Realización de obras y trabajos de exploración y explotación mineras dentro del Parque.

En esta regla el proyecto entra en el IV donde necesitamos permiso por parte de la SEMARNAT, para construcción del Muelle, por lo que estamos sometiendo la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular para la autorización del muelle, para cumplir con esta regla del Parque.

Regla 7. Se requerirá autorización por parte de la SEMARNAT, a través de sus distintas unidades administrativas para la realización de las siguientes actividades, en términos de las disposiciones legales aplicables, cabe señalar que las actividades cuentan con una homoclave, la información correspondiente puede ser consultada en la página de Internet www.cofemer.gob.mx.

I. Colecta de ejemplares, partes y derivados de la vida silvestre, así como de otros recursos biológicos con fines de investigación científica o con propósitos de enseñanza;

II. La investigación y monitoreo que requiera de manipular ejemplares de especies en riesgo, y

III. Ejecución de obras públicas o privadas.

Con esta regla que menciona la ejecución de obras públicas y/o privadas se requiere permiso, al tratarse de un muelle particular estamos solicitando el permiso a la SEMARNAT por medio de esta MIA-P, para cumplir con esta regla del Parque.

Regla 8. Se requerirá de concesión por parte de la SEMARNAT por conducto de la CNA o de la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros, dentro del ámbito de sus respectivas atribuciones para la realización de las siguientes actividades las cuales cuentan con una homoclave, la información correspondiente puede ser consultada en la página de Internet www.cofemer.gob.mx.

I. Uso, explotación y aprovechamiento de aguas nacionales.

II. Uso, explotación y aprovechamiento de la zona federal marítimo terrestre.

Para cumplir con esta regla del Parque se someterá a la SEMARNAT la solicitud de la concesión de la Zona Federal Marítimo Terrestre, para cumplir con esta regla del Parque.

Con respecto al Capítulo Tercero que habla de las actividades turísticas y de Pesca, está compuesta esta sección a partir de la regla 19 hasta la regla 58. A pesar de que nuestro proyecto no es turístico ni pesquero, al hacer un análisis de estas reglas contenidas en este capítulo, creímos necesario vincularlo con las siguientes reglas 21, 24, 25, 26, 28 y 29 que dicen:

Regla 21. Todas las embarcaciones que ingresen al parque deberán cumplir cabalmente con las disposiciones de la SCT, conforme a lo indicado en el Certificado Nacional de Seguridad Marítima correspondiente, tratándose de embarcaciones extranjeras éstas deberán cumplir con las disposiciones legales aplicables en la materia.

A lancha que se utiliza cuenta con los papeles necesarios y se han presentado a las autoridades de la Secretaria de Comunicación y transporte a través de la Capitanía de Puerto.

Regla 24. A partir de los 200 m de distancia a las boyas de amarre, así como en los canales, la velocidad máxima de navegación es de 4 nudos o sin provocar oleaje.

Se cumplirá con esta regla cuando se esté navegando por parte el promovente.

Regla 25. Si las boyas de amarre se encontraran ocupadas, el personal de la embarcación optará por buscar otro sitio de amarre o, en su caso, esperará a más de 50 m de distancia de la zona boyada hasta que se desocupe algún sitio, o bien, si ambas embarcaciones son menores, solicitará al patrón de alguna embarcación hecha firme a una boya, permiso para amarrarse en la misma.

Se cumplirá con esta regla, cuando se esté navegando.

Regla 26. Los usuarios, conductores, prestadores de servicios y su tripulación, así como los pescadores deberán comunicar a la Dirección de cualquier daño al boyeo o señalización que sea causado como resultado de cualquier tipo de acción.

Se cumplirá con esta regla, para conservar el boyeo de esta zona.

Regla 28. El número máximo permitido de usuarios es de ocho buzos/Ha/hora.

Se cumplirá con esta regla, de no subir a más de ocho personas a la lancha.

Regla 29. El horario para realizar actividades turísticas en el parque será de 7:00 a 17:00 horas durante el horario de invierno y de 7:00 a 18:00 horas durante el horario de verano, exceptuando el buceo autónomo nocturno, las visitas guiadas para la observación de aves y las actividades turísticas que se realicen en zonas de uso restringido.

Se cumplirá con el horario establecido para el Parque, para su conservación.

El capítulo Cuarto que habla de la zonificación, y está compuesto por la regla 59, 60, y 61

Regla 59. Los usos y aprovechamientos que se pretendan realizar en el parque, estarán determinados de acuerdo a la siguiente zonificación:

Zona de Uso Restringido Punta Xcayal-Ensenada Xahuachol. Comprende el área localizada en la porción norte del polígono marino del parque a partir del Faro de Xcayal hasta el límite norte del parque, con una superficie de 3,829.22 Has., cuya ubicación se describe en el Plano de Zonificación anexo.

Zona de Uso Restringido Lagunas de Río Huach. Comprende un área localizada al norte dentro del área de lagunas situadas en zona aledaña al Río Hach, abarca una superficie de 1,637.22 Has., cuya ubicación se describe en el Plano de Zonificación anexo.

Zona de Uso Restringido Canal de Zaragoza: se delimita por un triángulo que tiene como uno de sus vértices la boca de entrada al Canal de Zaragoza con una superficie de 760.87 Has., cuya ubicación se describe en el Plano de Zonificación anexo.

Zona de Protección Bacalar Chico. Es un área localizada en la porción sur del polígono marino del parque, con una superficie de 689.4 Has. delimitada por las líneas rectas que unen los vértices: **I)** 18°11'34" N, 87°48'30" W; **II)** 18°11'08" N, 87°50'54" W y **III)** 18°09'45" N, 87°48'50" W, cuya descripción limítrofe se describe en el Plano de Zonificación anexo.

Zona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Marinos. Comprende la totalidad del polígono marino del parque exceptuando las Zonas de Uso Restringido (Punta Xcayal-Ensenada Xahuachol, Canal de Zaragoza y Bacalar Chico) Uso Público, Aprovechamiento Especial (agregación y reproducción de mero), con una superficie de 6,700.7 Has., cuya ubicación se describe en el Plano de Zonificación anexo.

Zona donde se ubica el predio donde se realizara el proyecto

Zona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Terrestres. Comprendida por el área terrestre del parque, con una superficie de 2,923.32 Has., con excepción de la Zona de Uso Restringido Río Huach, cuya ubicación se describe en el Plano de Zonificación anexo.

Zona de Aprovechamiento Especial (agregación y reproducción de mero). Es el área situada en la parte sur del polígono marino del parque, dentro de la zona de aprovechamiento sustentable, con una superficie de 82.47 Has. Con límites en las líneas que unen los vértices **I)** 18°20'54" N, 87°44'55" W; **II)** 18°20'42" N, 87°47'31" W; **III)** 18°20'15" N, 87°47'49" W y **IV)** 18°20'28" N, 87°48'15" W, cuya ubicación se describe en el Plano de Zonificación anexo.

Zona de Uso Público. Situada en la parte sur del polígono marino del parque, dentro de la zona de aprovechamiento sustentable, con una superficie de 907.85 Ha. y limitada al oeste por el límite del polígono del área y al norte, este y sur por las líneas rectas que unen los vértices: **I)** 18°15'55" N, 87°50'08" W; **II)** 18°15'48" N, 87°48'48" W; **III)** 18°13'54" N, 87°48'56" W y **IV)** 18°13'52" N, 87°50'27" W, cuya ubicación se describe en el Plano de Zonificación anexo.

Se cumplirá con la zonificación de Parque, cumpliendo las funciones de cada zona.

Regla 60. Las actividades que se podrán realizar en el parque atendiendo a la zonificación del mismo, son las siguientes:

a) Buceo libre.

b) Buceo autónomo diurno.

c) Buceo autónomo nocturno.

d) Recorridos y/o visitas en embarcaciones motorizadas.

e) Recorridos y/o visitas en embarcaciones no motorizadas.

f) Embarcaciones en tránsito.

g) Videograbación, fotografía y sonograbación comerciales.

h) Investigación científica.

i) Educación ambiental.

j) Pesca cooperativada comercial de langosta del Caribe.

k) Pesca tradicional con línea de mano.

l) Pesca comercial.

m) Pesca deportiva (de liberación).

n) Restauración ecológica.

o) Protección y conservación ecológica.

p) Monitoreo ecológico.

q) Fondeo de espera sin otra actividad asociada.

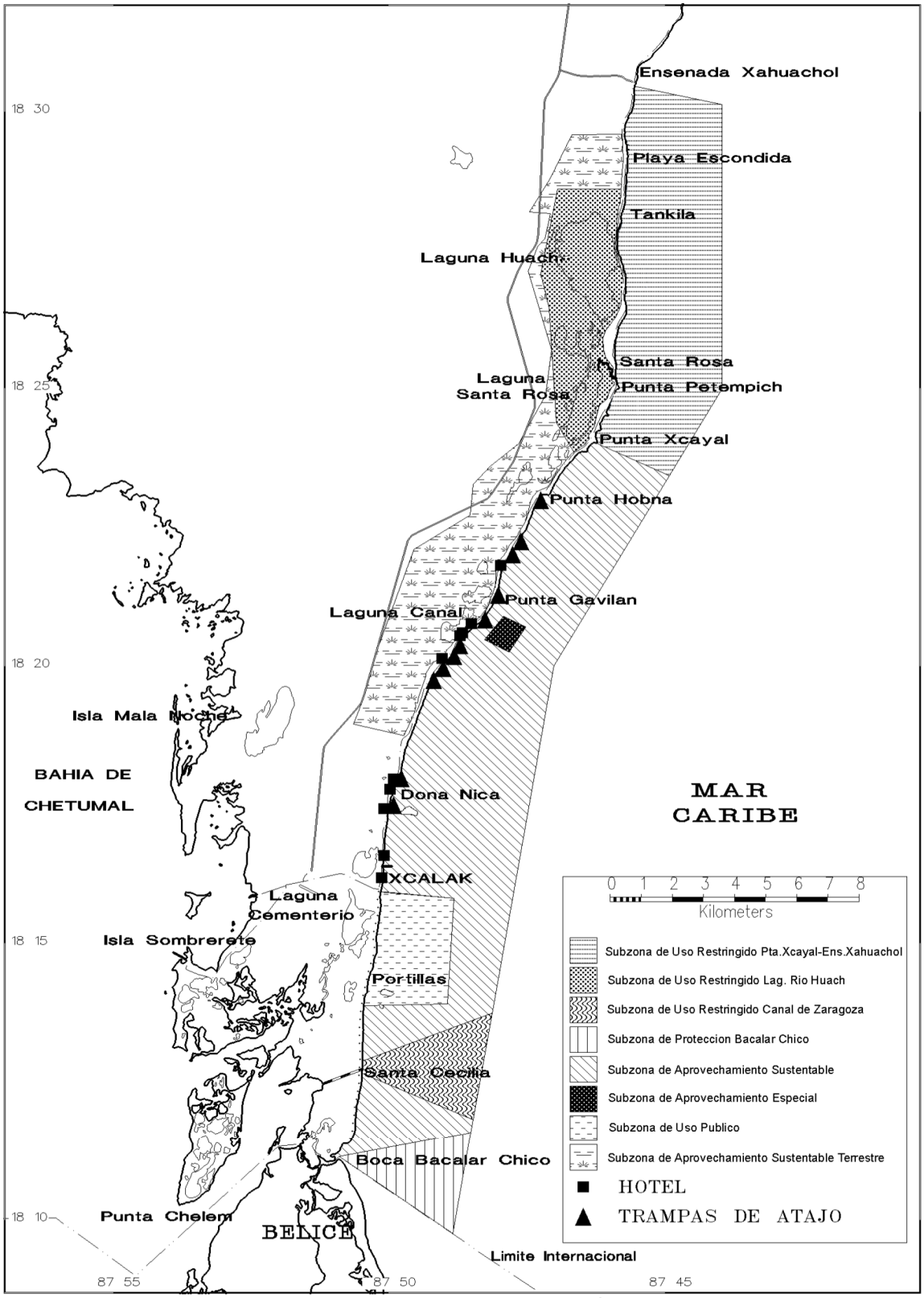
r) Recorridos en senderos.

Regla 61. Con base en la regla anterior se establecen como áreas geográficas específicas para la realización de actividades dentro de la zonificación, las siguientes:

ZONIFICACION	ACTIVIDADES PERMITIDAS
Zona de uso restringido Xcayal-Ensenada Xahuachol	e, f, g, h, i, n, o, p, q
Zona de uso restringido Lagunas de Río Huach	e, g, h, i, n, o, p, r
Zona de uso restringido Canal de Zaragoza	f, g, h, n, o, p
Zona de protección Bacalar Chico	f, g, h, n, o, p
Zona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales marinos (ZONA DEL PREDIO)	**a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q**
Zona de aprovechamiento especial, agregación y reproducción de mero	a, b, h, l, n, o, p
Zona de uso público	a, b, c, d, e, f, g, h, i, n, o, p, q
Zona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales terrestres	g, h, i, n, o, p, r

En la zona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales marinos es donde se ubica el predio donde se realizará el proyecto, las actividades que se permiten son: Buceo libre, buceo autónomo diurno y nocturno, **Recorridos y/o visitas en embarcaciones motorizadas, lo que se estaría realizando en el proyecto de manera particular,** Recorridos y/o visitas en embarcaciones no motorizadas, Lo que no se permite es fondeo de espera sin otra actividad asociada y Recorridos en senderos, lo cual no se tiene planeado en el proyecto.

Esta zonificación se pueden observar en la siguiente figura:



Mapa de Zonificación

Capítulo Cinco habla con respecto a la Embarcaciones, está conformado por los artículos 62, 63, 64, 65, 66, 67,68, 69, 70 y 71. De los cuales analizaremos los artículos 67 y 69 que dicen:

Regla 67. Los desechos sólidos, líquidos, orgánicos e inorgánicos, distintos a los directamente asociados con los servicios sanitarios y generados por la tripulación, los usuarios o los pescadores, deberán ser colectados por la tripulación de la embarcación y dispondrán de ellos apropiadamente, depositándolos en los lugares autorizados por el Ayuntamiento para su recolección.

Se establecerá un Programa de Residuos Sólidos, el cual se anexa al final del documento, los residuos separados serán trasladados a la ciudad de Chetumal.

Regla 69. Toda la infraestructura de apoyo actual y futura para las actividades pesqueras y turísticas deberá contar con los permisos, autorizaciones y/o concesiones correspondientes.

El proyecto cuenta con sus permisos por parte de la embarcación y con el muelle se está tramitando el permiso ambiental y en la parte de la Zona Federal, se iniciará el trámite de la concesión, ante la autoridad correspondiente.

En el Capítulo sexto con un solo artículo que es el 72 habla de la investigación científica y la educación ambiental. Lo cual no va a realizar el proyecto, sin embargo el Parque requiere de algún apoyo para alguna actividad científica o de educación el proyecto podrá ayudar y colaborar con las autoridades del Parque.

Capítulo Séptimo habla de las prohibiciones, es un solo artículo **regla 73** la cual analizaremos:

Regla 73. Dentro del parque queda prohibido:

I. La instalación o construcción de cualquier tipo de infraestructura temporal o permanente, tanto en la porción terrestre como en la acuática sin el permiso correspondiente.

Se está tramitando su autorización del proyecto, por medio de este documento de MIA-P

II. Realizar cualquier tipo y tamaño de fogatas, sin la autorización correspondiente. *No aplica al proyecto*

II. Extraer, mover, deteriorar o dañar las embarcaciones encalladas o naufragadas, así como extraer partes de las mismas u objetos que estén o hayan estado dentro de ellas sin las atribuciones legales correspondientes.

No se realizará por parte del proyecto.

IV. El hundimiento, varadura o encallamiento intencional de embarcaciones, artefactos navales, estructuras, equipo o cualquier otro tipo de objeto con el fin de crear arrecifes artificiales, sin las autorizaciones correspondientes. *No se realizará por parte del proyecto*

V. Cortar, destruir, mutilar, desmontar o chapear la vegetación existente en el parque sin la autorización de la SEMARNAT. *No se realizará*

VI. La colecta de ejemplares, productos o restos de flora y fauna terrestre o acuática, ya sean vivos o muertos, enteros o partes de ellos, nidos y huevos, exceptuando los casos en que exista el permiso correspondiente, emitido por la SEMARNAT. *No se realizará colecta por parte del proyecto.*

VII. Confinar, cazar, pescar, comercializar, capturar, molestar, dañar o transportar de un lugar a otro, ejemplares de flora y fauna terrestre o acuática, partes de ellos, nidos o huevos o no liberar a la captura durante la pesca deportivo-recreativa de liberación, por parte de los usuarios, exceptuando los casos en que se cuente con los permisos correspondientes. *No se realizará por parte del proyecto*

VIII. Queda prohibido el consumo de bebidas alcohólicas, tóxicos, drogas, estimulantes o cualquier compuesto o sustancia ilegal. *No se realizará por parte del proyecto*

IX. La introducción de especies de fauna y flora no nativas. *En el Programa de Reforestación como medida de mitigación se utilizará las especies que determine la autoridad.*

X. Aproximarse a menos de 30 metros de nidos, agrupaciones o individuos de aves o reptiles; y realizar actividades que causen alteraciones o perturbación a los mismos, excepto cuando se trate de actividades de investigación científica y se cuente con los permisos correspondientes. *Se respetará esta regla*

XI. Utilizar dardos o compuestos químicos y cualquier otro equipo, sustancia o método que dañe a los organismos de la flora y fauna silvestre, terrestre o acuática, o efectuar cualquier actividad que ponga en riesgo o altere los ecosistemas y sus elementos. *No se realizaran estas actividades por parte del proyecto.*

XII. Realizar cualquier tipo de fumigación sin el permiso de la Secretaría Estatal de Salud. *No se realizarán fumigación sin el permiso de la autoridad correspondiente.*

XIII. Verter o descargar en el mar, lagunas, humedales o canales: aguas residuales, aceites, grasas, combustibles, así como abandonar o depositar desechos sólidos, líquidos o cualquier otro tipo de sustancia, con excepción de los desechos orgánicos de productos pesqueros capturados en el parque. *El mantenimiento del motor y carga de combustible se realizará fuera del mar y se realizará un programa de manejo de residuos sólidos con botes de separación.*

XIV. El anclado en el parque, fuera de las zonas de fondeo de espera. En situaciones de emergencia, se procurará anclarse en zonas con fondo arenoso libres de corales, responsabilizándose de que la embarcación quede fija al fondo, para evitar el garreo del ancla. *Se anclara en los lugares permitidos por el Parque y en caso de emergencia en zonas de arena libres de coral.*

XV. Cualquier actividad de limpieza de las embarcaciones turísticas, así como de reparación y abastecimiento de combustible de las mismas, o cualquier otra actividad que pueda alterar el equilibrio ecológico del parque. En caso de emergencia, la reparación de motores que pueda tener como consecuencia derrame de combustibles o aceites, deberá realizarse por lo menos a una distancia de 500 m fuera de las zonas arrecifales. *Se realizará fuera del mar*

XVI. El achicamiento de sentinas dentro del parque, con excepción de situaciones de emergencia. *No aplica al proyecto la lancha del proyecto no utiliza sentinas.*

XVII. Realizar actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza que generen la suspensión de sedimentos o provoquen la formación de fangos y limos dentro del parque sin el permiso correspondiente. *No se realizara dragado. Durante el hincado de los pilotes y para minimizar el impacto en la zona causado por la suspensión de partículas, se colocará una cortina antidispersante de sedimentos, consistente en una lona o malla geotextil que estará sujeta al fondo de la laguna con estacas y mantenida en posición vertical en la columna de agua con una línea de plomos en el fondo y una línea de boyas en la superficie.*

XVIII. Durante la realización de actividades acuáticas queda prohibido pararse, asirse o tocar los arrecifes, usar guantes, arrastrar equipo sobre formaciones coralinas, así como remover sedimentos del fondo marino.

