



Servimos por Naturaleza

# Plan de Conservación del Parque Nacional Marino Islas de la Bahía

Basado en Análisis de Amenazas, Situación y del  
Impacto del Cambio Climático, y Definición de Metas y Estrategias





# **Plan de Conservación del Parque Nacional Marino Islas de la Bahía**

Basado en Análisis de Amenazas, Situación y del  
Impacto del Cambio Climático, y Definición de Metas y Estrategias

Mayo 2013

La elaboración de este documento ha sido posible gracias al generoso apoyo del Pueblo de los Estados Unidos de América. El contenido del mismo es responsabilidad del autor y no necesariamente refleja el punto de vista de la USAID o del Gobierno de los Estados Unidos.

## **Plan de Conservación del Parque Nacional Marino Islas de la Bahía**

**Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF)**

**Proyecto USAID ProParque**

### **Elaborado y Editado por:**

Juan Carlos Carrasco, Consultor para USAID ProParque

Estuardo Secaira, Facilitador y Asesor Metodológico, Consultor para USAID ProParque

Karla Lara, Relatora y Revisora, Técnico en Biodiversidad, USAID ProParque

### **Cartografía:**

Ramón Hernández, Especialista SIG, USAID ProParque

### **Participantes en el Proceso:**

Rosalina Martínez, ICF

Julio Edgardo Ortega, Coordinador, Unidad Municipal Ambiental (UMA) de Guanaja

Lidia Medina, Directora, Unidad Municipal Ambiental (UMA) de Roatán

Rosman Márquez, Unidad Municipal Ambiental (UMA) de José Santos Guardiola

Michelle Fernández, Unidad Municipal Ambiental (UMA)

Sotero Medina, Unidad Técnica, ZOLITUR

Irma Brady, Directora, BICA

Leo Vides, Comisión de Transparencia

Anne Lee E. Jones, SEPLAN

Gerardo Pérez, SEPLAN

Calina Zepeda, Especialista marina, TNC

Verónica Caviedes Sánchez, INCEBIO

Adoní Cubas, Programa MAREA

Alex Ávila, OPROMEP

Andrés Alegría, Biólogo

Maynor, Comunidad de Pescadores de José Santos Guardiola

Karla Ventura, Especialista Áreas Protegidas, USAID ProParque

Milton E. Alvarado, Especialista Áreas Protegidas, USAID ProParque

### **Con el Apoyo Financiero y Técnico de:**

USAID ProParque

### **Fotografía en Portada:**

Calina Zepeda

### **Cita recomendada:**

*Carrasco, J.C., Secaira, E., y Lara, K. 2013. Plan de Conservación del Parque Nacional Marino Islas de la Bahía: Basado en Análisis de Amenazas, Situación y del Impacto del Cambio Climático, y Definición de Metas y Estrategias. ICF y USAID ProParque. 55 pp.*

## Tabla de Contenidos

Carta de Presentación .....	i
1. Introducción.....	i
2. Metodología de Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación .....	2
3. Descripción del Parque Nacional Marino Islas de la Bahía .....	3
4. Objetos de Conservación del Parque Nacional Marino Islas de la Bahía.....	7
4.1. Manglares, estuarios y lagunas costeras .....	7
4.2. Playas, arrecifes emergidos y cayos.....	8
4.3. Pastos marinos.....	8
4.4. Arrecifes y especies asociadas.....	9
4.5. Especies migratorias (tortugas marinas y tiburón ballena).....	9
5. Análisis de viabilidad .....	14
5.1. Manglares, estuarios y lagunas costeras .....	14
5.2. Playas, arrecifes emergidos y cayos.....	15
5.3. Pastos marinos.....	16
5.4. Arrecifes y especies asociadas.....	16
5.5. Especies migratorias (tortugas marinas y tiburón ballena).....	18
6. Análisis de Amenazas y de Situación .....	20
7. Análisis del Impacto del Cambio Climático .....	32
8. Objetivos de conservación.....	34
9. Metas de reducción de Amenazas y Estrategias .....	35
10. Estrategias de adaptación frente al Cambio Climático.....	41
11. Conclusiones y Recomendaciones.....	43
12. Bibliografía .....	45
Anexos .....	47