Se respetará esta regla por parte del proyecto

XIX. Durante el desarrollo de las actividades turísticas, se prohíbe alimentar, perseguir, acosar, molestar o remover de cualquier forma a los organismos terrestres o marinos. *No se va llevar turista es de uso particular, familiar y no se realizarán estas actividades de alimentar, perseguir etc a los animales ni parase en el arrecife. Se respetara nuestro ecosistema marino.*

XX. Usar bronceadores o bloqueadores solares que no sean biodegradables o no indiquen que sí lo son. *No se utilizaran*

XXI. Las actividades pesqueras sin el permiso correspondiente. *No aplica al proyecto*

XXII. Desembarcar usuarios, prestadores de servicios, conductores y tripulación de los prestadores de servicios en zonas no designadas para tal fin, salvo en casos de emergencia, reportándose para tal efecto por radio de banda marina al personal del parque. *No se realizará por parte del proyecto, solo donde el Parque tiene permitido.*

XXIII. Usar o transportar cualquier tipo de desecho o residuo considerado por la normatividad ambiental como peligroso conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. *No se usarán ni se transportarán por parte del proyecto.*

XXIV. El uso de altavoces, radios (A.M., F.M.), grabadoras, reproductores de discos compactos o equipo de sonido dentro del ANP de manera perceptible en un radio mayor de 50 m a partir de la fuente emisora. *No se usarán por parte del proyecto.*

XXV. A los usuarios, conductores, tripulación de los prestadores de servicios y a los prestadores de servicios, el acceso a los canales o lagunas del parque, sin el permiso correspondiente. *Si se llegan a utilizar los canales o lagunas del Parque por visita familiar se tramitara el permiso con el Parque.*

XXVI. Portar, usar o transportar armas de fuego, municiones o explosivos de cualquier tipo, exceptuando al personal de las autoridades que así lo requieran para el ejercicio de sus funciones dentro del parque. *No se usarán armas por parte del proyecto.*

XXVII. Durante las temporadas de agregación reproductiva de especies de escama, queda prohibido el uso de redes y de arpón para su captura. *No se usara redes ni arpón por parte del proyecto, sólo lo que permita el parque para la pesca de liberación y en las épocas permitidas.*

XXVIII. Realizar actividades de remolque recreativo, así como utilizar tablas de vela, tablas de oleaje, embarcaciones menores biplaza, canoas y kayaks sobre las formaciones coralinas. *No se realizaran estas actividades por parte del proyecto, sobre todo nos interesa conservar las formaciones coralinas.*

XXIX. Afianzarse a cualquier tipo de señalización o a boyas que no sean de amarre. *Solo se utilizarán las instaladas y permitidas por el parque.*

XXX. La alteración o erradicación de los pastos marinos. *No se erradicarán los pastos marinos por parte del proyecto.*

XXXI. La colecta de materiales y restos arqueológicos e históricos sin la autorización correspondiente. *Se respetará todo lo que hay en el Parque tanto en la parte marina como en la parte terrestre, por parte del proyecto.*

XXXII. Se prohíbe el uso de embarcaciones tipo motocicletas de agua, también denominadas "Jet Ski" o "Wave Runner". *No se utilizará este tipo de embarcaciones por parte del proyecto.*

XXXIII. Se prohíbe la alimentación artificial de cualquier organismo marino o terrestre, en cualquiera de sus modalidades. *Se respetará la fauna marina y terrestre, no se les dará de comer, solo se realizarán las actividades permitidas por el parque y son actividades familiares.*

Los dos **últimos capítulos son el octavo** que habla de la supervisión y vigilancia por medio de los artículos 74,75 y 76. En estas actividades el proyecto podrá apoyar si lo requiere las autoridades del Parque lo soliciten. Y el **capítulo noveno** que habla en los artículos 77 y 78 de las sanciones y recursos. Lo cual el proyecto su principal objetivo es cumplir con la normatividad ambiental que se encuentra para la conservación de nuestros recursos marinos y terrestre que existen en el Parque Nacional Arrecifes de Xcalak.

De acuerdo con el análisis realizado de las reglas en ningún criterio se establece la prohibición de muelles, sólo que se tiene que cumplir con su trámite y autorización competente.

Dentro del predio se observa la presencia de dos individuos de manglar cercano a donde iniciaría el muelle, por lo que se vinculara con las siguientes normas.

III.4.4. Vinculación con las Normas Oficiales Mexicanas con respecto a los Humedales

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA NOM-022-SEMARNAT-2003 Y EL ACUERDO QUE ADICIONA LA ESPECIFICACIÓN 4.43 DE LA MISMA NOM, QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES PARA LA PRESERVACIÓN, CONSERVACIÓN, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACIÓN DE LOS HUMEDALES COSTEROS EN ZONAS DE MANGLAR Y MEDIANTE EL CUAL SE EXPIDEN LAS REGLA DE OPERACIÓN DEL PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS FORESTALES RESPECTIVAMENTE.

ESPECIFICACIONES DE LA NOM-022-SEMARNAT-2003 Y SU GRADO DE CUMPLIMIENTO RESPECTO DEL PROYECTO MUELLE RUSTICO EN LA LAGUNA ARRECIFAL EN XCALAK.

4.0 *El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo…"*

El proyecto se realizara en la Laguna Arrecifal colindante al predio, en la Zona Federal, dentro del agua marina se encuentran algunos ejemplares de mangle de borde, los cuales no se afectaran con el muelle, incluso el muelle servirá de barrera de protección ya que no se acercaran lanchas a la costa si no a una distancia de 100 metros. Además se realizaran algunas actividades de protección como limpieza y sembrado de mangle, por medio de un programa de reforestación que se anexa a la presente.

4.1 *Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.*
El Proyecto no prevé ninguna obra de la naturaleza aquí descrita.

4.2 *Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.*
El Proyecto no prevé en ninguna de sus etapas la construcción de canales.

4.3 *Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.*
No aplica ya que, no se prevé la construcción de canales en ninguna etapa del proyecto.

4.4 *El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.*
El muelle protegerá algunos ejemplares de mangle de borde que se encuentran cerca donde se instalara como a 20 metros. Se establecerá un Programa de Reforestación.

4.5 *Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.*
El Proyecto no prevé la construcción de bordos en la zona posterior al camino, que es donde se halla la asociación con manglar.

4.6 *Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.*
No se realizará ninguna acción que obstruya los drenajes y escorrentías naturales y que pudieran ocasionar asolvamiento, así como tampoco se dispondrá en el área donde estaba el manglar ningún tipo de producto, material, residuo o aguas tratadas que pudieran ocasionar la contaminación de la zona.

4.7 *La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.*
En ningún momento en el Proyecto se empleará agua que provenga de las cuencas o humedales.

4.8 *Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.*
En ninguna etapa del proyecto, aún cuando el agua tratada cumplirá con la normatividad, se verterá en los cuerpos naturales de agua, zona marina, suelo natural y/o humedales. Adicionalmente, en todas las etapas del Proyecto se privilegiará el empleo de sustancias biodegradables y, en los casos que por las características de la sustancia presente una toxicidad o persistencia elevadas, como en el caso del Diesel y/o aceites, estos se encontrarán confinados en una bodega. Para mantenimiento de la lancha se realizará con materiales biodegradables y el mantenimiento del motor se realizará en tierra y el cargado de combustible también.

4.9 *El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.*
En ninguna de las etapas del Proyecto se verterán aguas residuales en cuencas, humedales, pozos o área marina.

4.10 *La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.*
El Proyecto no prevé, en ninguna etapa, la extracción de agua subterránea o de cuerpos superficiales circundantes, el agua necesaria será abastecida mediante pipas adquiridas expresamente para tal fin ó, mediante la captación de agua pluvial.

4.11 *Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.*

No se introducirán especimenes florísticos ó faunísticos que puedan considerarse exóticos, introducidos ó competitivos.

4.12 *Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.*
El presente proyecto no contará en ninguna de sus etapas con pozos de extracción, así como tampoco, en ninguna etapa se extraerá agua de los cuerpos de agua naturales, lagunas y/o humedales.

4.13 *En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.*
El Proyecto no prevé en ninguna de sus etapas el nuevo trazo y/o modificación de las vías de comunicación existentes.

4.14 *La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.*
El Proyecto no prevé en ninguna de sus etapas el nuevo trazo y/o modificación de las vías de comunicación existentes.

4.15 *Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.*
El Proyecto no prevé la infraestructura de postes, ductos, torres y líneas dado que no cuenta con el abasto de energía eléctrica, por lo cual no se requieren estas instalaciones.

4.16 *Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.*
El Proyecto no consiste en una actividad productiva y/o de servicios de apoyo. Consiste exclusivamente en la construcción de un muelle en la parte marina.

4.16 *Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.*
El Proyecto consiste en la construcción de un muelle en la parte marina, de uso particular, para no dañar los ejemplares que se encuentran cerca de 20 a 40 metros de mangle, por acercar la lancha y remover pastos por subir a la lancha, al no cumplir con la distancia de 100 metros, como medida

de mitigación de realizará un Programa de Reforestación. Por otra parte no se tiene otra zona para ubicar el muelle, además de que resultaría benéfico a la zona.

4.17 *La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.*
No aplica al proyecto, la madera que se utilizará para la construcción del muelle, no será de manglar y se obtendrá de zonas autorizadas por la autoridad competente.

4.18 *Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.*
No se pretende hacer ningún uso ni actividad en la zona en que se asentaba el humedal costero, dándole la oportunidad a la naturaleza de recuperarse del alto impacto recibido recientemente por el intemperismo severo.

4.19 *Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.*
El Proyecto no prevé actividades de dragado en ninguna de sus etapas.

4.20 *Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.*
En ningún momento se dispondrán los residuos sólidos en la zona posterior al camino, se implementará un programa, para la recolección y traslado de todo tipo de residuos.

4.21 *Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.*
No se prevé la creación de granjas camaronícolas en ninguna etapa del Proyecto.

4.22 *No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.*
No se prevé la creación de infraestructura acuícola en ninguna etapa del Proyecto.

4.23 *En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.*
No se prevén obras y/o actividades tendientes a la canalización del recurso hídrico.

4.24 *Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.*
El Proyecto no constituye una actividad de producción acuícola en ninguna etapa.

4.25 *La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.*
El Proyecto no constituye una actividad de producción acuícola en ninguna etapa.

4.26 *Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.*
En ninguna etapa del proyecto se extraerá agua de la unidad hidrológica.

4.27 *Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.*
No se prevé la creación de salinas ni actividades tendientes a la extracción ó producción de sal.

4.28 *La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.*
El Proyecto consiste únicamente en un muelle piloteado de madera, de uso particular, en ningún momento se realizarán actividades turísticas por lo que no se requiere de infraestructura para estos servicios. Por otra parte la construcción será de madera y piloteado lo que se considera de bajo impacto.

4.29 *Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.*
No se prevén actividades de turismo náutico en ninguna etapa del Proyecto, el muelle es particular su uso, al tener esta infraestructura se protege algunos ejemplares de mangle de borde que se encuentran cercanos, así como los pastos marinos, ya que la lancha no se acercara a la costa.

4.30 *En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.*
No se prevén actividades de turismo náutico y/o pesca en ninguna etapa del Proyecto. Será de uso particular y usando velocidades bajas.

4.31 *El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.*
No se prevén actividades de turismo educativo, ecoturismo, senderismo y/o observación de aves.

4.32 *Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su*

periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.
En el Proyecto No se prevé la creación de nuevos caminos de acceso a las playas.

4.33 *La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.*
No se crearán canales en ninguna etapa o zona del Proyecto.

4.34 *Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.*
No se prevé ninguna actividad o tránsito en la zona de humedal dado que se halla fuera de la propiedad del Promovente, así mismo se manifiesta que en la zona del Proyecto no hay presencia de marismas, sin embargo, se tendrá especial atención de este lineamiento.

4.35 *Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.*
El Promovente del Proyecto colaborará con las Autoridades en todas las acciones en las que se solicite su colaboración y que se consideren pertinentes para la restauración, protección y conservación de la zona de manglar.

4.36 *Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.*
Dentro del polígono del predio no hay presencia de estuarios, lagunas, cenotes ni cuerpos de agua diferentes de la colindancia al Mar Caribe.

4.37 *Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.*
Se tomarán todas las medidas posibles para privilegiar el cumplimiento de este lineamiento, evitando en todo momento el vertimiento de aguas residuales aún cuando estén tratadas, la interrupción de las escorrentías, manteniendo limpia el área adyacente al camino para evitar la acumulación de residuos sólidos en la vegetación y el taponamiento de lo drenes naturales, instaurando un programa de reforestación con especies endémicas, entre otras.

4.38 *Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.*
El Proyecto no se constituye en un programa para la restauración de manglar, sin embargo, se coadyuvará con la autoridad en la aplicación de todas las medidas necesarias para privilegiar la preservación del manglar, colaborando en los programas federales de reforestación ó apoyo económico que se nos requiera.

4.39 *La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.*
El Proyecto contempla como medida de mitigación un Programa de Reforestación de Manglar, que se realizará con la autorización e indicación de la autoridad competente usando las especies de la zona.

4.40 *Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.*
En ninguna etapa del proyecto se introducirán especies exóticas.

4.41 *La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.*
Se colaborará con las autoridades en todas las acciones que sean necesarias tendientes a la restauración del manglar perdido a causa del Huracán Dean.

4.42 *Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.*
Para la elaboración de la MIA-P se tomó en consideración las características de la región hidrológica en que se ubica el Proyecto.

VINCULACIÓN CON LA ESPECIFICACIÓN 4.43 DE LA NOM-022-SEMARNAT-2003.

Artículo Único.- Se adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 (D.O.F. 7 de mayo de 2004), Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, para quedar como sigue:

> *"4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."*

De conformidad con lo establecido en la especificación 4.43, se procede a hacer el análisis de cada uno de los numerales mencionados vinculándolos con el Proyecto "Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal en Xcalak":

4.4 *El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.*
El muelle protegerá algunos ejemplares de mangle de borde que se encuentran como a 20 o 40 metros donde se instalara el muelle rustico, esta infraestructura traerá beneficio ya que la lancha no se acercara a estos ejemplares que están cerca de la costa, ni se afectarán los pastos marinos. Además de colaborar en actividades de limpieza de manglar que realicen las autoridades del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak y como medida de mitigación se realizará un Programa de Reforestación y de Manejo de Residuos sólidos que se anexan al final del documento.

4.14 *La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.*
El Proyecto no prevé en ninguna de sus etapas el nuevo trazo y/o modificación de las vías de comunicación existentes.

4.16 *Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.*
El Proyecto consiste en la construcción de un muelle en la parte marina, de uso particular, para no dañar los ejemplares que se encuentran cerca de 20 a 40 metros de mangle, por acercar la lancha y remover pastos por subir a la lancha, al no cumplir con la distancia de 100 metros, como medida de mitigación de realizará un Programa de Reforestación. Por otra parte no se tiene otra zona para ubicar el muelle, además de que resultaría benéfico a la zona.

4.22 *No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.*
No se prevé la creación de infraestructura acuícola en ninguna etapa del Proyecto.

De conformidad con el análisis precedente se puede determinar que el Proyecto no se contrapone a lo establecido en la especificación 4.43 ni a ninguna otra de las especificaciones contenidas en la NOM-022-SEMARNAT-2003. Considerando adicionalmente que cuenta con las medidas necesarias para garantizar el control, mitigación y compensación de los impactos ambientales que pudieran generarse durante cada una de las etapas del Proyecto.

III.4.5. Normas Oficiales mexicanas.

Desde los años 1993 y 1994 hasta la fecha se han publicado diferentes Normas Oficiales Mexicanas, de ellas las directamente relacionadas con la construcción del proyecto *y* que deberán considerarse para la prevención de contaminantes e impactos sobre la atmósfera, suelo; agua y ruido. Por ello se deberá prestar atención a los incisos siguientes:

III.4.5.1. Aguas residuales.

Por este concepto al proyecto, le aplican la Normas:

NOM-001-ECOL-1996, la cual establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

NOM-003-ECOL-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para la reutilización de aguas residuales tratadas.

III.4.5.2. Emisiones a la atmósfera.

Bajo este concepto aplican las normas siguientes:

NOM-041-ECOL-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-044-ECOL-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizan para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto mayor a 3,657 kilogramos.

NOM-045-ECOL-1993, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.
NOM-047-ECOL-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

NOM-050-ECOL-1993, que establecen los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina, diesel o gas licuado de petróleo o gas natural u otros combustibles alternos como combustibles, respectivamente.

NOM-085-ECOL-1994, Contaminación atmosférica-Fuentes fijas. Para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión.

III.4.5.3. Emisiones de ruido.

Se deben considerar las normas:
NOM-080-ECOL-1993, que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido provenientes del escape de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones de acuerdo a su peso bruto vehicular.

NOM-081-ECOL-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido provenientes de fuentes fijas y especifica el horario de trabajo de las 6.00 a las 22.00 horas con un máximo de 68 decibeles y de las 22.00 a las 6.00 horas de 65 decibeles en los límites perimetrales de la instalación.

III.4.2.4. Seguridad e higiene industrial.

En cuanto a las precauciones que se deberán tomar tanto para la etapa de construcción y operación del Muelle, la empresa cumplirá con la normatividad vigente de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), que se muestran en la Tabla 3.3.

Tabla 3.3 Normas de la STPS

NORMA	CONTENIDO
NOM-002-STPS-1994	Relativa a las condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.
NOM-004-STPS-1999	Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.
NOM-005-STPS-1998	Establece las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles.
NOM-010-STPS-1998	Menciona las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen y manejen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el ambiente laboral.
NOM-011-STPS-1993	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.
NOM-015-STPS-1994	Relativa a la exposición laboral de las condiciones térmicas elevadas o abatidas en los centros de trabajo.
NOM-016-STPS-1993	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo referente a ventilación.
NOM-017-STPS-1994	Se refiere a los requerimientos y características del equipo de protección personal para los trabajadores.
NOM-022-STPS-1999	Electricidad estática en los centros de trabajo- Condiciones de seguridad e higiene.
NOM-025-STPS-1994	Relativa a los niveles y condiciones de iluminación que deben tener los centros de trabajo.
NOM-026-STPS-1998	Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
NOM-080-STPS-1993	Higiene industrial - Medio ambiente laboral – Determinación del nivel sonoro continuo equivalente, al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo.
NOM-114-STPS-1994	Sistema para la identificación y comunicación de riesgos por sustancias químicas en los centros de trabajo.
NOM-122-STPS-1996	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para el funcionamiento de los recipientes sujetos a presión y generadores de vapor o calderas que operen en los centros de los centros de trabajo.

III.4.6. Leyes.

III.4.6.1. Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo.

Emisiones a la atmósfera.

La Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo (Título Quinto, Capítulo 1) en materia de Protección al Ambiente, establece que para la prevención y control de la contaminación de la atmósfera se consideren los siguientes criterios:

Artículo 103.

Se prohíbe emitir a la atmósfera contaminantes tales como humo, polvos, gases, vapores y olores que rebasen los límites máximos permisibles contenidos a las normas técnicas ecológicas que se expidan y demás disposiciones locales aplicables.

Artículo 104

Las fuentes fijas generadoras de emisiones a la atmósfera deberán obtener ante la autoridad competente la licencia de funcionamiento de contaminantes.

Articulo 106

El Estado y los Municipios, dentro de su respectiva competencia llevarán a cabo acciones para prevenir la contaminación.

Agua y ecosistemas acuáticos

La Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo (Título Quinto, Capítulo IV) en materia de Protección al Ambiente establece que:

Artículo 119

Para la prevención y control de la contaminación del agua se consideren los siguientes criterios:

a) La prevención y control de la contaminación del agua es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas de la entidad;

b) Corresponde a toda sociedad prevenir la contaminación de los mares, ríos, cuencas, vasos y demás depósitos y corrientes de aguas del subsuelo;

c) El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de contaminarla, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, ya sea para su reuso o para su utilización en actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas.

lll.4.6.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Título Cuarto, Capítulo IV) en materia de Protección al Ambiente establece que para la prevención y control de la contaminación del suelo, deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos. Asimismo, es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficiente.

La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar, y en los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.

Contaminación del agua.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Título Cuarto, Capítulo III) en materia de Protección al Ambiente establece que para la prevención y control de la contaminación del agua se consideren los siguientes criterios:

Artículo 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 mar de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.

Artículo 123.

Todas las descargas en las redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan, y en su caso, las condiciones particulares de descarga que determine la Secretaría o las autoridades locales. Corresponderá a quien genere dichas descargas, realizar el tratamiento previo requerido.

ANEXOS CAPITULO III

DOCUMENTOS

- Decreto y Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak
- Programa de Reforestación
- Programa de Residuos Sólidos

CAPITULO IV

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

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

IV.1 Delimitación del área de estudio.

El proyecto "*Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal en Xcalak*", se encuentra ubicado en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) # 157 del Decreto del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 24 de noviembre del año 2012.

Esta Unidad de Gestión Ambiental se encuentra la poligonal marina del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, que fue decretado el 27 de noviembre del año 2000.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima
Climatología

El clima de la región se encuentra dentro de la categoría muy cálido húmedo, con una temperatura media anual mayor a 26 °C y una precipitación media anual de 1,200 a 1,500 mm (UNAM, 1990). De acuerdo con la clasificación climática de Köppen modificado por García (UNAM 1990), la zona pertenece al tipo Aw2 (x').

Los vientos dominantes provienen del sureste en los meses de febrero a mayo, con velocidades de 2 a 4 m/seg y de junio a octubre provienen del este, con la misma velocidad (UNAM, 1990). La probabilidad del desarrollo de huracanes y tormentas tropicales es elevada durante el verano, dado que la energía necesaria para su existencia proviene de la energía térmica acumulada en las aguas oceánicas superficiales tropicales durante el verano, suele presentarse hacia finales de esta estación y con mayor frecuencia en el mes de septiembre (Merino y Otero, 1991).

Las mareas no presentan una variación espacial fuerte a escala regional, el régimen de mareas es mixto semidiurno, por lo que se presentan diariamente dos pleamares y dos bajamares, la variación anual promedio es de 12 cm para la Isla de Cozumel, (UNAM, 1996) y de 17 cm para la ciudad de Belice (National Meteorological Service, 1997).

La Comisión Nacional del Agua, cercana a la zona de estudio, cuenta con la Estación 23-027, misma que ha permitido establecer un análisis histórico para caracterizar climáticamente esta franja costera.

• Tipo de clima

La franja costera del sudeste del estado de Quintana Roo, área donde se pretende establecer el Proyecto, se encuentra dentro de la categoría muy cálido húmedo, además térmica entre los 5 y 7°C, una temperatura media anual mayor a 26° C y una precipitación media anual de 1,200 a 1,500 mm (UNAM, 1990). De acuerdo con la clasificación climática de Köppen modificado por García (UNAM 1990), la zona pertenece al tipo Aw2 (x').

• Precipitación promedio mensual, anual y extrema (mm)

Para la estación 23-027 se han registrado los siguientes datos:

Tabla de Temperaturas promedio mensuales para la zona de estudio

Precipitación (mm)	Mes
93.6	Enero
36.6	Febrero
16.1	Marzo
46.2	Abril
68.9	Mayo
186.6	Junio
113.4	Julio
138.0	Agosto
277.8	Septiembre
224.1	Octubre
179.1	Noviembre
109.2	Diciembre

Fuente: Cuaderno Estadístico, INEGI 2000. Mpio de Othón P. Blanco

De la tabla anterior se concluye que la precipitación promedio anual para la zona de estudio es de 1,489.7 mm en promedio, Siendo los meses más lluviosos de junio a octubre, con un promedio de 187.98 mm por mes; y marzo el mes más seco del año.

• Nubosidad

Durante la mayor parte del año el cielo presenta características de medio nublado a nublado con formaciones columbiformes (con desarrollo vertical) que ocasionan chubascos frecuentes y algunas tormentas eléctricas, principalmente por las tardes y noches. En invierno, el arribo de líneas frontales boreales (nortes) origina nubes estratiformes (en capas o mantos y sin desarrollo vertical) que dan lugar a lluvias ligeras intermitentes. Las nieblas son escasas en la región y aparecen principalmente entre noviembre y febrero, casi siempre como a consecuencia del paso de un frente frío (norte). Por lo general estas nieblas se forman después de las 22:00 horas y desaparecen antes de las 08:00 horas (SEMARNAT, 1998).

• Vientos dominantes (dirección y velocidad) mensual y anual.

En la siguiente tabla se presentan los resultados de la dirección de los vientos y de su velocidad. De acuerdo con estos datos, la mayor parte del año se presenta vientos que provienen del Este y la velocidad media anual es de 5 m/seg. Conforme a los datos anteriores, se señala que como sucede con el resto de la costa Quintanarroense, en la zona de interés hay influencia de masas de aire marítimo tropical transportado por los vientos Alisios provenientes del mar Caribe y el océano Atlántico.

Estas masas se presentan a partir de febrero y hasta julio, alcanzando velocidades de 5.13 m/seg. Durante la época invernal las masas de aire continental, son de origen polar y alcanzan una velocidad promedio de 5.5 m/seg. Ocasionalmente se presentan masas de aire procedentes de la zona de interconvergencia tropical del Pacífico.

Tabla de Dirección y Velocidad de los Vientos en la Zona Costera

Mes	Dirección	Velocidad promedio (m/s)
Enero	N	5.0
Febrero	E	6.6
Marzo	E	4.3
Abril	E	4.4
Mayo	E	5.6
Junio	E	5.4
Julio	NE	4.5
Agosto	Variable	3.6
Septiembre	Variable	4.1
Octubre	NE	4.4
Noviembre	E	5.9
Diciembre	E	6.7

Fuente: Estación Meteorológica Xcalak.

• Humedad relativa y absoluta

La humedad relativa media anual en la zona de estudio oscila alrededor del 94.4 %, misma que se mantiene casi constante a través del año, recibiendo además, aportes de aire marítimo tropical provenientes del mar Caribe. En lo que se refiere a la humedad máxima y mínima extremas mensuales, éstas comprenden aproximadamente el 97 % y el 60 % respectivamente.

• Balance hídrico (evaporación y evapotranspiración)

La Estación Meteorológica de Xcalak no lleva a cabo el registro de los valores que permitan determinar el balance hídrico de la región, por ello este apartado se ha elaborado con base en la información proporcionada por la Estación de Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, de la UNAM, con cede en el poblado de Puerto Morelos.

De esta forma, se tiene que durante los meses de primavera y verano existen valores de evaporación mucho más altos, con un promedio de 178 mm, que los que se captan por medio de la precipitación pluvial, lo cual es ocasionado por las altas temperaturas que se presentan en la zona. Para el final del verano y principio del otoño, en donde las lluvias se hacen manifiestas en la región, se compensan de manera significativa los volúmenes de humedad perdidos por evaporación (un promedio de 120 mm), siendo ésta una contribución importante para la recarga del acuífero.

• Frecuencia de eventos climáticos extremos.

a) Nortes.

Durante el invierno, en la zona de interés se presenta la época de Nortes. Su manifestación y presencia se debe a la formación de masas húmedas y frías en la región polar del continente y el norte del océano Atlántico, las cuales alcanzan una velocidad promedio de 5.5 m/seg y manifiestan un desplazamiento hacia el Sudeste, hasta que son disipados por la predominancia de condiciones cálidas en las cercanías del Ecuador. Durante este periodo, los días despejados pueden reducirse

hasta un 50%, debido a que estos frentes fríos arrastran consigo grandes extensiones de nubes densas.

b) Tormentas tropicales y huracanes.

La zona donde se localiza el predio de interés, así como el resto del estado de Quintana Roo e incluso el área neotropical de la República Mexicana, se encuentran ubicados dentro de la denominada Zona Intertropical de Convergencia, la cual es una franja larga y estrecha del océano situada en las proximidades del Ecuador. En esta zona, año con año y desde el 1º de mayo hasta noviembre, los rayos solares tienen una incidencia en forma perpendicular provocando elevaciones significativas de la temperatura y por consecuencia calentamiento de las aguas marinas. En esta época, también se manifiestan los vientos alisios que, aunados a las condiciones anteriores propician la formación de fenómenos ciclónicos. Estos meteoros, por los volúmenes de agua y velocidades de viento que logran acumular, son considerados intemperismos severos.

Los ciclones, además de propiciar cambios significativos en el paisaje de los sitios por donde pasan, aceleran el equilibrio hídrico del manto freático debido a los grandes volúmenes de agua que acarrean consigo. Los meteoros que arriban a la zona donde se localiza el predio, tienen su formación en dos de las cuatro matrices reportadas como causantes de alteraciones por estos fenómenos en la República Mexicana. La primera se sitúa en el mar Caribe, frente a las costas de Venezuela y Trinidad. Los fenómenos ahí formados tienen un desplazamiento hacia el Noroeste, sobre el mar Caribe, atravesando América Central y las Antillas Menores, para luego dirigirse al norte hasta las costas de la Florida, EE.UU., durante su recorrido por las Antillas Menores afectan la línea costera de Quintana Roo.

La segunda matriz se localiza frente de las Antillas Menores en el Caribe Oriental hasta el océano Atlántico tropical, específicamente por el área de Cabo Verde frente a las costas del continente Africano. Los ciclones formados en esta zona tienen un rumbo general hacia el oeste, cruzando entre las Islas de las Antillas de sotavento y barlovento, para encausarse hacia la Península de Yucatán, y luego continuar al Golfo de México, afectando los estados de Veracruz y Tamaulipas, en México y Texas, EE.UU. Estos fenómenos, al igual que los formados en la primera matriz, cuando se encausan hacia la península de Yucatán; afectan a su paso al estado de Quintana Roo.

b) Geología y geomorfología

• Geomorfología general

El proyecto se encuentra en el Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, ubicado en la costa sur oriental del Municipio Othón P. Blanco, en la provincia fisiográfica denominada Costa Baja de Quintana Roo (UNAM, 1990).

El estado de Quintana Roo se localiza en la parte oriental de la Península de Yucatán. Tiene una superficie total de 5,026,570 ha; limita al norte con el Golfo de México, al noroeste con el estado de Yucatán, al sur con Belice y Guatemala, al este con el Mar Caribe y al oeste con el estado de Campeche.

La principal característica geológica de la península de Yucatán, es la de ser una plataforma casi plana, con elevaciones y hondonadas que le dan un carácter ondulado, fluctuando tales elevaciones entre 4, 15 y 20 m aproximadamente. La excepción se constituye por la Sierrita de Ticul, que corre desde el SO de Campeche muy cerca del litoral del Golfo de México, con dirección

hacia NE internándose en el estado de Yucatán y que presenta elevaciones de hasta los 275 msnm.

La serie de elevaciones y hondonadas presentan generalmente uniformidad en la estratigrafía de los materiales litológicos de naturaleza calcárea. Esta estratigrafía está constituida de capas horizontales de margas calizas, algunas veces de solo unos cuantos centímetros. Estas capas de margas calizas presentan grietas y orificios de diferentes tamaños, así como se han observado laminillas muy delgadas de óxido de hierro, siderita, además de algunos depósitos e inclusiones de material arcilloso de color café claro.

Las capas que forman la plataforma kárstica de la Península, son tres fundamentalmente:

1. La primera consiste de rocas de diferente espesor, muy duras y que para romperlas se tiene que usar dinamita. La superficie de las rocas tiene una morfología muy especial, con entrantes y salientes como moldeados con los dedos y corresponden a un verdadero karst. Su dureza y aspecto están condicionadas por acciones meteóricas sobre el sas-kab blando, del cual han sido formadas estas rocas. En muchas de ellas se observan tubos comunicantes de diferentes diámetros, muchas veces rellenados por suelo o por humus y a veces crecen árboles pequeños en estas cavidades.

2. Siguen a esta capa de material rocoso una segunda de material calcáreo en forma laminar, a manera de escamas. Es la piedra laja, y al igual que las rocas superficiales, bastante dura.

3. La tercera capa está formada por material megascópicamente amorfo, muy deleznable, de color blanco, gris, amarillento o rojo, según sea el contenido de materia orgánica, arcilla u óxidos de hierro. El material calcáreo de esta capa, formado por margas calíferas y calizas, contiene también algunas especies de foraminíferos, conchas de moluscos, inclusiones de dolomitas, arcilla y óxidos de hierro de origen volcánico.

c) Suelos

Los suelos en general en la región de Costa Maya son delgados y poco aptos para actividades agropecuarias y forestales.

Se identifican tres tipos de suelo, clasificados según la terminología de la FAO/UNESCO como: regosoles Cálcaricos (Rc), Rendzinas-Litosoles (E+I) y Solonchak-Órtico y Mólico (Zo, Zm). Los Regosoles Cálcaricos se ubican en el cordón litoral, formando dunas y playas con pendientes poco pronunciadas y con un drenaje superficial rápido. Las Rendzinas se localizan en la mayor parte de la región y los Solonchak se localizan en las zonas inundadas, principalmente en los extremos norte y sur de la región.

En la zona de estudio se halló dos tipos de suelo. El primero de ellos corresponde a un regosol calcárico y se halla en la parte anterior del terreno, que va de la línea de costa al camino; el segundo tipo corresponde a una rendzina y va de la parte frontal del camino al manglar.

d) Hidrología superficial y subterránea

Con base en la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales la zona sujeta a estudio a estudio esta comprendida dentro de la región Hidrológica RH-33 de nombre Yucatán Este. El coeficiente de escurrimiento es de 10-20% en las zonas más altas y de 20-30% en las zonas bajas, cercanas a la

costa, en las cuales existe mayor acumulación de agua y se ubican extensas zonas sujetas a inundación.

e) Hidrología superficial

El complejo lagunar constituido por las lagunas Tankilá, Huach, Santa Rosa y Santa Julia representa una zona única en toda la costa sur de Quintana Roo, debido a que presenta comunicación permanente con el mar mediante el Río Huach. Al sur, el sistema lagunar está constituido principalmente por las lagunas perennes Xcalak y Cementerio. Las lagunas costeras son alimentadas por precipitación pluvial, agua subterránea y por el mar.

f) Hidrología subterránea

De acuerdo con los registros con que se cuenta, el drenaje subterráneo en la Península de Yucatán constituye un sistema en forma de "Y", en cual surge a partir de la zona alta de la meseta de Zohlaguna. Con un ramal que se dirige hacia el Norte (hacia río Lagartos) y otro hacia el Noreste, este último descarga sus aguas hacia el mar Caribe, por debajo del nivel del litoral.

Asimismo, se considera que en el Estado anualmente se infiltra libremente el agua de lluvia por medio de las grietas de la masa rocosa. Así, un 72.2 % de agua que se infiltra (35,000 m^3) es retenida por las rocas que se encuentran arriba de la superficie freática. Posteriormente, ésta es extraída por la transpiración de las plantas. El 27.8 % restante contribuye a la recarga efectiva del acuífero, lo que equivale a unos 13,500 Mm^3.

IV.2.2 Aspectos bióticos

IV. 2.2.1 Sistema ambiental de la parte terrestre del área

a) Vegetación terrestre

Aunque el proyecto se realizara en la parte marina, se realizo una caracterización vegetal del área de estudio, se recorrió la totalidad del área de la propiedad adjunta a donde se instalara el muelle, así como los predios circundantes y, se tomó notas sobre las diversas especies representadas, su abundancia y localización dentro de la zona.

Si bien se encontró una abundancia de individuos, la baja diversidad demuestra que este sitio ha sido afectado con anterioridad y que se encuentra en una etapa sucesional en la que los representantes de especimenes más resistentes, como la palma de coco, el icaco y el pino de mar desplazan a individuos más susceptibles al impacto. Y el área de Zona Federal se encuentra algunos individuos de vegetación rastrera y principalmente palmas de coco.

Dentro del área de estudio donde se ubica el predio en donde se va instalar el muelle en la parte marina, se encontraron dos ambientes, los cuales permitieron identificar dos asociaciones vegetales:

1. Halófitas con vegetación secundaria, en la porción del predio entre la Zona Federal y, el camino costero.

2. Selva baja costera en el resto del predio a cada lado del camino.

De acuerdo con la bibliografía especializada, estas asociaciones se definen como:

Asociaciones de halófitos: Comunidad compuesta principalmente por formas de vida arbustivas y herbáceas, erectas y postradas; expuestas a fuertes vientos, elevada salinidad e insolación, suelos arenosos, rocosos o cascajosos, con poca materia orgánica. (*Fuente: Imágenes de la flora quintanarroense, CIQROO, 1982*).

Asociaciones secundarias: Son comunidades que se desarrollan cuando las primarias son destruidas total o parcialmente y en donde habitan especies con características como: eficiencia dispersora, rapidez de crecimiento y a veces resistencia al fuego; compuesta por varios estratos arbóreos pequeños, entre 8-20 metros, varios arbustivos y un herbáceo, con gran cantidad de trepadoras y algunas epífitas. (*Fuente: Imágenes de la flora quintanarroense, CIQROO, 1982*).

Estas asociaciones cubren principalmente las áreas de influencia humana, como lo son, bordes de carreteras y caminos, alrededor de la ciudad y otros núcleos pequeños, donde se han establecido líneas eléctricas o de agua, así como en lugares con alteración natural debida a los ciclones y fuego. *(Fuente: Las plantas de Cozumel, Instituto de Biología, UNAM, 1989).*

Selva baja costera. La vegetación costera con dominancia arbórea entre los 8 y 12 m de altura, se denomina selva baja costera. Se distribuye a todo lo largo del litoral alcanzando entre los 50 y 200 m de amplitud, en algunas áreas se ubica entre los 6 y 7 msm, el suelo es de tipo arenoso, de grano fino a mediano, profundo, las especies mas comunes son chechem (Metopium brownei) , habin (Piscida piscipula), kaniste (Pouteria campechiana) palma de coco (Cocos nucifera) y chit (Thrinax radiata).

Durante la realización del recorrido se identificaron las especies en campo y se colectaron muestras de algunas, lo que posteriormente ayudó a la identificación con base en la consulta de la bibliografía propia para estos casos: Lista Florística de Quintana Roo (Sosa y Cabrera), Listado

Etnoflora Yucatanense (Sosa, *et. al*. 1985) e Imágenes de la Flora Quintanarroense (CIQROO, 1982).

- **Tipos de vegetación del predio adjunto a la zona federal.**

Se determinó que el sitio de estudio presenta una pobreza tanto en densidad como en diversidad de especímenes vegetales ya que las asociaciones primarias no se han recuperado del estrés sufrido por el paso del Huracán Dean en Agosto de 2008 y del reciente Earl en agosto del 2016, el nivel de afectación fue extremo al grado que en el predio únicamente hay la presencia de las halófitas más resistentes, vegetación secundaria de estrato herbáceo que está colonizando gran parte de la zona.

En la zona de influencia, posterior al predio, se encontró aproximadamente a unos 20 mts lineales detrás de una franja de vegetación compuesta por individuos de palma de coco, palma de chit y uva de playa, kaniste; una asociación de manglar de borde compuesto principalmente por mangle blanco, rojo y botoncillo.

En la zona federal se encuentra actualmente sin vegetación solo la presencia de palma de coco como se puede apreciar en la fotografías, y dentro de la laguna arrecifal la presencia de algunos individuos de manglar de borde.

Así mismo, no se encontró especimenes que superaran los 3 metros de altura, salvo por las palmas de coco, unas uvas de playa y sikimay, almendras, lo que refuerza la hipótesis de que esta zona fue impactada con anterioridad y esta siendo colonizada nuevamente por individuos más resistentes.

Por su parte, en la segunda porción del predio, en el área posterior al camino, se definió 1 solo tipo de asociaciones vegetales: selva baja costera, donde se identificó, orégano de monte, palmas de coco, palmas de chit y kaniste, entre otras.

- **Composición florística.**

Como podrá observarse en las fotografías, la vegetación característica del predio está conformada en su mayoría por individuos jóvenes de especies originarias de la zona,y salvo por las palmas de coco (*Cocos nucifera*) no se encontraron especies introducidas o exóticas.

- **Especies presentes en el área de estudio.**

Nombre común	Nombre científico	Familia
Lirio	*Hymenocallis littoralis*	Amaryllidaceae
Palma chit	**Trhinax radiatta**	Palmae
Palma de coco	**Coccos nucifera**	Palmae
Almendra	*Terminalia catappa*	Combretaceae
kaniste	*Pouteria campechiana*	zapotaseae
Riñonina	*Ipomoea pes-caprae*	Colvulvalaceae
Uva de mar	*Coccoloba uvifera*	poligonaceae
	Cakile edentula	Cruciferae
Margarita de mar	**Hambrosia hispida**	Asteraceae
Orégano xiu	**Lantana involucrata**	Verbenaceae
Sikimay	**Tournefortia gnaphalodes**	Boraginaceae
Espino de playa	**Cenchrus echinatus**	Poaceae
Frijol de playa	**Canavalia rosea**	Fabaceae
Euphorbia	**Euphorbia cyathophora**	Euphorbiaceae
Zacate	**Sporobolus virginicus**	Poaceae
Zacate	**Panicum amarum**	Panicoideae
Pasto	**Distichlis spicata**	Poaceae
Pasto	**Eleusine indica**	Gramineae

La mayoría de las especies listadas son herbáceas de hábitos rastreros, o bien, pastos, por lo que no se contabilizó el número de individuos presentes en el lote, únicamente se han considerado los arbustos y/o las herbáceas que sobrepasan los 30 centímetros s.n.s.n.

Nombre Común	Nombre Científico	Usos
Lirio	*Hymenocallis littoralis*	Ornato
Chit	*Thrinax radiata*	Construcción
Coco	*Cocos nucifera*	Alimenticio
Almendra	*Terminalia catappa*	alimento
kaniste	*Pouteria campechiana*	
Riñonina	*Ipomoea pes-caprae*	Medicinal y ornato
Uva de mar	*Coccoloba uvifera*	Alimenticio y

		leña
Margarita de mar	**Ambrosia hispida**	Medicinal
	Cakile edentula	-
Orégano xiu	**Lantana involucrata**	Medicinal
Sikimay	**Tournefortia gnaphalodes**	Ornato y melífera
Espino de playa	**Cenchrus echinatus**	-
Frijol de playa	**Canavalia rosea**	Ornato
Euphorbia	**Euphorbia cyathophora**	-
Zacate puch	**Cladium jamaicense Crantz**	Forraje
Zacate	**Panicum amarum**	Forraje
Pasto	**Eleusine indica**	Forraje
Pasto	**Distichlis spicata**	Forraje

- Especies presentes en el área de influencia del predio

Nombre común	Nombre científico	Familia
Mangle rojo	**Rizophora mangle**	Rizophoraceae
Mangle blanco	**Laguncularia racemosa**	Combretaceae
Mangle botoncillo	**Conocarpus erectus var sericea**	Combretaceae
Palma chit	**Trhinax radiatta**	Palmae
Palma de coco	**Coccos nucifera**	Palmae
kaniste	*Pouteria campechiana*	zapotaseae

En este listado es importante mencionar que, estos especímenes se hallan fuera del polígono del predio, aproximadamente a 20 mts después del camino.

- **Especies endémicas y/o en peligro de extinción.**

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección, publicada el Diario Oficial de la Federación el 6 de marzo del 2002, en el área de influencia del proyecto (fuera del predio) se observaron cuatro especies catalogadas bajo estatus.

Especies consideradas por la NOM-059 SEMARNAT-2001.

Especie	Categoría
Thrinax radiata	Amenazada, no endémica
Rizophora mangle	Protección Especial
Conocarpus erectus	Protección Especial
Laguncularia racemosa	Protección Especial

b) Fauna

Al desarrollar la prospección del predio y el análisis del sistema ambiental se determino una baja biodiversidad de fauna en el predio esto es en relación a que el área se halla segmentada por el camino y por tanto está frecuentemente transitada, se infiere que el aumento de polvo, ruido y vibración provenientes del camino costero y el estrés posterior al paso del huracán han ocasionado que los especimenes animales migren hacia zonas más alejadas posteriores al camino. En adición a ello el predio presenta en una escasa superficie únicamente especies rastreras que son poco atractivas a la fauna local.