## Listado de Figuras

Figura 1: Esquema de los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación.....	2
Figura 2: Ubicación del Parque Nacional Marino Islas de la Bahía .....	6
Figura 3: Objetos de Conservación del Parque Nacional Marino Islas de la Bahía (Utila)	11
Figura 4: Objetos de Conservación del Parque Nacional Marino Islas de la Bahía (Roatán) .....	12
Figura 5: Objetos de Conservación del Parque Nacional Marino Islas de la Bahía (Guanaja).....	13
Figura 6: Mapa de Amenazas del Parque Nacional Marino Islas de la Bahía (Utila) .....	29
Figura 7: Mapa de Amenazas del Parque Nacional Marino Islas de la Bahía (Roatán)....	30
Figura 8: Mapa de Amenazas del Parque Nacional Marino Islas de la Bahía (Guanaja)..	31
Figura 9: Diagrama Conceptual de la Situación del Parque Nacional Marino Islas de la Bahía .....	40
Figura 10: Diagrama Conceptual del análisis de los Impactos del Cambio Climático .....	42

## Listado de Cuadros

Cuadro 1: Resumen del Análisis de Viabilidad para el Parque Nacional Marino Islas de la Bahía .....	20
Cuadro 2: Resumen del Análisis de Amenazas del Parque Nacional Marino Islas de la Bahía .....	27

## **Acrónimos y Abreviaturas**

AGRRA	Atlantic Gulf Rapid Reef Assessment
BICA	Bay Islands Conservation Association
CITES	Conservation on International Trade in Endangered Species
DIGEPESCA	Dirección General de Pesca y Acuicultura
EAPC	Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación
IUCN	International Union for Conservation of Nature
MAREA	Programa Regional de USAID para el Manejo de Recursos acuáticos y Alternativas Económicas
LMA	Línea de Marea Alta
PCA	Planificación para la Conservación de Áreas
PMAIB	Programa de Monitoreo Ambiental de Islas de la Bahía
PNMIB	Parque Nacional Marino Islas de la Bahía
RECO	Roatán Electric Company
SINAPH	Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras
SOPTRAVI	Secretaría de Obras públicas, Transporte y Vivienda
TNC	The Nature Conservancy
USAID	United States Agency International Development
WWF	World Wild Fund
WCS	Wildlife Conservation Society
ZOLITUR	Zona Libre Turística de Islas de la Bahía

## Carta de Presentación

La Dirección Ejecutiva del **Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF)**, como ente responsable de la administración, protección, conservación y manejo sostenible de los recursos naturales y culturales que se encuentran en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas y Vida Silvestre de Honduras (SINAPH), durante la presente Gestión del Gobierno de Unidad Nacional, dirigida por el Excelentísimo Señor Presidente de la República, Lic. Porfirio Lobo Sosa, ha promovido la alianza de cooperación interinstitucional con la **Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID)**, la cual se concretiza con las acciones que se implementan a través del proyecto **USAID ProParque**, en 10 áreas protegidas prioritarias, seleccionadas a nivel nacional: **la Reserva del Hombre y la Biósfera del Río Plátano; los Parques Nacionales: Blanca Jeannette Kawas, Pico Bonito, Sierra de Agalta, La Tigra, Cerro Azul Meámbar, Montaña de Celaque; los Refugios de Vida Silvestre: Barras de Cuero y Salado, Colibrí Esmeralda Hondureño; y el Parque Nacional Marino Islas de la Bahía.**

En el marco de la actual alianza de cooperación, los técnicos de ICF, en conjunto con expertos temáticos en el manejo de la biodiversidad, entre estos, académicos y científicos locales y de las universidades nacionales y extranjeras, socios administradores de las áreas protegidas como las Municipalidades y Organizaciones No Gubernamentales; quienes han analizado las diferentes amenazas de cada área protegida y a la vez han colaborado en la preparación de los **Planes de Conservación para cada una de estas Áreas Protegidas.**

Estos planes son un instrumento de planificación que guiará el accionar de cada uno de los co-manejadores, para que los mismos se implementen como medida estratégica prioritaria de conservación, que contribuya en mitigar o reducir las causas y los efectos de deterioro que están perjudicando al área protegida, las cuales actualmente proporcionan un alto beneficio social, económico y ambiental a las presentes y futuras generaciones.