En las visitas al sitio con motivo de la caracterización se pudo observar 2 individuos de aves, las cuales pudieron ser identificadas como garcita *(Butorides virescens)* y aguililla negra (*Buteogallus anthracinus)*

Sin embargo, para la zona de la Costa Maya, existen estudios relacionados con la fauna, de ahí se ha desarrollado un listado faunístico de especies que se han reportado en las áreas cercanas al área de estudio. Hay que hacer hincapié en que las únicas especies que se observaron *in situ* son las mencionadas en el párrafo anterior.

La fauna característica de la zona que ha sido registrada hasta la actualidad es la siguiente:

Herpetofauna reportada para la Costa Maya

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN
BOIDAE	*Boa constrictor*	Boa
ROCODYLIDAE	*Crocodylus acutus*	Cocodrilo de pantano
CROTALIDAE	*Bothrops asper*	Nauyaca
	Bothrops yucatanicus	Nauyaca
	Crotalus d. durisus	Cascabel
DERMATEMIDAE	*Dermatemys mawii*	Tortuga blanca
GEKONIDAE	*Coleonys elegans*	Salamarqueza
	Hemidactylus torcicus	Cuija
	Sphaerodactylus continentalis	Cuida casita
	Sphaerodactylus glaucus	Salamarqueza
IGUANIDAE	*Basiliscus vittatus*	Tolok
	Ctenosaura simulis	Garrobo
	Phillodactylus tuberculosus	Iguana
MICROHYLIDAE	*Hypopachus variolosus*	Rana manglera
TEIIDAE	*Ameiva undulata*	Lagartija metálica
	Cnemidophorus cozumela	Huico rayado

Avifauna reportada para la Costa Maya

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
ARDEIDAE	*Ardea herodias* *Butorides virescens* *Egretta caerulea* *Egretta thula* *Casmerodius albus* *Nycticorax violaceus*	Garzón cenizo Garcita oscura Garza azul Garza dedos dorados Garzón blanco Garza nocturna
ACCIPITRIDAE	*Buteogallus anthracinus* *Rostrhamus sociabilis*	Aguililla negra Milano caracolero
CATHARTIDAE	*Cathartes aura*	Aura común
CORVIDAE	*Cyanocorax morio*	Urraca pea
CUCULIDAE	*Crotophaga sulcirostris* *Piaya cayana*	Garrapatero pijuy Cuclillo marrón
CHARADRIIDAE	*Charadrius sp.*	Chorlito
DENDROCOLAPTIDAE	*Dendrocincla anabatina*	Trepador alibicolor
EMBERIZIDAE	*Dendroica dominica* *Dendroica petechia* *Geothlypis trichas* *Icterus cucullatus* *Parula americana* *Sporophila torquola* *Volatinia jacarina*	Chipe dominico Chipe amarillo Cabecicastaño Mascarita norteña Bolsero cumulado Chipe ázul-olivo Semillerito collarejo Semillerito brincador
FALCONIDAE	*Herpetotheres cachinnans*	Halcón huaco
FREGATIDAE	*Fregata magnificens*	Fragata común
HIRUNDINIDAE	*Stelgidopteryx serripenis*	Golondrina gorjicafé
LARIDAE	*Sterna maxima*	Golondrina marina
MIMIDAE	*Mimus gilvus*	Cenzontle tropical
PANDIONIDAE	*Pandion haliaetus*	Águila pescadora
PELECANIDAE	*Pelecanus occidentalis*	Pelícano Pardo
SCOLOPACIDAE	*Arenaria interpres*	Vuelve piedras común
THRESKIORNITHIDAE	*Eudocimus albus*	Ibis blanco
TINAMIDAE	*Crypturellus cinnamomeus*	Tinamú Canelo
TROCHILIDAE	*Amazilia rutila*	Amazilia canela
TYRANNIDAE	*Myiozetetes similis* *Pitangus sulphuratus* *Tyrannus melancholicus*	Luis gregario L Luis bienteveo Tirano tropical común

Mamíferos reportados para la Costa Maya

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
CANIDAE	*Urocyon cinereoargenteus*	
CERVIDAE	*Odocoileus virginianus*	Venado cola blanca
DASYPODIDAE	*Dasypus novemcinctus*	
DASYPROCTIDAE	*Dasyprocta punctata* *Agouti paca*	Tepezcuintle
DIDELPHIDAE	*Didelphis virginiana*	Tlacuache
FELIDAE	*Panthera onca*	Jaguar
MYRMECOPHAGIDAE	*Tamandua mexicana*	Oso hormigero
PROCYONIDAE	*Procyon lotor* *Nasua nasua*	Tejón
TAYASSUIDAE	*Tayassu tajacu*	Jabalí de collar

Respecto a las especies de valor comercial presentes en la zona donde se ubica el área de interés, cabe mencionar que durante las visitas a la zona no se pudo observar que los habitantes locales estuviesen llevando a cabo ningún tipo de actividad extractiva o de cacería. Sin embargo

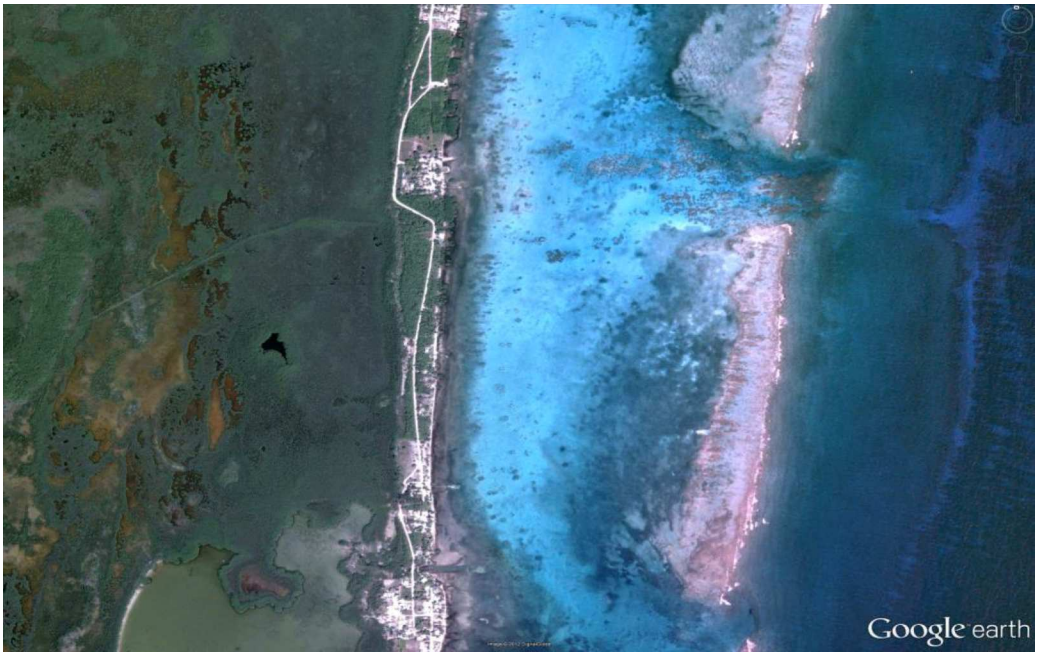
en los listados aparecen especies de alto valor comercial como el jaguar, el venado colablanca, el jabalí y el cocodrilo.

Especies de Interés cinegético.

Aunque la zona está considerada como región cinegética, la población practica actividades de cacería de forma esporádica. Entre las especies más importantes para esta actividad se encuentran el Venado cola blanca (*Odoccoileus virginianus*) y el tepezcuintle (*Agouti paca*).

No obstante en el sitio de interés no se tuvo ningún avistamiento ni registros de estas especies.

IV. 2.2.1 Sistema ambiental de la parte marina en el área



Es donde se desarrollara el proyecto y tendrá el mayor impacto se tiene la siguiente caracterización.

El arrecife en esta zona de Xcalak se encuentra en general bien desarrollado estructuralmente, con una cobertura de coral de media (15% a 35%) a baja (menos de 15%). Presenta características similares a las del resto de los arrecifes de Quintana Roo (Carranza *et al*. 1996) sin embargo, en su parte sur el rasgo más característico es el relieve topográfico submarino que se presenta frente al poblado de Xcalak, consistente en una cordillera arrecifal atípica para el sistema arrecifal de Quintana Roo, conocida por los habitantes de la zona como "La Poza" y que se extiende hasta Belice.

El arrecife se caracteriza porque en la parte norte, entre Xahuachol a Río Huach, y centro, entre Río Huach a Punta Gavilán, la zona posterior tiene abundantes bajos arrecifales que llegan casi a la superficie del agua, con alta cobertura de coral vivo y multitud de cuevas y canales coralinos en los cuales la densidad de peces es significativa. El arrecife frontal se compone de macizos de coral de pequeñas dimensiones, con mayor cobertura en el Frontal Exterior, aunque con baja diversidad debido a la dominancia del coral *Montastraea annularis*.

En la parte sur, entre Punta Gavilán a Xcalak, tanto la Rompiente Arrecifal como el Arrecife Posterior se definen claramente y son zonas particularmente bien conservadas, la claridad del agua es notable debido a que la playa es rocosa y no existe resuspensión importante de sedimento, mientras que la laguna arrecifal es amplia y somera, con abundancia de pastos marinos en forma de parches que afloran a la superficie del agua durante la bajamar. En las tres regiones, la zona Transición al Barlovento presenta un sistema de macizos coralinos y canales de arena perpendiculares a la costa apenas esbozados, donde dominan los corales gorgonáceos, con pequeños cabezos de corales escleractinios. Los macizos de la parte frontal del arrecife son tan largos que pueden estar compartidos entre subzonas, por lo que en ocasiones resulta difícil encontrar una separación entre estas. Sin embargo, las fotografías aéreas dejan claro que se presenta un canal de arena paralelo a la costa. El Frontal Interior tiene macizos de coral de aproximadamente 2 a 3 m de altura y una cobertura de corales escleractinios menor a lo observado en otras regiones, sin embargo los gorgonáceos presentaron en esta zona la mayor diversidad y densidad de la región (Carranza *et al*. 1996).

Frente al poblado de Xcalak y a lo largo de 12 Km, hasta la frontera con Belice, se encuentra una canal submarino con desarrollo arrecifal, conocido por la gente del lugar como “La Poza”, con características muy singulares que no se presentan en otra parte de México. El desarrollo coralino a una profundidad relativamente baja en la zona de “La Poza” debe relacionarse con la protección que da el Banco Chinchorro a la zona costera. Este tipo de estructuras originan un mosaico de zonas que difieren entre sí de manera importante, tanto en el aspecto geológico – estructural como en el biológico. Las estructuras coralinas se desarrollan notablemente dando oportunidad para que otros organismos se establezcan posteriormente y se constituya un ecosistema muy heterogéneo.

Zonas del arrecife

De acuerdo con los criterios geomorfológicos de Guilcher (1988), los arrecifes del área son de tipo bordeante con tres zonas estructurales de la línea de costa hacia mar abierto, definidas por la distribución y formas de crecimiento de los organismos arrecifales, que en gran parte dependen de las condiciones ambientales predominantes (Loya, 1972; Milliman, 1973) (Figura):

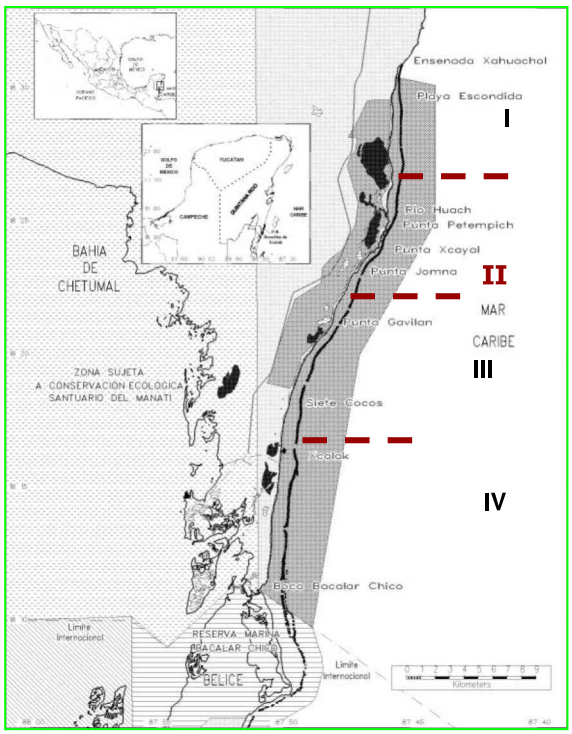
1) Laguna Arrecifal. Esta limitada a la cercanía de la playa desde Playa Escondida hasta Punta Hobná, ampliándose desde Santa Rosa a Bacalar Chico, en donde abundan los pastos marinos *Thalassia testudinum* y *Siringodium filiforme*, que quedan expuestos durante la bajamar.

2) Cresta Arrecifal. Es la zona más somera y se compone de tres subzonas que son el Arrecife Posterior (PO), Rompiente Arrecifal (RO) y Transición al Barlovento (TB). El PO y la RO se encuentran bien desarrolladas, con numerosos crecimientos masivos de corales escleractinios y gorgonáceos dispersos, formando en ocasiones cuevas y resquicios, que permiten la presencia de una gran riqueza faunística en la zona. Condición que junto con la amplia y somera laguna arrecifal es aprovechada por los habitantes de la costa para construir numerosos cercos para la captura de peces. El desarrollo del PO y RO es más notable en Punta Petempich. Entre Punta Gavilán y Xcalak el PO presenta abundantes bajos y cabezos coralinos que hacen difícil la navegación. La subzona TB presenta diferentes grados de desarrollo arrecifal. Al norte, de Playa Escondida a Punta Hobná se encuentra poco desarrollada con macizos incipientes dominados por corales gorgonáceos, con algunas fracturas que forman grietas y cuevas de pequeña magnitud que sirven de refugio a los peces, pero con un porcentaje de cobertura coralina alto de Playa Escondida a Río Huach. Al centro, de Punta Gavilán a Xcalak, se encuentra bien desarrollada con macizos de coral de hasta 1.5 m de altura, pero una cobertura coralina baja. Al sur, de

Xcalak a Bacalar Chico, esta subzona constituye el inicio de una zona con características excepcionales, conocida como la Poza de Xcalak, que se encuentra muy desarrollada y con una cobertura coralina de baja a media.

3) Arrecife Frontal. Es la zona más profunda y con mayor cobertura y diversidad de corales escleractinios, formada por dos subzonas, el Frontal Interior (FI) y el Frontal Exterior (FE). Las subzonas profundas están bien desarrolladas con macizos coralinos de 1 a 3 m de alto en el FI y de 3 a 7 m de alto en el FE, aunque en la parte arrecifal del centro, de Punta Gavilán a Xcalak ambas subzonas alcanzan un mayor desarrollo, con estructuras coralinas con más de 7 m de altura e importantes agregaciones del pez mero (*Epinephelus striatus*). El mayor porcentaje de cobertura coralina se presenta en la parte norte del FE, de Playa Escondida a Hobná. Al norte de Dos Cocos no se encontró desarrollo arrecifal en la parte profunda, los macizos coralinos terminan a los 18 m de profundidad después de lo cual sigue un largo arenal sin cobertura biológica.

Este patrón de zonación arrecifal se presenta en toda el área, excepto en el extremo sur, desde Xcalak hasta Bacalar Chico, donde se desarrolla un surco submarino entre la transición barlovento y el arrecife frontal, la llamada “Poza”, que presenta en la pared occidental un sistema de macizos coralinos y canales de arena, semejante al que se presenta en un arrecife frontal, aunque a una profundidad menor y con macizos coralinos más cortos.



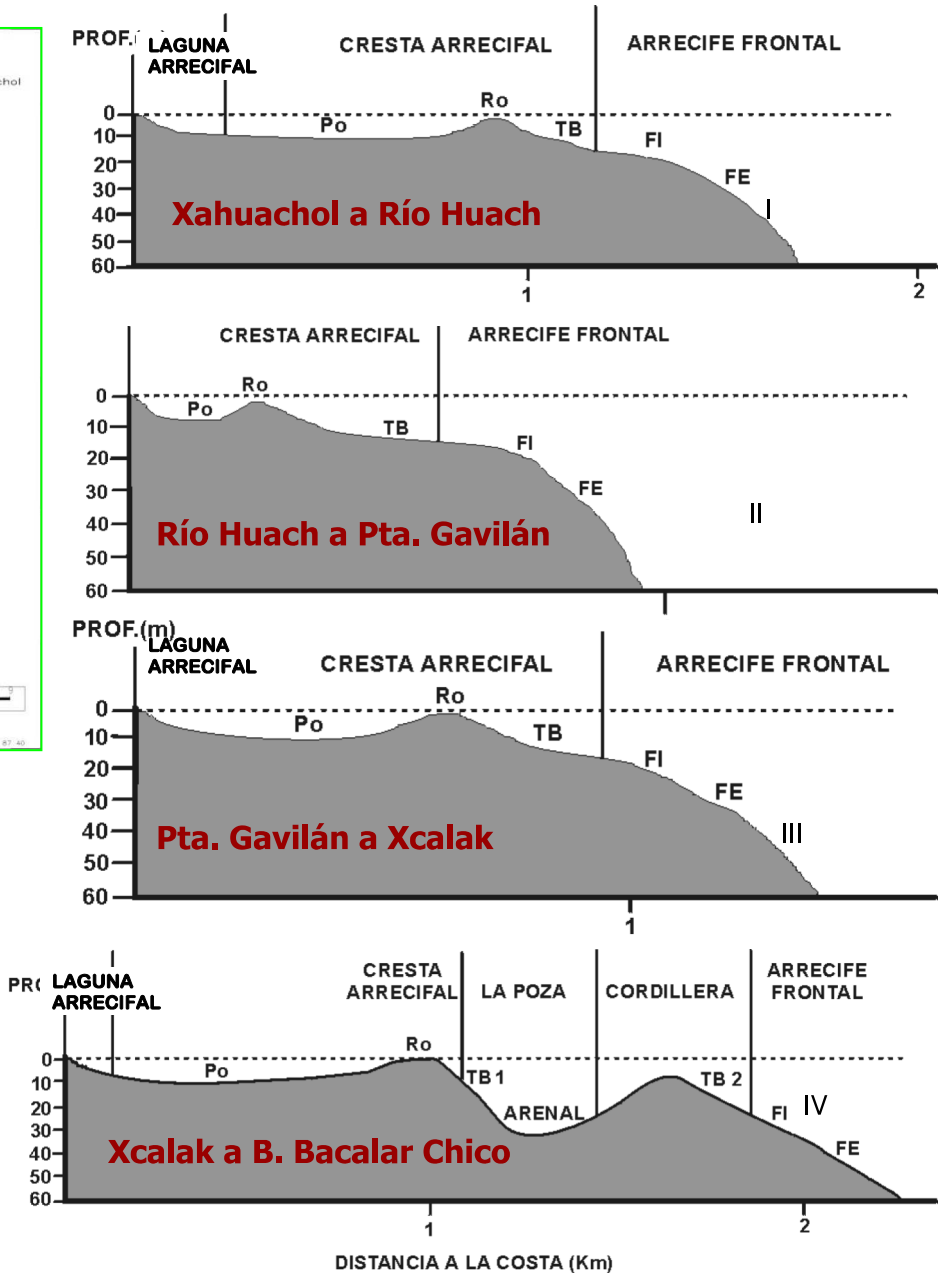
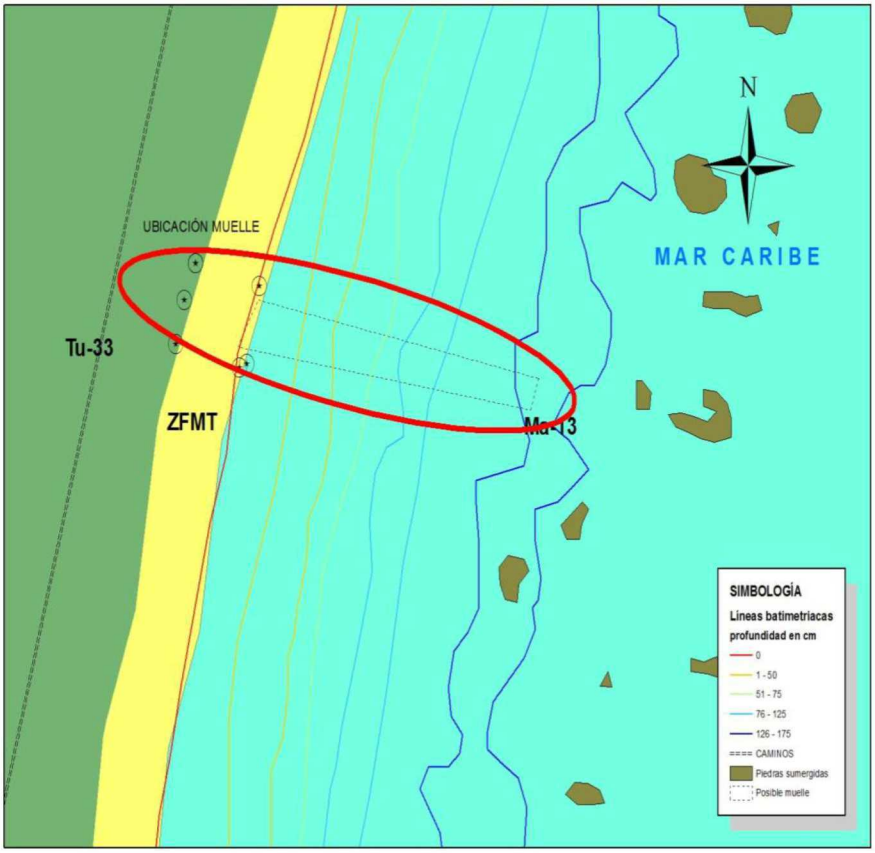


Figura . Perfiles del arrecife de Xcalak en las cuatro regiones definidas en el PNAX. Cada perfil señala las zonas y subzonas del arrecife: PO= Arrecife Posterior, RO=Rompiente Arrecifal, TB=Transición al Barlovento, FI=Arrecife Frontal Interior, FE=Arrecife Frontal Exterior.

La zona IV que va de Punta Gavilán a Xcalak es donde se ubica la zona donde estaría construido el muelle rustico, en el perfil de la figura se observa la poca profundidad que existe en esta zona en la Laguna arrecifal, lo cual lo podemos observar en la batometría.

Batimetría



En la siguiente figura se puede observar las profundidades que se tiene en la zona en la Laguna Arrecifal, desde la línea de costa que tiene 0 metros y alejándonos hacia la cresta arrecifal a los 100 metros tenemos profundidades de 1.5 metros.

El perfil batimétrico dominante en la laguna arrecifal no permite la circulación de embarcaciones de un calado mayor de un metro, de hecho las embarcaciones que navegan son las lanchas balleneras propiedad de los pescadores, y ocasionalmente se ven navegar veleros que viajan más hacia el sur rumbo a Belice, país vecino.

Circulación y patrones de corrientes costeras.

Las mareas existentes son del tipo mixto y semidiurno (dos pleamares y dos bajamares diarias), con un rango de oscilación de 0.342 m como máximo, el nivel de pleamar medio superior es de 0.111 m, mientras que el nivel de pleamar medio es de 0.088 m (Instituto de Geofísica, 1991). Es de señalarse que esta variación puede modificarse por la fuerza ejercida por el viento y los períodos armónicos del oleaje, pero rara vez rebasa los 0.50 m.

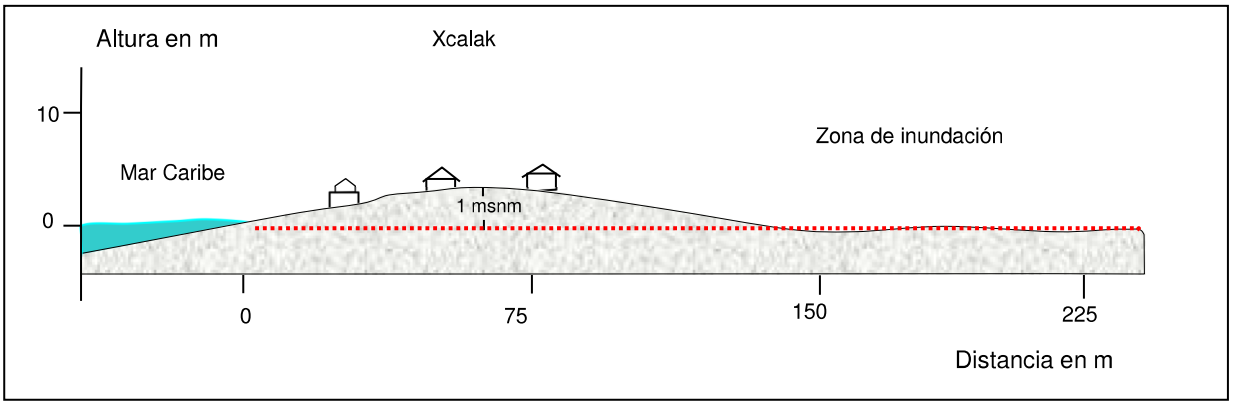
Las corrientes superficiales del mar Caribe han sido investigadas por la compilación de datos hidrográficos históricos (Wust, 1964, Gordon 1967, Roemimich, 1981). Varias técnicas indirectas han mostrado un flujo consistente hacia el oeste desde las Antillas menores al canal de Yucatán, con un fuerte flujo en el tercio sur del Caribe (Gordon, 1967).

Así, la corriente marina más importante en la zona es la del Caribe, la cual proviene de la denominada Norecuatorial que se desplaza frente a las Antillas Menores. Esta corriente del caribe se dezplaza con dirección Este-Noreste, hasta llegar a frente a Isla Mujeres uniéndose con las corrientes del Canal de Yucatán y del Norte y Noreste que se dirige hacia Cuba. Esta corriente permite la formación de patrones definidos de circulación superficial y profunda.

La velocidad media de las corrientes en la zona de estudio se estimaron de 0.2 m/s hasta 0.4 m/s durante al año.

Perfil de Playa.

En la Península de Yucatán la topografía es sensiblemente plana. Así para el estado de Quintana Roo las principales elevaciones se ubican en la formación del Petén y son: el cerro del Charro, el cual tiene una altura promedio de 230 msnm (18° 06' N y 88°53' W). El cerro Nuevo Bécar, con una altura promedio de 180 msnm (18º 44' N, 89º 07' W). De manera precisa, en el área del proyecto el perfil de playa es prácticamente plano y con alturas que fluctúan entre los 0 y 1 msnm.



Perfil de playa

Otra panorámica del Perfil de playa que existe en la zona

- *Orientación.*

En la zona el relieve se encuentra orientado de frente al Mar Caribe, por lo que forma una barrera que se extiende a todo lo largo del litoral.

- *Alturas.*

En la zona se manifiestan alturas de hasta 1 msnm.

Laguna Arrecifal

Dentro de la laguna arrecifal frente a la propiedad de lado izquierdo rumbo al sur se encuentra dos individuos de mangle dentro de la laguna, no hay presencia de pastos marinos, solo lo que las corrientes arronja y la arena al principio es compacta y como se va adentrando es fangoso, como se puede obsrevar en la fotografías siguientes:

Fauna marina

En las tres primeras regiones se identificaron un total de 43 especies de corales escleractinios hermatípicos pertenecientes a 23 géneros y 10 familias, 28 especies de corales gorgonáceos que pertenecen a 12 géneros y 4 familias. En esta área se identificó un total de 98 especies de peces arrecifales pertenecientes a 24 familias. En La Poza se identificaron un total de 37 especies de corales escleractinios pertenecientes a 18 géneros y 5 familias, más dos especies de hidrocorales pétreos del género *Millepora*; se identificaron 32 especies de corales gorgonáceos pertenecientes a 11 géneros y 4 familias; asimismo, se registraron un total de 78 especies de peces arrecifales a lo largo de La Poza, pertenecientes a 39 géneros y 22 familias. Se encuentran 11 géneros y 14 especies de gasterópodos y bivalvos, destacando la presencia de cinco especies de caracoles gigantes.

Flora marina

Se han reportado 79 especies de macroalgas bentónicas en los arrecifes de las tres primeras regiones, pertenecientes a 43 géneros de la división *Clorophyta*, *Phaeophyta* y *Rhodophyta*, también fue considerado un agregado de diversas especies de microalgas de la división *Cianophyta*. En la zona de La Poza se identificaron un total de 56 especies de macroalgas, pertenecientes a 35 géneros, 18 familias y tres divisiones; además se registró un agregado de varias especies de la división *Cyanophyta* y uno más del orden Ceramiales. En la parte de la Laguna arrecifal la presencia de pasto marino.

Poca presencia de Pastos Marinos, pequeños manchones

IV.2.3. Paisaje.

El sitio muestreado presenta un detrimento en su calidad paisajística, con la presencia únicamente de especies colonizadoras secundarias y en menor grado de inflorescencias de individuos de vegetación primaria original, como son el sikimay y la uva de playa, riñonina.

La topografía del terreno es plana ya que por su corta superficie no se pueden apreciar pendientes bruscas; sin embargo, hacia la ZOFEMAT tiene pendiente suave que colinda con el Mar Caribe.

El área de estudio es una zona que por su ubicación en la costa y dentro del POET Costa Maya ha sufrido cambios en su morfología; en la actualidad ésta se encuentra sufriendo una gran presión por las actividades antropogénicas que se llevan a cabo en sus colindancias.

La fragilidad del sitio es inherente, es por ese motivo que la implementación de obras o actividades deben de ir acorde con la conservación con el fin de evitar la modificación visual del paisaje; el proyecto que se pretende implementar es una casa habitación donde su principal objetivo es interactuar con la naturaleza aprovechando los recursos naturales de una manera sustentable y llevar a cabo un programa de reforestación y de embellecimiento para recuperar parte de los atributos del paisaje originales en ésta zona.

IV.2.4. Medio socioeconómico.

En el aspecto socioeconómico, la población de la región Costa Maya está creciendo aceleradamente y, concentrándose principalmente en dos poblaciones, en donde hasta hace poco la principal actividad económica era la pesca, y en segundo lugar el Turismo, sin embargo hace alrededor de 5 años esto se invirtió, convirtiéndose el turismo en la principal actividad. La reducción de la actividad pesquera se debe a que aún cuando el ingreso aparentemente es suficiente, existen dos factores que indican que ésta no es económicamente muy redituable. El primero es la baja calidad de vida, actualmente en incremento y asociado con la actividad turística. El segundo, es la disminución gradual pero firme del volumen de captura de las diferentes especies. Este hecho propicia generalmente la transferencia de actividad económica, de la pesca

hacia el Turismo. Existe una alta deficiencia de servicios, como son, luz, agua potable y drenaje, en la región se cuenta con los servicios elementales de educación, salud y comunicación.

Con respecto al sistema socioeconómico; en la región de Costa Maya se encuentran alrededor de 1,000 habitantes fijos distribuidos a lo largo de la costa y principalmente en dos centros de población, Mahahual e X´calak, según estimaciones realizadas por el INEGI en 1996.

En el sistema productivo la principal actividad sigue siendo la pesca, centrada en dos o tres especies de alto valor económico, langosta, caracol, y mero. Sin embargo, es intensamente reemplazada en la actualidad por el Turismo. En cuanto a la producción agrícola, esta es de autoconsumo, el rendimiento es muy bajo porque los suelos son muy delgados y de formación reciente, con mucha pedregosidad. La ganadería es de tipo extensivo y no muy prolífica y abundante en esta zona costera, de manera que se puede decir prácticamente que esta actividad no existe.

El sector secundario no existe en esta zona, al no haber industria ni la infraestructura suficiente.

En el sector terciario, el turismo es la actividad preponderante en poblados cercanos a la zona de estudio, como Mahahual e Xcalak, esta industria de servicios ha despuntado velozmente creando expectativas positivas entre los habitantes de la región y a la vez aumentando la demanda de los servicios básicos, creando un desequilibrio socio económico para mucha de la población que ha venido atraída por la fuente de empleos temporales.

IV.2.5. Servicios

a) Medios de comunicación

• Vías terrestres.

Para tener acceso a la región donde se construirá el proyecto, se sigue la carretera federal 370 Reforma Agraria-Puerto Juárez. En ésta, sobre el km. 64.2, se ubica una desviación a la derecha, en el entronque denominado Cafetal-Mahahual, sobre esta vía se avanza hasta llegar poco antes de la estación de servicio (gasolinera) de Mahahual y ahí se toma la bifurcación hacia la derecha, misma que lleva a Xcalak, cruzando el pueblo hacia el norte se avanza sobre el camino costero aproximadamente unos 2 km del pueblo hasta hallar la Manzana 1 Lote 21.

• Teléfono, telégrafo y correos.

No existe esta clase de servicios en el área del proyecto, sin embargo, en el cercano poblado de Xcalak, actualmente se cuenta con servicio telefónico y de internet.

b) Medios de transporte.

• Transporte aéreo.

No se cuenta con transporte aéreo de uso público, el lugar más cercano con una pista aérea corresponde a la ciudad de Chetumal. En las cercanías a Mahahual y Punta Herrero hay 2 pistas, pero son para helicópteros y aviones pequeños de la Armada de México y el Ejército y, un helipuerto privado.

• Transporte marítimo.

Es de considerable importancia el transporte marino para la zona del Proyecto y particularmente el poblado de Mahahual puesto que actualmente se está tratando de reimpulsar la economía de la región que se vio severamente afectada por el daño a la infraestructura de la prestación de servicios de cruceros, ya que el muelle quedó destruido con el Huracán Dean y recién entró en operaciones en septiembre de 2008 y aún no despunta la actividad como estaba antes del intemperismo.

c) Servicios públicos.

En la zona donde se prevé llevar a cabo el proyecto no se cuenta con servicios públicos, por ello el promovente se hará cargo de satisfacer sus demandas de agua potable, drenaje, energía eléctrica y traslado de servicios públicos. La comunidad más cercana que cuenta con servicios básicos es Mahahual, sin embargo aún se carece de agua potable, alcantarillado y drenaje en algunas partes del poblado.

• **Tiradero municipal. y relleno sanitario.**

No existe un basurero municipal establecido ex profeso, por lo que durante el recorrido de campo se pudo observar basura en las cercanías a algunos predios aledaños. En muchos casos se procede a su quema dentro de los predios o en los linderos.

Los residuos que sean susceptibles de ser reusados, como el cartón, plásticos y latas serán donados a las compañías que se dedican a ello, ya sea en la localidad de Mahahual o en la ciudad de Chetumal.

• **Energéticos**

- **Combustibles**

En el entronque del tramo Mahahual-Xcalak se cuenta con una estación de servicios de combustible de Pemex. El principal uso de este combustible es para el abasto de los motores fuera de borda de los pescadores, para los automóviles y camionetas de la localidad, así como para los vehículos que se dedican al transporte de turistas.

- **Electricidad.**

En el área del proyecto no se cuenta aún con suministro eléctrico por parte de la CFE.

- **Agua potable.**

En el área del predio, a la fecha no se cuenta con suministro de agua potable por parte de la CAPA.

• **Drenaje y alcantarillado.**

No se cuenta con este servicio en el área donde se prevé el proyecto, sin embargo por las características granulométricas del suelo no es un sitio susceptible de inundaciones.

• **Educación.**

En el cercano poblado de Xcalak existe el Jardín de niños X-calak, para educación preescolar, la Escuela *primaria Miguel Hidalgo y Costilla,* para la impartición de educación primaria, contando desde el primero al sexto grado. y la Telesecundaria *Othón P. Blanco*, recientemente cuenta con educación media, para continuar sus estudios para licenciatura deben trasladarse a Chetumal, Bacalar o Felipe Carrillo Puerto.

• **Centros de salud.**

No existen para la zona del proyecto; los más cercanos se encuentran en el poblado de Xcalak donde existe una Clínica Rural de primer grado de la Secretaría de Salud, la cual presta servicios todos los días.

• **Vivienda**

En el caso de las comunidades cercanas, se puede observar que predomina la vivienda hecha a base de madera, con piso de arena y en algunos casos de cemento con techos son lámina de cartón, zinc, o guano, las paredes también son de madera, aunque cada vez es más frecuente la construcción de bloques o de piedra.

Se considera que el 30 % restante, lo constituyen algunos pequeños hoteles y casas habitación de veraneo que se han establecido en la zona, la mayoría de esta son viviendas construidas a base de blocks, con techos de concreto y en algunos casos cuentan con celdas solares para generar energía eléctrica.

• **Zonas de recreo.**

- **Parques.**

En el área del proyecto no existen parques, sin embargo, en el poblado de Xcalak, existen algunos juegos infantiles rústicos, ubicados en el parque del poblado frente al faro.

- **Centros deportivos.**

No existen para los terrenos del proyecto. En lo que respecta a Xcalak se cuenta con una cancha de fútbol, la cual es utilizada también como campo de béisbol. En la zona cercana a la playa, a la entrada del poblado, una cancha de básquetbol y voleibol en el parque del poblado.de playa en algunos casos se instalan canchas para practicar voleibol playero.

- **Centros culturales (cine, teatro, museos, monumentos nacionales).**

No existen para la región.

IV.2.5. Diagnostico ambiental.

Integración e interpretación del inventario ambiental.

La zona de estudio se encuentra localizada en el Km 1.5 del camino costero Xcalak - Mahahual se encuentra el Predio Santa Rosa Fracción 2 C; en una franja costera a la cual le aplica el criterio ambiental correspondientes a la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) # 157 del Decreto del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 24 de noviembre del año 2012, además esta Unidad de Gestión Ambiental se encuentra en la Poligonal Marina del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, que fue decretado el 27 de noviembre del año 2000.

El clima predominante en el predio es del subtipo $Aw_2(x')$ que constituye una franja costera occidental desde Puerto Morelos hasta Xcalak, con temperatura media anual de 25.8°C, isotermal con una precipitación anual variable de 1300 a 1500 mm, así lo demuestra la isoyeta que pasa relativamente cerca del área.

Un factor que altera el orden climático es la temporada de huracanes, pues durante el verano, en el Caribe y el Golfo de México se generan fenómenos ocasionados por inestabilidades de baja presión, que dan lugar a las tormentas tropicales, y huracanes, y para el estado de Quintana Roo, existe la posibilidad de que estos fenómenos climáticos generados afecten la zona costera ya que se encuentra en su radio de acción; con ello se ocasionan alteraciones y modificaciones costeras y afectación a la biodiversidad de los ecosistemas.

Hidrológicamente el predio se encuentra ubicado en la cuenca 33A Bahía de Chetumal y otras y específicamente en la subcuenca a (denominada varias) esta subcuenca colinda con el Mar Caribe, que es el cuerpo de agua más cercano al proyecto. Es importante mencionar que dada la superficie del mismo no se ubica en su interior ningún rasgo hidrológico, tal como lagunas o ríos.

En cuanto a la vegetación se puede afirmar que el predio cuenta con una vegetación que de acuerdo a la revisión bibliográfica para la zona de Costa Maya y de Flores y Espejel 1994 se puede decir que la vegetación que correspondió al predio fue de una duna y matorral costero. Con una distribución muy irregular en las áreas circundantes se puede observar al chit (Thrinax radiata) especie catalogada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001.

Tomando en cuenta el aspecto socioeconómico de la zona que tendrá mayor influencia durante el desarrollo de las diversas actividades en la etapa constructiva, es conveniente contar como referencia, con la información socioeconómica registrada para las poblaciones de Xcalak y Mahahual, con el fin de considerar a los pobladores en la oferta de trabajos eventuales en el sitio del proyecto.

En la parte marina se encuentran algunos ejemplares manglar de borde y escasos parches de pastos marinos, que no serían afectados, alterados ni erradicados por las instalación del muelle, con la instalación de esta infraestructura se protegerían ya que las personas no entrarían caminando en esta zona para nadar, si no se utilizaría el muelle, por otra parte la lancha ya no se acercaría a la zona de la playa, protegiendo a los individuos de mangle.

Diagnóstico.

El área donde se pretende desarrollar el proyecto del Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal en Xcalak para uso particular, se encuentra en buen estado sin embargo se recomienda al promovente coadyuvar en actividades de reforestación y recuperación del área para que se fomente la recolonización de la zona con individuos de alto valor ecológico, y restituir el medio lo más posible a un estado original.

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales.

La metodología seleccionada para el análisis de las posibles afectaciones que se pudieran suscitar en el ambiente por efecto de la construcción del proyecto *Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal de Xcalak frente al Predio Santa Rosa Fracción 2 C*, ubicado en el camino costero Xcalak – Mahahual Km 1.5, Municipio Othón P. Blanco, Quintana Roo, se basa en la construcción de una matriz de identificación, evaluación y calificación de los impactos ambientales generados. En ella, se han anotado los posibles cambios que se habrán de manifestar en los diversos factores ambientales durante cada una de las etapas del proyecto, mismas que han sido divididas en: etapa de Preparación del sitio y de Instalación de la infraestructura. Asimismo se deberán tomar en cuenta los cambios que se efectúen durante la fase de Operación y Mantenimiento del inmueble. Por otra parte, la etapa de Abandono de la obra no ha sido considerada, ya que se espera que éste sea un proyecto a largo plazo, es decir, con una duración de más allá de 30 años.

La matriz de identificación es una adaptación de la metodología establecida por Leopold (1971), para el Ministerio Interior del Servicio Geológico, de los Estados Unidos de Norteamérica. Dicha matriz consiste en el análisis de las interacciones que se presentan entre las diversas actividades del proyecto y los factores o atributos del ambiente que pudieran ser potencialmente afectados.

Por medio de esta matriz, se identificarán todas las acciones que se habrán de realizar en cada una de las etapas del proyecto, tales aspectos se anotan en la parte superior de cada columna. A su vez, las columnas están divididas en renglones, asignándose uno por cada factor potencialmente afectable del ambiente, entre los que destacan: el ambiente físico, el natural, el estético y el socioeconómico.

V.2. Criterios seguidos de selección para esta técnica matricial.

Los impactos ambientales que habrán de generarse en la zona de instalación del *Muelle Rustico*, se han calificado de acuerdo a los criterios que se señalan a continuación:

- *El carácter genérico del impacto.*

Esta es la consideración más importante de los impactos producidos en las cualidades del ecosistema por el desarrollo de los distintos componentes del proyecto, por lo que se hace referencia al carácter positivo (**Benéfico**) o negativo (**Adverso**) de la acción realizada con respecto al estado previo o inicial al desarrollo de actividades u obra proyectada.

- *La magnitud del evento.*

Esta se califica de acuerdo a los criterios anotados en la **Tabla 5.1**

Tabla 5.1 Criterios para definir la magnitud de los impactos ambientales.