Se agradece a cada uno de los que han hecho posible el presente Plan de Conservación y se enfatiza en que si se logra la mayor integración de actores claves en su respectiva implementación, se logrará continuar manteniendo la representatividad de tan importantes ecosistemas, en nuestra preciada Honduras.

**Ing. José Trinidad Suazo**  
**Ministro**  
**Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo**  
**Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre**

## 1. Introducción

El Instituto de Conservación Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF) es el ente responsable de la administración, manejo y conservación de los recursos forestales, las áreas protegidas y vida silvestre. Las áreas protegidas en su conjunto conforman el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAPH)<sup>1</sup> y su objetivo fundamental es la conservación de muestras representativas de la biodiversidad del país y la generación de bienes y servicios ecosistémicos para la sociedad hondureña en general.

Un manejo efectivo de las áreas protegidas requiere la participación activa de múltiples actores. Por tanto, el ICF ha establecido la política de co-manejo, que busca ampliar la participación de otros actores claves en el manejo de las áreas protegidas, tales como instituciones del sector público, municipalidades, universidades, organismos no gubernamentales y organizaciones de base. Por tanto, la eficiencia en la gestión de las áreas protegidas depende en gran medida de la labor y compromiso de las organizaciones que han asumido el co-manejo en las áreas protegidas nacionales incorporando la participación de la sociedad civil, con el fin de generar procesos dinámicos en el cumplimiento de las responsabilidades encomendadas y la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados del uso de los recursos existentes.

Para lograr la adecuada gestión de las áreas protegidas, es de vital importancia para el ICF como para el SINAPH la identificación de las amenazas claves que enfrentan los espacios nacionales protegidos. Estos análisis permiten contar con información más actualizada sobre la problemática real, el estado de conservación actual, necesidades de investigación e identificación de estrategias de gestión. Los resultados son plasmados en un **Plan de Conservación**, basado en la evaluación de amenazas y la identificación de estrategias para su mitigación, los cuales fueron elaborados en las siguientes 10 áreas protegidas de Honduras:

1. Reserva del Hombre y la Biosfera del Río Plátano
2. Parque Nacional Marino Islas de la Bahía
3. Parque Nacional Pico Bonito
4. Parque Nacional Sierra de Agalta
5. Parque Nacional La Tigra
6. Parque Nacional Cerro Azul Meámbar
7. Parque Nacional Montaña de Celaque
8. Parque Nacional Blanca Jeannette Kawas Fernández
9. Refugio de Vida Silvestre Barras de Cuero y Salado
10. Refugio de Vida Silvestre Colibrí Esmeralda Hondureño

Generándose de igual forma un análisis integrado de todas las áreas analizadas, con el fin de elaborar un informe síntesis con implicaciones y sugerencias a nivel del SINAPH.

---

<sup>1</sup> Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (Decreto No. 98-2007)

Este proceso de generación de Planes de Conservación ha sido apoyado por el proyecto USAID ProParque, el cual tiene dentro de sus objetivos el diseñar un marco efectivo de monitoreo, con el fin de enfocar sus esfuerzos, en conjunto con ICF, en la reducción de las principales amenazas de las áreas protegidas y trabajar de forma holística con las instituciones gubernamentales, co-manejadores y actores claves para fortalecer las capacidades nacionales y locales, a través de mecanismos como la coordinación interinstitucional, la definición de regulaciones técnicas, el fortalecimiento del co-manejo, y el desarrollo de mecanismos financieros sostenibles y de alianzas con el sector privado. Resultando de suma importancia compartir el esfuerzo nacional en materia de gestión de áreas protegidas en Honduras.

## 2. Metodología de Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación

Con el fin de desarrollar los planes de conservación de forma coherente, se escogió la metodología de Planificación para la Conservación de Áreas (PCA) de The Nature Conservancy, la cual ha evolucionado hacia los llamados Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación (EAPC), promovidos por la Conservation Measures Partnership, donde participan las principales organizaciones de conservación a nivel global, como TNC, WWF, WCS, Rare, IUCN, entre otros. Los estándares son conceptos, alcances y terminologías comunes para el diseño, manejo y monitoreo de proyectos de conservación con el fin de ayudar a quienes trabajan en este campo a mejorar la práctica de la conservación. Los cuatro componentes principales de los Estándares Abiertos en cinco pasos que abarcan todo el ciclo de manejo de proyecto son: 1) conceptualizar la visión y el contexto del proyecto; 2) planificar las acciones y planificar el monitoreo y la evaluación; 3) Implementar las acciones e implementar el monitoreo; 4) analizar los datos, usar los resultados y adaptar el proyecto y 5) capturar y compartir lo aprendido (Figura 1).