MAGNITUD	DESCRIPCIÓN
Compatible	Cuando el impacto al medio ambiente es de poca importancia, además de que se puede dar la recuperación inmediata o rápida de las condiciones originales al cesar la obra o actividad.
Poco Significativa	Cuando la recuperación de las condiciones semejantes a las originales requieren de acciones preventivas y con respuesta positiva en corto plazo.
Significativa	Cuando la magnitud del impacto requiere de la aplicación de medidas y acciones correctivas específicas para la recuperación o compensación de las condiciones iniciales del ambiente, lo cual se obtiene después de un tiempo relativamente prolongado.

Tabla 5.1 Criterios para definir la magnitud de los impactos ambientales.

MAGNITUD	DESCRIPCIÓN
Crítica	Cuando la magnitud del impacto es superior al umbral de lo aceptable y se caracteriza por producir la pérdida permanente de la calidad de las condiciones o características ambientales sin la posibilidad de recuperación incluso con la aplicación de medidas o acciones específicas.

Por otra parte, las características particulares de los impactos se califican de acuerdo a cuatro posibles categorías, según los siguientes criterios.

- *Tipo de acción del impacto.*

En donde se indica la forma en que influye la realización de la obra o actividad que se desarrolla, sobre los elementos o características ambientales. De tal manera que se considera el efecto como **directo** (ejemplo: desmonte del predio); o bien, **indirecto** (ejemplo: posterior erosión del suelo).

- *Características de los impactos en el tiempo.*

En este aspecto, si el impacto ocurre y luego se retorna a las condiciones originales, se considera de tipo **Temporal**; o bien, si éste es continuo y sin el alcance definido a las condiciones iniciales, se considera de tipo **Permanente**.

- *Extensión del impacto*.

Este calificativo se aplica cuando las modificaciones producidas son de carácter puntual y se afecta una superficie de escasas proporciones, por lo que se denomina **Localizado**. En contraparte, si habrá de afectar una superficie extensa se le denomina **Extensivo**.

- *Reversibilidad de las modificaciones realizadas.*

En este caso, si las características originales del sitio afectado retornan a las condiciones iniciales después de cierto tiempo y únicamente por la acción de mecanismos naturales, el impacto se califica como de tipo **Reversible**; mientras que el impacto será **Irreversible** si se da el caso contrario.

V.3. Aplicación de la matriz de impactos ambientales.

En la **Tabla 5.2**, se presenta la matriz de identificación, evaluación y calificación de impactos ambientales que se encuentran asociados a las diferentes etapas del proyecto *Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal en Xcalak*, mismo que estará ubicado en el Sur del estado de Quintana Roo y dentro de los límites del municipio Othón P. Blanco.

V.3.1. Impactos ambientales generados.

Una vez concluida la elaboración de la matriz, se procede a describir los impactos ambientales que fueron identificados. Para ello se ha utilizado la información de los capítulos II, III y IV de la presente manifestación y se toman en consideración las definiciones de los impactos señalados en la matriz. El objetivo del mismo es aportar información que describa con la mayor claridad posible los impactos ambientales asociados al proyecto.

Por ello, se indican en las secciones siguientes las interacciones más relevantes, de acuerdo con la técnica señalada anteriormente -de cruzamientos de columnas y filas de la matriz-, para cada una de las etapas del proyecto.

V.4. Construcción del escenario modificado por el proyecto.

Como ha sido señalado en los capítulos correspondientes, el proyecto que se propone está relacionado con la instalación de un muelle rustico piloteado con madera, para uso particular, en una zona de bajo impacto. No obstante, esta es precisamente una de las razones fundamentales por las cuales se ha seleccionado el sitio para el establecimiento del Desarrollo. Además de que se ubica dentro de una de las áreas de reciente apertura como destino turístico en el ámbito nacional e internacional.

En este mismo sentido, se debe recordar que Quintana Roo es considerada una Entidad eminentemente turística, tal característica se debe al hecho de que en el Estado se ubica una de las regiones más importantes de desarrollo económico del país por el concepto de turismo. Lo que se ve reflejado en las grandes inversiones hoteleras y de servicios afines establecidas principalmente en las ciudades de Cancún, Cozumel, Playa del Carmen e Isla Mujeres; todas ellas ubicadas en la zona Norte del Estado. No obstante, se reconoce la importancia de incorporar la zona Sur en estos mismos esquemas de desarrollo, en primera instancia, debido a que cuenta con atractivos comparables a los que están siendo aprovechados en el Norte. Así mismo, existe la necesidad de activar la economía de esta zona. Por otra parte, y con el propósito de garantizar la viabilidad del proyecto, se habrá de promover el concepto de desarrollo sustentable, el cual permitirá la conservación de los atractivos naturales de la región; tales como: los ecosistemas de selva, humedales, laguna arrecifal, etc.

En este sentido y tal como se ha mencionado en el capítulo IV, en el sitio de la Laguna Arrecifal donde se planea la instalación del Muelle se encuentran en una condición muy cercana a lo natural, lo cual esta directamente relacionado con la distribución de una escasa población en la zona y la cual generalmente se ha establecido hacia la zona centro de la población de Xcalak. Lo anterior, de alguna manera ha restringido el establecimiento de infraestructura y servicios, los cuales generalmente son las principales fuentes emisoras de contaminantes del suelo, aire y el agua.

De acuerdo a lo anterior, y a fin de evitar modificaciones irreversibles de los ecosistemas de la zona, el proyecto deberá adecuarse al medio natural tanto en el modelo urbanístico como en el arquitectónico. Bajo este contexto, se deberá tener muy en cuenta la armonía con el ambiente y el paisaje de la región, de tal manera que manifieste compatibilidad con el medio natural, esto es, con los factores ambientales tales como: aire, agua, suelo, flora acuática y terrestre, fauna acuática y terrestre.

V.4.1. Modificaciones potenciales al atributo aire.

Se ha señalado que todos los organismos dependen del factor aire y que una modificación sustancial de la calidad de éste, contribuye a la pérdida directa de las características del ecosistema. No obstante, se debe mencionar que en la zona Sur de Quintana Roo, específicamente en el área donde se localiza el predio propiedad de la empresa “JELW S.A. de C.V.”, prevalecen condiciones climáticas que, considerando la clasificación general de climas realizada por Köppen y modificada para México por García (1978), indican la predominancia del tipo climático Aw_1 (x') iw”, mismo que corresponde a un clima cálido subhúmedo (el menos húmedo de los subhúmedos que se presentan en el sureste de México), con régimen de lluvias en verano e invierno.

De acuerdo al diseño del proyecto, bajo ninguna circunstancia se realizará alguna modificación a los factores del clima, tales como: temperatura, precipitación, dirección del viento, etc. En este mismo sentido, se debe mencionar que el proyecto tan solo incluye la instalación de un Muelle

Rustico piloteado. Desde luego que la infraestructura que se propone es mínima ya que tan solo comprende 200.00 m^2 en la zona marina y no habrá de tener ningún impacto en el factor clima. En este último aspecto, se debe mencionar que no se planea llevar a cabo la ampliación de esta infraestructura en mediano y largo plazo

No obstante lo anterior, una situación que se debe considerar es la importancia que tiene para la zona la presencia de intemperismos severos, es decir, la manifestación de perturbaciones atmosféricas de carácter ciclónico, las cuales pueden tener su formación desde latitudes lejanas en las aguas del Océano Atlántico, o bien del Mar Caribe. A su paso por el continente, estos fenómenos ocasionan modificaciones sustanciales no solo en el clima sino también en el paisaje local, las cuales pueden tardar años para que ser eliminadas del escenario. Por otra parte, estos fenómenos son un factor causante de procesos de erosión, modificación de la línea costera, etc.

No obstante la naturaleza destructiva que suelen tener estos sistemas, los grandes volúmenes de humedad que suelen arrastrar consigo tienen un carácter benéfico en la hidrología de toda la Península de Yucatán, puesto que contribuyen al equilibrio del nivel del manto freático. Por lo tanto, a pesar de su poder y violenta manifestación, favorecen el desarrollo de cuantiosas actividades productivas que se realizan en toda la región. Por otra parte, se debe mencionar la presencia casi interrumpida de vientos del Este y Sudeste que alcanzan velocidades de entre los 6.3 y 6.9 m/seg, fuerza suficiente para el acarreo y dispersión de cualquier partícula contaminante que sea dispuesta en la atmósfera.

De acuerdo a lo anterior, se enfatiza que en la zona donde se ubica el proyecto dentro del municipio Othón P. Blanco, prevalecen condiciones naturales cuyos efectos en el ecosistema pueden ser de mayores proporciones que los cambios que el proyecto pudiera generar en la atmósfera. Por lo que aun en un caso extremo, cualquier emisión de humos o gases a la atmósfera podrían disiparse rápidamente y no tendría ningún efecto negativo en las comunidades naturales o en los usuarios de la zona.

V.4.2. Modificaciones potenciales al atributo agua.

Una de las características propias de la zona en donde se desea implementar la instalación de un *Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal en Xcalak*, radica en la presencia de un cuerpo de agua y que corresponde con el Mar Caribe. El proyecto no necesariamente tendrá una influencia perjudicial ni sustancial que contribuya a la modificación de los patrones de circulación o de la calidad de las mismas. Lo anterior debido a que tan solo se contempla realizar un muelle de madera piloteado cada tres metros, con cubierta de madera, y que tendrá 100.00 m de largo. Asimismo, se tiene previsto llevar a cabo actividades de contemplación de la naturaleza y paseo en lancha. Por lo expuesto anteriormente, se puede afirmar que el *proyecto* no producirá cambios en la calidad del agua en la zona.

V.4.3. Modificaciones potenciales al atributo suelo.

No se afectara el suelo ya que es un proyecto sobre el agua.

V.4.4. Modificaciones potenciales al atributo vegetación terrestre.

De igual manera no se afectara la vegetación terrestre por la instalación del *Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal en Xcalak*.

V.4.5. Modificaciones potenciales al atributo fauna terrestre.

No se afectara la fauna terrestre, ya que no se realizara ninguna obra ya que se trata de un Muelle rustico piloteado, en la parte marina.

V.4.6. Modificaciones potenciales al atributo socioeconómico.

Se considera que el escenario en donde se darán las más fuertes modificaciones por concepto de la instalación del *Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal en Xcalak*, es en el socioeconómico, ya que éste quedará ubicado cercana a la población de Xcalak. También, se esperan beneficios con relación a la ocupación de mano de obra, por lo que durante la etapa de instalación se habrá de tomar en cuenta a la gente que habita en las localidades cercanas para que participen en la edificación de los distintos componentes del proyecto, lo que conlleva un beneficio directo a la comunidad por medio de la oferta de empleo temporal y permanente.

V.5. Identificación de las afectaciones al sistema ambiental.

Las afectaciones que habrán de realizarse en el predio donde se instalará el *Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal en Xcalak*, tienen que ver de manera primordial con cambios en los siguientes aspectos del sistema ambiental: posiblemente cambios en la conducta de la fauna y flora marina.

V.6. Caracterización de impactos.

Como se ha referido, los impactos que se habrán de generar durante la instalación del *Muelle Rustico*, han sido divididos de acuerdo a las distintas etapas que envuelve el proyecto como son: Preparación del sitio, Instalación, Operación-Mantenimiento y Abandono del sitio, por lo que a continuación se resumen los pormenores de cada uno de estos eventos.

Características del proyecto.

En función de la identificación, recopilación, análisis y evaluación de la información disponible para la instalación del *Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal en Xcalak, para uso particular frente a la Manzana 1 Lote 21 en el camino costero Xcalak – Mahahual Km 2,* objeto del presente estudio, así como la revisión y análisis del proyecto arquitectónico que se adoptarán para la instalación. Se considera que las modificaciones que se ocasionarán por el presente proyecto, se deben ubicar dentro de la categoría de impactos de tipo puntual.

En consecuencia, en el presente capítulo de identificación de impactos ambientales se realizará una identificación y evaluación integral del proyecto a nivel específico, basado tanto en el diseño de construcción como en las características del sitio del proyecto. Por ello, los impactos ambientales que se pueden propiciar con la implementación del proyecto, se presentan a continuación.

1. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

- Actividad que se realiza: *Criterios de selección del sitio.*

- Atributo ambiental que puede ser motivo de impacto: *Uso del suelo.*

Como se ha mencionado, el proyecto instalación de un *Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal en Xcalak,* se localiza sobre el camino costero Xcalak – Mahahual a 1.5 Km de la localidad llamada Xcalak, en el Municipio Othón P. Blanco. Por lo que la selección del sitio para establecer el

proyecto, se ha realizado tomando en cuenta los criterios comentados en los capítulos II, III y IV de la presente manifestación de impacto ambiental, algunos de los cuales se resaltan a continuación.

- El promovente manifiesta que la selección del sitio se realizó sobre la base de que esta zona es de gran atractivo ecoturístico y solo requiere el muelle para uso particular.

- Que el proyecto ha sido diseñado de acuerdo a lo dictaminado principalmente a dos instrumentos al Programa de Ordenamiento Marino Regional del Golfo de México y Mar Caribe y al Decreto y Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, cumpliendo con las especificaciones señaladas en estos instrumentos normativos.

- Se ha considerado que distintas instancias públicas y privadas están fomentando la creación y ampliación de la infraestructura hotelera y de servicios en la zona Sur de Quintana Roo.

- Que los atractivos naturales de la zona hacen que las condiciones del predio sean las más apropiadas para llevar a cabo el proyecto.

- Que actualmente en toda la región se tiene una baja actividad humana y que el uso que se dará al predio de interés traerá como consecuencia, la ocupación de mano de obra de la zona y de las regiones vecinas. Además de generar el ingreso de divisas al país.

- El área del proyecto se ubica dentro del Área Natural Protegida, Parque Nacional Arrecifes de Xcalak.

- Que el promovente no cuenta con otro predio con las características que se requieren para el desarrollo del proyecto.

Haciendo el análisis de las consideraciones anteriores, se espera que el impacto generado durante la planeación del proyecto incida directamente sobre el atributo ambiental Uso del Suelo, y que este tipo de impacto se le considera como de carácter **Benéfico** y de magnitud **Significativa**, ya que habrá de redituar en grandes beneficios socioeconómicos. No obstante, dado que para su establecimiento se requiere de la modificación de algunos de los factores ambientales, a este tipo de actividades se habrán de aplicar las medidas de mitigación de manera directa e indirecta, tal y como se señala en los incisos siguientes.

- *Acción generadora de impacto:* *Contratación de personal.*

- *Factores ambientales afectados:* Socioeconomía local.

Con esta actividad se dará inicio a la derrama económica en la zona del proyecto, misma que se reflejará de manera directa en la población de Xcalak, la cual es la localidad más cercana al predio propiedad de la empresa Jelws S.A de C.V., y en el que cuenta con el personal capacitado para participar en las distintas fases de la obra. En este sentido, se brindará una oferta de empleo a los habitantes de la localidad. Por lo que por este concepto, se generará un impacto de carácter **Benéfico** y magnitud **Significativa**, de tipo directo, temporal, extensivo y reversible. Sobre este tipo de impactos no se aplica ninguna restricción, puesto que se contribuye de manera directa e inmediata a la mejora de la socioeconomía local.

- Actividad que se realiza: *Delimitación del área de instalación.*

- Atributo ambiental que puede ser motivo de impacto: *Calidad del agua, Calidad del Aire, Fauna acuática, Paisaje y Socioeconomía.*

Durante la etapa de preparación del sitio, para la instalación, se delimitara la zona donde ira el Muelle con boyas.

De esta manera, la limitación del área habrá de generar desechos sólidos y orgánicos, los cuales pueden ser un factor de contaminación del agua; por lo que se espera se le dé un manejo apropiado al ser transportados hasta el basurero en Mahahual. En este sentido, el manejo de desechos puede generar un impacto de carácter **Adverso** y de magnitud **poco Significativa**, de naturaleza directa, localizada, temporal y reversible. A este tipo de impactos le aplican los *criterios de la medida de mitigación 1.*

La calidad del agua de la zona puede ser modificada por la presencia de trabajadores de la construcción durante toda una jornada laboral, ya que éstos en algún momento tendrán que hacer sus necesidades fisiológicas, mismas que pueden contaminar las aguas del manto freático y que son fuentes causantes de enfermedades. De esta forma, se deberá evitar en todo momento que el personal defeque o miccione al aire libre. Por estos conceptos, se puede generar un impacto de carácter **Adverso** aunque de magnitud **poco Significativa**, de naturaleza directa, localizada, temporal y reversible. A este tipo de acciones le aplican los *criterios de la medida de mitigación 2 y 3.*

Las labores de delimitación del área serán una fuente generadora de empleos en la localidad, por lo que se espera se genere un impacto de carácter **Benéfico** y de magnitud **Significativa**, sobre este tipo de impacto no se aplican medidas restricciones ni medidas de mitigación.

- Actividad que se realiza: *Transporte de materiales de desecho.*

- Atributo ambiental que puede ser motivo de impacto: *Calidad del aire, fauna silvestre, Socioeconomía.*

El posible transporte de materiales de instalación habrán de requerir de la operación de camionetas de 3 toneladas, mismos que seguramente estarán realizando viajes de manera continúa por la zona. Como resultado de su operación, se generarán emisiones a la atmósfera producto de la combustión interna de los motores, por lo que se esperan emisiones de contaminantes como CO, $C0_2$, NO, HC, SO_2, etc. Además, se generará cierto volumen de partículas de polvo en suspensión, ya que el acceso hasta el predio de interés es por medio de un camino de terraceria. Por tal motivo, se anticipa que sus actividades generarán un impacto en la calidad del aire considerado de carácter **Adverso**, aunque de magnitud **poco Significativa**, de naturaleza directa, temporal, localizada y reversible. Por lo tanto, se sugiere continuar con la implementación de los *criterios de la medida de mitigación 3.*

De igual manera, la operación de este tipo de vehículos elevará los niveles de ruido por arriba de lo natural. En este sentido, el impacto ocasionado deberá ser regulado de tal manera que se mantenga por debajo de los 79 dB, según señala la NOM-080-ECOL-1994. De esta forma, se anticipa sobre el atributo calidad del aire un Impacto de carácter **Adverso** y de magnitud **poco Significativa**, de naturaleza directa, temporal, localizada y reversible. A este tipo de acciones le aplican los *criterios de la medida de mitigación 5*.

Posiblemente se intensificará el tráfico de vehículos en la zona, lo que puede ser factor para ocasionar el alejamiento temporal de la fauna silvestre. En este sentido, se deberá regular la velocidad de este tipo de vehículos para evitar la muerte por aplastamiento de las especies de lento movimiento y de aquellas que en su huida de la zona pudieran ser alcanzadas por los medios de transporte en movimiento.

En este sentido, se debe recordar que algunas de las especies que se distribuyen en la zona son de lento desplazamiento, además de que son muy comunes (iguana gris, *Ctenosaura similis*). No obstante, se encuentran incluidas en la NOM-059-ECOL-2001, misma que señala a las especies bajo alguna categoría de protección, por lo que se deberán tener las precauciones necesarias para evitar su afectación. Por este concepto, se estima se genere un impacto de carácter **Adverso** y magnitud **poco Significativa**, de naturaleza directa, temporal, localizado y reversible. Por ello se debe vigilar la aplicación de los *criterios de la medida de mitigación 4*.

El transporte de materiales de desecho hasta el basurero municipal, será una fuente generadora de empleo y tendrá una influencia positiva en la socioeconomía local, por lo que se considera se generará un impacto de carácter **Benéfico** y de magnitud **Significativa**, de naturaleza directa, temporal, localizada e irreversible. Además de que se define que contra este tipo de impactos no se aplica ningún tipo de restricción.

2. ETAPA DE INSTALACIÓN.

- Actividad que se realiza: *Construcción del muelle rústico.*

- Atributo ambiental que puede ser motivo de impacto: *Calidad del agua, Calidad del aire, Vegetación y Fauna acuática, Paisaje, Economía regional.*

Como se ha referido, el proyecto es la instalación de un muelle rustico piloteado y con cubierta de madera. Por ello durante el proceso de instalación posiblemente se tenga dispersión de sedimentos, lo que puede afectar la columna de agua y alterar el medio ambiente circundante afectado las comunidades de flora y fauna que se distribuyen en el lugar. Por ello se puede esperar la generación de un impacto **Adverso** de magnitud **Significativa**, directo, temporal, localizado y reversible. A este tipo de impactos le aplican los *criterios de la medida de mitigación 7*.

Asimismo, durante la colocación de los largueros, cargadores y cubierta del atracadero, se podrán generar desechos sólidos que también son fuente de contaminación del agua; como son: recortes de madera y aserrín. Así como restos metálicos como clavos, pedacería de tornillos, tuercas, etc. Por el se puede esperar la generación de un impacto **Adverso** de magnitud **poco Significativa**, directo, temporal, localizado y reversible. A este tipo de impactos le aplican los *criterios de la medida de mitigación 1 y 7*.

Para los trabajos de instalación del muelle se requerirá del uso de taladros, martillos y motosierras, herramientas cuyo funcionamiento será una fuente generadora de niveles de ruido superiores a lo natural. Por ello se espera se genere un impacto de carácter **Adverso** y magnitud **poco Significativa**, directo, localizado, temporal y reversible. A estos eventos le aplican los *criterios de la medida de mitigación 5.*

El hincado de pilotes y la construcción del muelle rústico de madera en general pudieran tener un impacto en las comunidades de flora y fauna acuática. Sin embargo, éstas se encuentran fuertemente limitadas en su distribución y no incluyen a especies ubicadas en alguna categoría de riesgo. Por ello se anticipa un impacto de carácter **Adverso** y de magnitud **poco significativa**, directo, temporal, localizado y reversible. A este tipo de impactos le aplican los *criterios de la medida de mitigación 13-8*.

El paisaje también se verá afectado por la instalación del muelle por lo que se espera se genere un impacto de tipo **Adverso** aunque de magnitud **Significativa**, directo, localizado, temporal e irreversible. Sin embargo, se deberán tomar en consideración los *criterios de la medida de mitigación 6*.

La construcción del muelle habrá de generar empleos lo que se traduce en un impacto de carácter **Benéfico** y de magnitud **Significativa** que habrá de repercutir en la comunidad local, debido a que se dará preferencia a los habitantes del poblado de Bacalar para su desempeño en la obra. A este tipo de impactos no le aplican restricciones.

- Actividad que se realiza: *Manejo de personal y trabajadores de campo.*

- Atributo ambiental que puede ser motivo de impacto: *Socioeconómico.*

Dentro de este rubro se incluyen diversos aspectos relacionados con el cuidado de la salud de los trabajadores de la obra y evitar todo tipo de accidentes. A este tipo de acciones que deben ser promovidas por la empresa constructora se les considera dentro del rubro de impactos de carácter **Benéfico** y magnitud **Significativa** y a los que no les aplican restricciones, pero se deben tomar en consideración para el bienestar de los involucrados en el desarrollo del proyecto, por lo que se deben revisar y aplicar los *criterios de la medida de seguridad e higiene 1.*

- Actividad que se realiza: *Transporte de materiales de instalación.*

- Atributo ambiental que puede ser motivo de impacto: *Calidad de aire, Fauna silvestre, Economía regional.*

Una vez iniciadas las labores de instalación de la infraestructura del muelle, se requerirá de manera intensiva el acarreo de los materiales de instalación, lo cual incluye: estructuras de acero galvanizado, cubierta de madera, cemento, víveres, agua, etc. De acuerdo con las necesidades, el acarreo y transporte de materiales se efectuará mediante camionetas de 3 toneladas, lo cual tendrá como resultado la generación de emisiones de polvo, humos y ruido a la atmósfera producto de la combustión interna de los motores.

El impacto esperado por este concepto sobre la calidad del aire se califica como de tipo **Adverso**, de magnitud **poco Significativa**, de naturaleza directa, temporal, localizada y reversible, se sugiere continuar con la aplicación de los *criterios señalados en las medidas de mitigación 3 y 5.*

Asimismo, el tráfico de vehículos con materiales de instalación podrá tener un efecto en la fauna silvestre, la cual será ahuyentada del sitio por el ruido generado e incluso aquellos de lento movimiento pueden ser afectados directamente al ser atropellados por los medios de transporte que circulen por la zona. Por ello se espera un impacto de tipo **Adverso**, de magnitud **poco Significativa**, de naturaleza directa, temporal, localizada e irreversible. Es por ello que se deberá continuar con la aplicación de los *criterios de la medida de mitigación 4.*

Por otra parte, el transporte de materiales también tendrá un efecto en la economía regional, ya que algunos de los materiales que se requieren no se comercializan en la zona de Xcalak y deben ser transportados desde Chetumal y otras ciudades. Por ello se espera una derrama que va más allá de los alcances locales. Por este concepto se califica un impacto de carácter **Benéfico** y de magnitud **Significativa**, de naturaleza directa, extensiva, temporal e irreversible; a este tipo de impacto no le aplican medidas de mitigación.

De manera complementaria el acarreo y transporte de materiales, será una fuente temporal de empleo, lo que se califica como un impacto de carácter **Benéfico** y de magnitud **Significativa**, de naturaleza directa, extensiva, temporal e irreversible; a este tipo de impacto no le aplican medidas de mitigación.

3. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

La operación del *Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal en Xcalak,* implica actividades que tendrán un impacto de forma específica en diferentes atributos del ambiente. En este sentido, las actividades que forman parte de la operación del proyecto, se encuentran vinculadas con las actividades humanas de índole ecoturística, las cuales se detallan a continuación:

- Actividad que se realiza: *Recreación y entretenimiento*.

- Atributo ambiental que puede se motivo de impacto*: Calidad del agua, fauna silvestre y paisaje.*

Entre los atractivos que se pudieran promover por el presente proyecto, se encuentran las diferentes actividades que se quisieran llevar a cabo en las aguas del Mar Caribe en Xcalak, lo que pudiera incluir el eventual atraque de embarcaciones con motor fuera de borda en el muelle, el buceo autónomo y actividades recreativas en general. La realización de estas actividades, se efectúa aprovechando las condiciones naturales del lugar. En este caso, las fuentes generadoras de impactos se pueden referir a la introducción de elementos extraños a la zona lagunar como puede ser: la basura doméstica, el uso de repelentes de insectos, bronceadores y bloqueadores, derrames de combustibles, etc. Por ello se pudiera generar un impacto de carácter **Adverso** y de magnitud **Significativa**, de naturaleza directa, extensiva, temporal e irreversible; a este tipo de impacto le aplican los *criterios de las medidas de mitigación 1, 2, 6 y 9.*

En este mismo sentido, las actividades ecoturísticas se identifican como potencialmente generadoras de impactos que afectan la calidad paisaje, por lo que todas estas actividades se deberán realizar atendiendo a las regulaciones existentes para evitar daños a los ecosistemas. De esta manera, al impacto generado por las actividades de recreación y entretenimiento se le califica como de carácter **Adverso** y magnitud **poco Significativa**, de naturaleza directa, localizado, temporal y reversible. A este tipo de impacto se le deben aplicar los *criterios de la medida de mitigación 6 y 10.*

- Actividad que se realiza: *Conservación del muelle.*

- Atributo ambiental que puede ser motivo de impacto: *Calidad del agua, Fauna acuática y paisaje.*

Las actividades de limpieza y mantenimiento de los elementos del muelle se deben realizar de manera que no se altere la calidad del agua, ya que el derrame accidental de combustibles, jabones, barnices, pinturas, etc. Puede se motivo de generación de un impacto que modifique la calidad del agua por lo que se considera de carácter **Adverso** y de magnitud **Significativa**, de naturaleza directa, extensiva, temporal e irreversible. A este tipo de impacto le aplican los *criterios de las medidas de mitigación 9.*

Estas misma actividades pueden afectar a la fauna acuática de la zona y auque ésta no es de tipo relevante y no se distribuyen especies incluidas en las categorías de protección, la presencia de sustancias tóxicas en el agua puede generar un impacto de carácter **Adverso** y de magnitud

Significativa, de naturaleza directa, extensiva, temporal e irreversible; a este tipo de impacto le aplican los *criterios de las medidas de mitigación 4 y 9.*

En el mismo sentido, el paisaje local puede ser modificado por el uso inadecuado de productos destinados a la conservación del muelle, por ello se puede generar un impacto de carácter **Adverso** y de magnitud **Significativa**, de naturaleza directa, extensiva, temporal e irreversible; a este tipo de impacto le aplican los *criterios de las medidas de mitigación 6 y 9.*

Las actividades de conservación del muelle serán una fuente de empleo temporal, lo que se califica como un impacto de carácter **Benéfico** y de magnitud **Significativa**, de naturaleza directa, extensiva, temporal e irreversible; a este tipo de impacto no le aplican medidas de mitigación.

ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS QUE SE PUEDEN GENERAR POR EL PROYECTO

Como se ha manifestado, la realización del proyecto *Instalación del Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal en Xcalak,* se efectuará mediante las etapas que son: Selección del sitio, Instalación, Operación y Mantenimiento. En cada una de éstas, se han calificado los distintos impactos ambientales que se pueden generar.

Por ello, a continuación se presenta una visión integral de la manera en como los impactos se pueden relacionar entre sí para permitir que el proyecto se pueda desarrollar sin afectar de manera directa los atributos que conforman el medio natural y socioeconómico de la región.

Etapa de selección del sitio.

Bajo este rubro, se debe considerar que la zona costera a 1.5 Km de la localidad de Xcalak, se debe ubicar dentro de un régimen de desarrollo de actividades ecoturísticas en la modalidad de manejo de flora y fauna; para ello se deben aplicar programas que garanticen la conservación de los ecosistemas y sus recursos; por ello el proyecto tan sólo refiere a la instalación de un Muelle de madera Rustico y piloteado.

Etapa de selección y delimitación del sitio.

Durante esta segunda etapa, se beneficiará el atributo ambiental del paisaje debido a que con la delimitación general de la zona acuática, esto se realizara con boyas.

Etapa de instalación.

En la etapa de instalación se ocasionarán efectos adversos significativos en la flora y fauna acuática, paisaje, etc., los cuales irremediablemente perderán parte de sus recursos. No obstante, habrá impactos benéficos que tratarán de conservar el paisaje debido a la construcción de las estructuras que integran el proyecto, las cuales se han diseñado en concordancia con los elementos del medio natural que rodea la zona.

En lo que respecta a la economía de la zona. Con este proyecto, se promoverá una gran demanda y transporte de materiales, lo cual habrá de repercutir hasta los centros de abasto ubicados en las poblaciones de Bacalar y Chetumal, extendiendo así el área de influencia del proyecto y haciendo posible que otros trabajadores vean incrementados sus ingresos económicos.

En la etapa de construcción no se requerirá del concurso de maquinaria pesada, por lo que no se esperan afectaciones significativas sobre la calidad del aire. En el único aspecto que se deberá efectuar alguna reglamentación es en los Servicios Municipales, ya que en la zona no existe un

vertedero municipal y será necesario efectuar el transporte de los residuos generados hasta un sitio de disposición final, lo cual incrementará los egresos por causa de transporte, a la vez que no habrá manera de realizar el reciclaje de algunos de estos productos de desecho.

Etapa de operación y mantenimiento.

En esta etapa se presentará el beneficio más importante de todo el proyecto, ya que la economía de la zona se verá favorecida por la generación de empleos permanentes. Un segmento de la población podrá ver incrementados sus ingresos económicos por la retribución de su trabajo. Además, la derrama económica alcanzará a otros sectores como son comerciales y de captación de impuestos.

De manera adicional, se presentará un beneficio no significativo sobre el paisaje siempre y cuando se otorgue el mantenimiento adecuado a las estructuras y se logre la integración del proyecto a las características del medio ambiente.

4. FASE DE ABANDONO.

Se estima en 30 años la vida útil del inmueble, en tanto que con un programa funcional de mantenimiento, este periodo es difícil de precisar, razón por la cual se estima poco relevante exponer aquí información sobre este particular.

CAPÍTULO VI

MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN CADA UNA DE LAS ETAPAS

VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN CADA UNA DE LAS ETAPAS.

En este capítulo, se describen las acciones que deberán llevarse a cabo para minimizar o reducir los efectos o impactos ambientales identificados sobre los elementos ambientales en cada una de las fases del proyecto *Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal en Xcalak*, dichas acciones ha sido numerado de acuerdo con la medida de mitigación definida en el capítulo anterior.

1. Medidas de mitigación a la afectación de la calidad del ambiente por residuos sólidos.

a) Los residuos propios de la construcción como son cascajo, sobrantes de cemento, papel, cartón, pedacería de varilla, clavos, etc. Serán retirados de la zona de la construcción para ser depositados posteriormente en el basurero municipal.

b) Para evitar que diversos residuos sólidos generados por los obreros y empleados contaminen el lugar, deberán existir depósitos para basura en todas las áreas de trabajo (áreas públicas o recreativas). Estos recipientes deberán ser cerrados, con tapas de balancín y capacidad mínima de 40 litros, el recipiente deberá estar provisto de jaladeras que permitan su fácil transporte para el vaciado y estar construidos de material impermeable o de fácil aseo.

c) Cada inodoro deberá contar con un recipiente de plástico y tener en su interior una bolsa del mismo material para la recepción de la basura y bajo ninguna circunstancia se permitirá que su capacidad sea rebasada. Además estos deberán contar con tapa para evitar la salida de malos olores. Asimismo, toda fuga proveniente de los inodoros, mingitorios o lavabos deberá ser reparada de inmediato.

d) Se deberá contar con letreros y señalización que indiquen la necesidad de depositar la basura en los contenedores correspondientes.

2. Medidas de mitigación aplicables a la generación de residuos sanitarios.

a) Los trabajadores deberán hacer uso de los sanitarios portátiles que serán colocados en lugares estratégicos del predio. Por lo que se deberá comunicar a los empleados de la obra no llevar a cabo prácticas inadecuadas de micción y defecación al ras del suelo.

b) En el caso de existir fecalismo al ras del suelo se deberán enterrar de inmediato.

c) Se deberá monitorear periódicamente la calidad del agua para garantizar que no se afectará el ecosistema.

3. Medidas de mitigación a las modificaciones en la calidad del aire por emisión de humos y gases.

a) Para reducir al máximo este tipo de impactos, es necesario que los vehículos de carga que surten al proyecto cierren sus escapes, que no efectúen acelerones o calentamiento innecesario y solo mantengan en funcionamiento el vehículo cuando se encuentren en tránsito hacia el predio e instalaciones.

b) Los niveles mínimos permisibles en fuentes móviles como automóviles, camiones, tracto-camiones y similares, deberán ajustarse a la NOM-080-ECOL-1994.

c) Los camiones en los que se trasladarán los agregados deberán estar en buenos condiciones mecánicas para evitar contaminación por ruido y emisiones de humo y polvo.

d) Prohibir en cualquier etapa del proyecto la quema de cualquier material y girar instrucciones al personal de seguridad para que observen las indicaciones pertinentes. Por ello se deberá planear un proyecto de composteo de los desechos orgánicos para la posterior utilización como acondicionador de suelos para la jardinería y programas de restitución de la capa vegetal.

e) Se deberá prohibir el uso de leña en la preparación de los alimentos por lo que se deberá proveer una estufa de 4 quemadores que usará gas butano, siendo los gases resultantes de esta acción el Dióxido de Carbono (CO_2), Dióxido de Nitrógeno NO_2, Agua H_20. No representando ningún peligro ya que el área es abierta existiendo ventilación por los vientos dominantes, Si se llegase a colocar algún extractor de humo, éste deberá contar con un filtro para partículas suspendidas o grasas.

f) Se deberá limitar la velocidad de los vehículos a 10 Km/H en la zona de construcciones. Asimismo, durante la fase de operación del proyecto, se deberá limitar la velocidad en la entrada de acceso y en las vías secundarias a 20 Km/H.

4. Medidas de mitigación a las afectaciones de la fauna silvestre.

a) Durante el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto, no se permitirá alterar, molestar o atrapar los ejemplares de fauna silvestre que se encuentren en el sitio.

b) Por ningún motivo se permitirá daño a la fauna durante cualquiera de las etapas del proyecto, lo que deberá ser advertido al personal de trabajo contratado.

c) Se deberá limitar la velocidad de los vehículos que transiten en la zona a 10 Km/h a fin de evitar el aplastamiento de la fauna silvestre.

d) Los escapes de los camiones de transporte de materiales deben mantenerse cerrados al transitar dentro del predio, para evitar que el ruido ahuyente a la fauna silvestre.

e) Se deberán llevar a cabo pláticas de educación ambiental con los trabajadores de la obra, en donde planteen los señalamientos de evitar molestar a las especies de fauna silvestre que puedan deambular por la zona.

5. Medidas de mitigación a la modificación de la calidad del ambiente por ruido.

a) Solo se laborará con luz del día, ya que los ruidos generados pueden perturbar el ambiente natural.

b) En cuanto a los vehículos automotores de carga, sólo descargarán lo permitido por el reglamento de Tránsito Municipal. Además de que el ruido producido deberá estar por debajo de los niveles permisibles, los cuales marcan 79 decibeles.

c) En caso de que se requiera algún tipo de maquinaria, está deberá contar con sistemas de reducción de ruido (mofles y/o silenciadores) para no rebasar los límites permitidos para las fuentes fijas.

d) Se deberá respetar en todo momento el lindero de la propiedad lo que contribuye a minimizar la emisión de ruido hacia las propiedades vecinas, en casos extremos se proveerá de tapial de triplay o polietileno a manera de paredes con una altura de 3 m.

6. Medidas de mitigación a las modificaciones del paisaje.

a) Se deberá aplicar un programa de colecta y manejo adecuado de la basura.

b) Se deberá realizar una limpieza acuática de superficie y fondo para retirar los materiales producto de la instalación del muelle.

c) Se deberá vigilar estrictamente que el personal deposite los desperdicios de materiales y desechos en los sitios indicados.

7. Medidas de mitigación a la modificación generada por la instalación del muelle.

a) Evitar la remoción de la vegetación acuática en el área donde se conformará el atracadero, se deberá tener especial cuidado y supervisión durante el proceso, para de alterar exclusivamente las zonas donde se realizará la instalación del muelle.

b) La remoción de vegetación se efectuará de forma manual con la finalidad de permitir el desplazamiento de la fauna presente en la zona de influencia.

c) En el área para la conformación del inicio del muelle se deberá preservar y ornamentar la Zona Federal con especies nativas de la región para embellecimiento de la misma.

d) Se mantendrá un programa de limpieza de desechos que diariamente son arrastrados por las corrientes, los cuales serán depositados en una zona asignada dentro de la propiedad para ser enviados posteriormente al basurero de Mahahual o de ser posible ser utilizados para preparar composta, la cual podrá ser utilizada en labores de jardinería.

e) No se permitirá efectuar el dragado del fondo laguna arrecifal para la acción de instalación del muelle.

f) No se efectuarán reparaciones mecánicas o cambio de aceite en zonas cercanas al cuerpo de agua, estas se efectuarán en un taller mecánico especializado.

g) La limpieza de instalaciones y embarcaciones, se realizará con jabones biodegradables para alterar temporalmente la calidad del agua.

h) El suministro de combustibles para embarcaciones y vehículos deberá estar perfectamente regulado y se utilizará un sifón con manivela de seguridad.

8. Medidas de mitigación a la modificación sobre la flora y fauna acuática

a) Se deberá evitar el dragado del fondo de la Laguna Arrecifal.

b) Se deberá aplicar un programa de recolección de desechos que pudieran caer al agua, los cuales deben ser recolectados y enviados al basurero municipal.

c) Se deben colocar letreros alusivos a evitar molestar la fauna acuática.

d) Se apoyara a las autoridades del Parque a programas de reforestación.

9. Medidas de mitigación a la modificación de la calidad del aire por manejo de plaguicidas, combustibles, etc.

a) Para mitigar la posible contaminación en el subsuelo y manto freático por la utilización de plaguicidas en las áreas verdes, se recomienda utilizar plaguicidas elaborados con base de piretroides sintéticos o piretrinas orgánicas, ya que tienen un bajo rango de toxicidad y son biodegradables o de control biológico.

b) Se deberá prohibir la aplicación de plaguicidas al personal de mantenimiento, si éstos no tienen conocimiento de su manejo. En su defecto, se debe contratar el servicio de control de plagas con empresas autorizadas.

c) El personal que haya aplicado pesticidas deberá lavarse a chorro de agua, cambiar su ropa y deshacerse del equipo aplacador perfectamente embolsado y enterrarlo lejos de la costa.

d) No se deberá permitir verter residuos de pesticidas, solventes (thinner y aguarrás) directamente sobre el suelo o drenaje.

e) Todos los productos inflamables o considerados dañinos a la salud, deberán ser almacenados en depósitos rotulados y con tapa de sellado hermético.

f) Para el suministro de combustible que requiera el equipo a utilizar en la etapa de construcción del proyecto, se recomienda realizarlo utilizando bidones de 50 litros de capacidad. En el llenado de los tanques del equipo de construcción deberá realizarse con la ayuda de un sifón con manivela de seguridad, para evitar posibles derrames del combustible en el medio terrestre.

g) No se deberá almacenar combustible en el área del proyecto durante la etapa de construcción y, de ser así, se deberá disponer de un área específica, impermeabilizada con cemento fino, con un borde de 15 a 20 centímetros de altura.

10. Medidas de mitigación a las actividades turísticas.

a) No se deberá permitir la extracción de especies de flora y fauna como recuerdos de la estancia en la zona.

b) No se deberá de pescar en la zona, no utilizar redes de ningún tipo ni cañas de pescar.

c) Se deberá evitar durante todas las etapas del proyecto, tener animales domésticos (perros y gatos).

d) No se permite que en la laguna arrecifal se haga uso de equipos motorizados jet skys, como se menciona en el Programa de Manejo del Parque.

e) La velocidad máxima de navegación será de cuatro nudos o sin provocar oleaje, como se describe en la reglas del Programa de Manejo del Parque.

f) Se deberán recolectar de manera constante los residuos sólidos que pudieran ser depositados fuera de los sitios establecidos para ello.

g) Se deberá proveer a los usuarios de jabones y shampoos biodegradables.

h) Se deberá recomendar a los visitantes no nadar en las aguas del mar caribe de esta zona si se han aplicado repelentes de insectos y bronceadores.

11.-Medidas de mitigación para el Mangle

Aún cuando en el predio no existe mangle, se encuentra aproximadamente a 20 mts lineales del predio, no se afectará el área donde se hallan presentes los individuos de mangle se consideran las siguientes medidas:

a.- Limpieza periódica para retiro de los residuos sólidos presentes en el área.
b.- Vigilancia para que no sean talados o afectados los especímenes presentes.
c.- Se pondrá a disposición de la autoridad a toda persona que sea vista realizando actividades de tala, limpieza y/o retiro de esta vegetación.

12.-Medidas de seguridad e higiene 1.

a) Se deberán desinfectar la bodega y campamento en general cada mes, por una empresa autorizada.

b) Se debe implementar el manejo integrado de plagas con empresas autorizadas con licencia Estatal y/o Federal.

c) Existen en el mercado algunas pinturas anticorrosivas formuladas principalmente con plomo como el minium o los barnices, con los cuales se da brillo a la loza o a los recipientes de barro, los cuales con el uso constante y al paso del tiempo pueden causar intoxicación al ser humano por lo cual no se deberá adquirir loza o pintura sin el certificado de libre de plomo o sin su hoja de seguridad.

d) Solo se deberán adquirir equipos de aire acondicionado, de conservación y congelación a base de gases refrigerantes autorizados y pintura en aerosol para mantenimiento que no dañen la capa de ozono. De existir, deshacerse lo mas pronto posible de dichos equipos y cambiarlos por equipos autorizados.

e) No usar fertilizantes químicos, por lo que se abonarán las áreas ajardinadas con humus o composta natural.

f) Para evitar la aparición de fauna nociva como cucarachas, moscas y ratas, se requerirá que diariamente los depósitos sean limpiados y las bolsas de plástico con la basura sean llevadas al basurero municipal.

g) En el área destinada como comedor de trabajadores deberá mantenerse limpia y cumplirá las normas de salud e higiene que marca la Secretaría de Salud, para disminuir la proliferación de piojos, chinches, garrapatas, moscas, cucarachas, mosquitos y enfermedades gastrointestinales o epidémicas.

h) A los trabajadores se les proporcionará agua purificada o potable para evitar enfermedades gastrointestinales.

i) En la medida de lo posible se deberá contratar al personal que reside en la región para evitar migraciones de gente de otros lugares.

j) Colocar colectores de basura en sitios estratégicos dentro de las instalaciones temporales para evitar la proliferación de fauna nociva.

k) Los trabajadores contarán con servicio médico y pasarán por un chequeo médico por parte de las autoridades del sector salud, con la finalidad de detectar a tiempo posibles brotes infecciosos o enfermedades contagiosas.

l) En la etapa de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento cualquier incidente será atendido por las instituciones públicas de emergencia, tales como la Cruz Roja, bomberos, seguridad pública o protección civil o en cualquiera de las clínicas del IMSS de esta ciudad, por lo cual todos los obreros de la construcción o empleados deberán estar afiliados y vigentes al IMSS.

m) Los residuos generados durante esta actividad permanecerán en el sitio el menor tiempo posible, para evitar accidentes y contaminación por dejarlos de manera permanente.

n) Proporcionar a los trabajadores el equipo de seguridad necesario, dependiendo de su actividad, por ejemplo cascos, guantes de carnaza e impermeables entre otros.

o) Los residuos sólidos se colocarán en un sitio específico dentro de la obra. Los residuos de productos perecederos se colocarán en tambos con tapa. Ambos serán trasladados periódicamente al basurero municipal, el proyecto deberá contar con área general de basura para disponer los residuos.

p) Al término de la preparación del sitio y construcción se retirarán todos los residuos producidos durante esta etapa para evitar la propagación de plagas e incendios forestales.

q) Se deberán colocar botiquines de primeros auxilios con los medicamentos e instrumentos mínimos necesarios de primeros auxilios en lugares estratégicos dentro de la obra

r) La empresa deberá cumplir con las normas de la Secretaría del Trabajo y Prevención Social en los locales comerciales como:

NOM-001-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en edificios locales, instalaciones en los centros de trabajo.

NOM-002-STPS-1999, Condiciones de seguridad, prevención y protección de incendios, explosiones y combate de incendios en centros de trabajo.

NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.

NOM-005-STPS-1998, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo, para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

NOM-011-STPS-1994, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

NOM-017-STPS-1994, Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.

NOM-026-STPS-1998, Colores y señales de seguridad e higiene e identificación de riesgos por fluidos conducidos por tuberías.

NOM-080-STPS-1993, Nivel sonoro continuo equivalente al que se exponen los trabajadores en sus centros de trabajo.

NOM-100-STPS-1994, Extintores contra incendio de polvo químico seco con presión contenida.

NOM-104-STPS-1994, Extintores contra incendio de polvo químico seco tipo a b c, a base de fosfato monoagónico.

NOM-105-STPS-1994, Terminología de fuego.

NOM-122-STPS-1996, Condiciones de seguridad e higiene en los recipientes sujetos a presión y generadores de vapor o calderas que operen en los centros de trabajo.

Reglamento del Sistema Estatal de Protección Civil, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo, el 31 de diciembre de 1998.

CAPITULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII. Pronósticos ambientales y evaluación de alternativas.

7.I. Pronóstico de escenarios.

Uno de los aspectos que se ha tratado de resaltar a través del presente documento, es que el proyecto *Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal en Xcalak,* se realizará de acuerdo a lo estipulado por la normatividad en materia ecológica y ambiental que rige en la región de Costa Maya. De esta manera, es importante mencionar que lo que se pretende realizar es una obra que cumpla con la normatividad ambiental vigente, lo que envuelve la aplicación y utilización de técnicas que mitiguen los impactos sobre los recursos naturales de la región. Asimismo, este modelo de construcción estará dirigido a los pobladores de la zona, a los usuarios de los recursos costeros e inversionistas de la región y sobre todo a la opción de un nuevo destino para el esparcimiento en la zona Sur del Estado.

Como fue descrito en las secciones correspondientes, de manera general el ambiente costero y marino, en la región se encuentra en estado natural, ya que el poblado de Xcalak cuenta con una población establecida de aproximadamente 350 habitantes. Por otra parte, en la zona no existen desarrollos industriales, humanos o gran concentración turística que pudieran afectar el medio ambiente.

De acuerdo a lo anterior, y a fin de evitar modificaciones irreversibles de los ecosistemas de la zona, el proyecto se habrá de adecuar al medio natural tanto como modelo paisajístico, así como arquitectónico y, sobre todo, buscando realizar una infraestructura propia del área. Bajo este contexto, se tomó en consideración durante su diseño la armonía con el ambiente y el paisaje de la región. Por ello se considera necesario ubicar espacialmente la zona de construcción del proyecto, de tal manera que se manifieste su compatibilidad con el medio natural; esto es, con los factores ambientales tales como: aire, agua, suelo, flora acuática, fauna acuática y terrestre.

De acuerdo a las investigaciones que se realizaron para determinar, identificar y evaluar los impactos ambientales que se pueden generar con la realización del proyecto en esta zona, mismos que fueron registrados en el capítulo V. A continuación, se describirá el posible pronóstico ambiental para la zona ante el establecimiento del *Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal en Xcalak.*

Aire.

En la zona donde se ubicará el proyecto, el factor aire no ha sufrido alteraciones por la presencia de emisiones de gases o humos contaminantes. De tal forma que las únicas actividades humanas que son fuente de estos productos esta referida al tráfico de vehículos en el camino que va de Xcalak a Mahahual, la emisión de humos en la región es realmente muy limitada.

Otras actividades que también son fuente generadora de humos, son las embarcaciones náuticas que operan en la parte marina del Parque y las que podrían navegar. Sin embargo, este factor tampoco se puede considerar como una fuente preocupante de contaminación atmosférica y a la que se le deba aplicar algún tipo de restricción.

Por otra parte, se puede pronosticar que la instalación del Muelle Rustico, no habrá de incrementar de manera sustancial la emisión de contaminantes. Se aplicará la norma que prohíbe la quema o incineración de todo tipo de residuos sólidos que se pudieran generar en el sitio, ya que éstos serán transportados de manera regular al basurero municipal de la zona.

De manera complementaria se debe mencionar que en la zona el aire mantiene la pureza propia de las zonas cercanas al litoral con el mar Caribe, en donde se manifiestan rachas máximas de vientos de hasta 20 Km/h. Lo que sin duda puede disipar cualquier tipo de emisión de humos que se pudieran generar en la región.

Agua.

No se contempla la afectación del manto freático ya que el proyecto solo es la instalación de un Muelle Rustico, el cual estará piloteado con madera, no se permitirá el mantenimiento de las embarcaciones dentro del muelle. No obstante, se sugiere que la persona promovente del proyecto lleve el monitoreo permanente de la calidad de agua de la zona. Por lo que se puede pronosticar que el proyecto no producirá cambios significativos en la calidad del agua en la zona del predio de interés.

Suelo.

Como fue mencionado en el capítulo IV, en el predio donde se realizará la instalación del proyecto *Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal en Xcalak,* se distribuyen dos tipos de suelo: el Regosol calcárico, el cual es propio de las zonas costeras de Quintana Roo y el Solonchak órtico, que es propio de las zonas cubiertas de manglar. En este caso, no se hará uso del suelo ya que el proyecto es sobre la Laguna Arrecifal.

Flora acuática.

Dentro de este concepto, se ha manifestado que el predio donde se instalara el *Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal en Xcalak,* cuenta con un tipo de vegetación acuática, ésta prácticamente en buen estado y aunque el proyecto pretende hacer uso de la zona lagunar del arrecife para la implementación del muelle no se tendrá repercusiones en ningún sentido.

Fauna acuática.

Con respecto a la fauna acuática, nuevamente se enfatiza que su distribución es muy escasa por lo que la construcción del muelle no afectará a estos organismos. Por lo descrito anteriormente, tanto para la fauna terrestre como la acuática, se pronostica que se mantendrán las condiciones para promover la estabilidad de las poblaciones sin llevar a cabo afectaciones de relevancia por la instalación del Muelle Rustico.

Alternativas.

Toda vez que han sido descritos los posibles cambios en los factores ambientales (aire, agua, suelo, flora acuática y fauna acuática) que se pudieran suscitar por la construcción del proyecto, se puede concluir que el escenario ambiental que existe en este momento en el sitio de la Laguna Arrecifal en Xcalak, donde se ubicara el Muelle, se habrá de mantener sin cambios significativos en estos factores ambientales. Por lo tanto, no se considera la necesidad de buscar alternativas al proyecto. Por otra parte, se debe mencionar que éste es el único predio que se encuentra disponible para la instalación del muelle, ya que toda la zona costera del Noreste de municipio Othón P. Blanco se encuentra bajo el régimen de propiedad privada.

7.2. Programa de monitoreo.

Como se ha referido en las secciones precedentes, el establecimiento del proyecto *Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal en Xcalak,* no causará impactos ambientales críticos, por lo que no se ha considerado necesario establecer un programa de monitoreo de los cambios ambientales que se pudieran suscitar. Sin embargo, es importante señalar que uno de los objetivos es establecer un programa de monitoreo para la calidad de agua.

7.3. Conclusiones.

Se concluye que el proyecto, es acorde a los instrumentos vigentes al momento de elaboración del presente estudio y, por tanto viable, toda vez que los impactos al medio ambiente que pudiera generar son debidamente mitigados desde la etapa de preparación del sitio, así como durante la construcción y la operación del mismo. Se han identificado todos los impactos negativos, adversos o críticos que se pudieran generar y se han planteado estrategias para el manejo, control y mitigación de cada uno de ellos, lo que debiera resultar en un producto amigable con el entorno, que no debe generar cambios o alteraciones críticas al medio y que debiera contribuir en conjunto a la conservación de la zona.

CAPITULO VIII

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

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

8.1. Formatos de presentación.

Para la integración de la Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular del proyecto denominado *Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal frente a la propiedad ubicada en el Camino Costero Xcalak – Mahahual Km 1.5 Predio Santa Rosa Fracción 2 C,* se realizaron diversos trabajos de campo y de gabinete.

Desde el punto de vista técnico, se realizaron estudios complementarios, revisiones bibliográficas, visitas de campo, muestreos y análisis fotográfico y cartográfico (fotografías aéreas y cartas temáticas del INEGI en escala 1:250,000 y la carta topográfica en escala 1:50,000). Asimismo, una parte fundamental del proyecto ha sido la revisión de los siguientes instrumentos: Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, Programa de Ordenamiento Marino Regional del Golfo de México y Mar Caribe y al Decreto y Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak.

8.2. Productos resultantes.

El producto principal que se ha obtenido es la Manifestación propiamente dicha, un documento en extenso preparado de acuerdo a los lineamientos establecidos en la Guía para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental del sector turístico. Este documento cuenta de manera integrada textos, tablas, fotografías, figuras y al término de los capítulos, los anexos con la documentación legal que sustenta aquellas secciones referidas a la acreditación de las propiedad o de trámites llevados a cabo ante las diversas instituciones.

8.2.1 Textos.

Se hace referencia a capítulos que integran la Manifestación de Impacto Ambiental y en donde se detallan paso a paso los pormenores del proyecto. Una característica que se desea resaltar es que se ha tratado de concentrar la información hacia la región donde se ubica el proyecto, evitando en la gran mayoría de los casos hacer referencia de zonas que no están reaccionadas con el sitio de obra y en todas las situaciones se ha evitado considerar al Estado en su conjunto como el marco de referencia principal del proyecto.

8.2.2. Figuras.

Dentro del documento se integran figuras esquematizadas en donde se representan aspectos como la geología, suelos, regiones hidrológicas, etc. Estas se han realizado con base en la cartografía preparada por el INEGI que versan sobre la información básica del Estado de Quintana Roo, en algunos casos sobre los registros bibliográficos que se encuentran en la literatura especializada.

8.2.3. Planos

Al final del documento se encuentran los planos de la obra en donde se incluyen todos los detalles constructivos a realizar en la zona y en lo que corresponde a profundidades, dimensiones, etc. En donde además se puede previsualizar que no se realizará un impacto doloso en los ecosistemas de la zona.

8.2.4. Fotografías.

Las fotografias del stio de obra se muestran de manera integrada al texto, por lo que mediante imágenes a color se muestran los principales escenarios en torno al proyecto en especial lo que se refiere a la caracteristicas de la vegetación y ecosistema acuático, de manera general al sitio en donde se llevará a cabo la obra.

8.2.5. Documentos legales

Los documentos legales se encuentran de manera integrada al final de cada capítulo de Manifestación y en el apartado denominado ANEXO y referenciado de manera directa con el número del capítulo. Dentro de estos se ha ubicado la documentación legal del predio y de la empresa promovente del proyecto que consiste entre otros en:

- Titulo de propiedad del predio.
- RFC de la persona promovente.
- Copia de la identificación del promovente.
- RFC de la empresa consultora.
- Identificación del responsable de la manifestación de impacto ambiental.

8.2.6. CD con información.

Con la finalidad de intercambiar información con las dependencias de gobierno, ONG´s, Centros de Investigación y público en general, se realizó un CD que contiene todos y cada uno de los archivos que componen la Manifestación de Impacto Ambiental.

8.2.7. Recibo de pago de derechos.

De manera anexa se encuentra la copia del pago de derechos por recepción y evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental.

8.2.8. Bibliografía consultada.

- COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA. Registros pluviométricos mensuales, anuales y promedios de 59 años. 1998.
- Registros de huracanes de 50 años. 1998
- García, E. Modificaciones al sistema de Clasificación de Koppen. 1981. UNAM-CETENAL.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO. Atlas General. 1981
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. LGEEPA
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo. LEEPA QROO.

- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 2000

- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA. Censo General de Población y Vivienda, Méx. 1995

- INEGI. Resultados Preliminares del Conteo de Población y vivienda, México 2000

- Anuario Estadístico del Estado de Q. Roo. 2000

- Hoja Web www.inegi.gob.mx

- López Ramos, E. Geología de México. 1981. Ed. Escolar.

- Rzedowski, J. Vegetación de México. 1983. ed. Limusa.

- SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2002. Que determina las especies y subespecies de la flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección. Publicada en el D. O. F. con fecha 16 de mayo de 1994 y su modificación 6 de marzo del 2002.

- SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL. Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y sus límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. Publicada en el D. O. F. con fecha 22 de octubre de 1993

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 1996

- Aguilera, H. N. 1958. Los Suelos. *En:* Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. II parte. Tomo 2. Ed. IMERNAR, México.

- Cabrera, E.F., M. Sousa y O. Telléz. 1982. Imágenes de la Flora Quintanarroense. CIQRO-SEDUE. 224 p.

- Cabrera E.F. y A. Sánchez, 1994.Comunidades vegetales en la Frontera México Belice. *En*: Estudio Integral de la Frontera México-Belice. Tomo IV. Recursos Naturales. pp: 17-35.

- Flores, S. e I. Espejel. 1994. Tipos de vegetación de la Península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense. Fascículo 3. 135 p.

- Gobierno del Estado de Quintana Roo. 1981. Atlas General. Ediciones del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Chetumal, Quintana Roo, México. 134 p.

- INEGI. 1984. Geología de la República Mexicana. Facultad de Ingeniería-Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 88 p.

- INEGI. 1994. Cuaderno Estadístico Municipal Othón P. Blanco, estado de Quintana Roo. Ed. Gobierno del estado de Quintana Roo. Instituto Nacional de Geografía e Informática y H. Ayuntamiento Constitucional de Cozumel. 113 p.

- Instituto Nacional de Biología, 1989, The plants of Cozumel (Touristic-botanic guide of the Cozumel Island, Quintana Roo, UNAM.

- Jauregui E., J. Vidal y F. Cruz. 1980. Los ciclones y tormentas tropicales en Quintana Roo durante el período 1871-1978. *En:* Memorias del Simposio Quintana Roo Problemática y Perspectiva, CIQRO-UNAM. pp. 47-61.

- Miranda, F. 1959. La vegetación de la Península Yucateca. *En:* Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento. Tomo II. IMERNAR, México, D.F. 215-271.

- Navarro, L.D. y Robinson, J.G., 1990., Diversidad Biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an Quintana Roo, México., CIQRO, Quintana Roo, Méx. 471 p.

- Sánchez, A. 1980. Características generales del medio físico de Quintana Roo. *En:* Quintana Roo y Perspectiva, memorias del simposio CIQRO-UNAM. pp. 30-32.

- Sánchez, O., E.F. Cabrera, S. Torres. P. Herrera, L. Serralta y C. Salazar (1991) La vegetación. *En:* Estudios ecológicos preliminares de la zona sur de Quintana Roo.

- Centro de Investigaciones de Quintana Roo. pp: 31-48.

- SEDESOL 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, que determina las especies y 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. Diario Oficial de la Federación del 16 de Mayo primera sección. pp 2-60.

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

- Trejo, J.C. 1991. Manglares de la Península de Yucatán. En Diversidad marina y costera de México. CONABIO-CIQRO. pp. 600-672.

Referencias Marinas

Amigos de Sian Ka'an. 2001. Monitoreo de Arrecifes de Xcalak. Fase 2000-2001. Reporte Interno Amigos de Sian Ka'an A. C.- Universidad de Rhode Island. 33 p.

ASK-PNAX. 2005. Descripción general de 15 sitios propuestos para actividades marinas en el Parque Nacional Arrecifes de Xcalak. 15 p.

Bruckner, A. y R. Bruckner. 1998. Disease and predation on western Atlantic: Atlantic and Gulf Ref. Assesment.

Claro R. 1987. Ecologia de los Peces Marinos de Cuba. Inst. de Oceanol, Academia de Ciencias de Cuba y Centro Regional de Investigaciones Pesqueras de Quintana Roo, México. 320 p.

García G y R M Loreto. 1996. Caracterización de los Arrecifes Coralinos de la Poza de Xcalak, Quintana Roo, México. Informe Final. Amigos de Sian Ka'an A. C.

Gutiérrez D, Lara M, García C, Padilla C y R.M Loreto. 1996. Caracterización de los Arrecifes Coralinos del Sur de Quintana Roo (Tampalam-Bacalar Chico). Sian Ka'an Serie Documentos. No. 6 diciembre 2001 (en prensa) Amigos de Sian Ka'an A. C. p 1-49.

CAPITULO IX

FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

VIII. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD.

Los abajo firmantes bajo protesta de decir verdad, manifiestan que la información contenida en la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto denominado *Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal en Xcalak para uso particular, Camino Costero Xcalak-Mahahual Km 1.5 Predio Santa Rosa Fracción 2 C, Municipio de Othón P. Banco, Quintana Roo*, bajo su leal saber y entender es real y fidedigna y que saben de la responsabilidad que incurren los que declaran con falsedad ante la autoridad administrativa distinta de la judicial, tal y como lo establece en artículo 247 del Código Penal.

Promovente representante:

_____

Thomas Skerik Sowers
Representante Legal de
Jelw S.A de C.V

Por el Consultor Ambiental

_____

Biol. Cristina Hernández Reyes
Cédula profesional Número 2197547
RFC: [redacted]

Con fundamento en los artículos 247, fracción I, 420- Quatre del Código Penal Federal y 36 del Reglamento de Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. El prestador de servicio ambiental firmante bajo protesta de decir verdad, manifiesta que la información contenida en la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto Muelle Rustico en la Laguna Arrecifal en Xcalak adjunto a la propiedad ubicada en el Camino Costero Xcalak – Mahahual Km 1.5 Predio Santa Rosa Fracción 2 C, cerca del poblado de Xcalak, *Municipio de Othón P. Banco, Quintana Roo*, bajo su leal saber y entender es real y fidedigna.

Este documento se obtuvo a través de la aplicación de las mejores técnicas y métodos científicos comúnmente utilizados por la comunidad científica del país y del estado, también se utilizo de la mayor información disponible de la zona y las medidas de prevención y mitigación propuestas en el documento son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales. En conclusión toda la información que se presenta en la Manifestación es verídica.

Consultor Ambiental

Biol. Cristina Hernández Reyes
Cédula profesional Número 2197547
RFC: [redacted]