Figura 1: Esquema de los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación

Los Estándares Abiertos también han servido como marco de trabajo para el desarrollo del Programa de Software de Manejo Adaptativo Miradi (Miradi significa “proyecto” en el idioma Swahili). La versión actual del programa de software orienta a quienes llevan a cabo la conservación a través de los pasos de formación de conceptos y planificación del ciclo de manejo adaptativo (Pasos 1 y 2), ayudándoles a: identificar qué es lo que desean conservar (objetos de conservación); especificar qué amenazas y oportunidades están afectando sus objetos de conservación; determinar qué amenazas son más significativas; y delinear cómo creen que sus acciones influyen sobre la situación en su sitio. Versiones posteriores incorporarán los otros pasos del ciclo de manejo adaptativo. Se publicó su versión beta a inicios del 2007 y ha estado continuamente refinándose en base a la retroinformación brindada por personas que practican la conservación (Miradi.org. 2008).

### **Aplicación al Parque Nacional Marino Islas de la Bahía**

El presente Plan de Conservación, en sus aspectos esenciales fue sometido a discusión y consenso, a través de un taller de 5 días desarrollado del 18 al 22 de Junio del 2012, en el Pineapple Villas Resort ubicado en French Harbor, Roatán. Este taller contó con la participación de 21 personas, entre técnicos y representantes de diversas instituciones, como BICA (The Bay Islands Conservation Association), el Instituto de Conservación Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF), Unidades Ambientales Municipales de los municipios de Roatán, José Santos Guardiola, Utila y Guanaja, ZOLITUR (Zona Libre Turística de Islas de la Bahía), Proyecto USAID ProParque, el Proyecto MAREA, The Nature Conservancy, entre otros. El taller consistió de una serie de presentaciones metodológicas sobre la Planificación para la Conservación de Áreas (PCA), y los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación (EAPC), así como el análisis del Plan de Manejo actual para poder partir de esa base ya creada, para la definición de los objetos de conservación, y los análisis de viabilidad, amenazas, situación e impacto del cambio climático, para llegar finalmente a la identificación y priorización de estrategias.

## **3. Descripción del Parque Nacional Marino Islas de la Bahía**

El Parque Nacional Marino Islas de la Bahía (PNMIB), fue creado en 1997 tras la declaratoria en 1982 del Departamento de Islas de la Bahía, como Zona de Turismo y posteriormente en 1989 como Zona de Conservación Ecológica. En 2004, se aprueba el Acuerdo Ejecutivo N° 002–2004 de Normas Generales del Desarrollo de las Islas de la Bahía, donde se establecía una zonificación de la zona costera debido a la presión que ejercía el turismo en el área insular y sus efectos al espacio marino protegido. Por este mismo motivo en 2010, se aprobó la Ley Especial de las Áreas Protegidas de Islas de la Bahía mediante Decreto N° 75-2010, para consolidar las acciones de conservación.

El PNMIB ocupa una superficie de 260.6 km<sup>2</sup> y situado globalmente a treinta millas de la costa norte de Honduras, el Archipiélago de las Islas de la Bahía está constituido en total por 8 islas, tres grandes (Roatán, Guanaja, Utila), cinco pequeñas (Barbareta, Santa

Elena, Morat, Cochino Mayor y Cochino Menor) y 65 islotes, los cuales forman parte del mismo departamento administrativo (Bouchon et al 2001) (Figura 2).

Las Áreas Protegidas de las Islas de la Bahía contempladas en esta Ley son tres:

- Parque Nacional Marino Islas de la Bahía
- Parque Nacional Port Royal
- Refugio de Vida Silvestre Turtle Harbour

Según esta ley, la extensión total del Parque Nacional Marino Islas de la Bahía considerado en este proceso es de 647,152.49 hectáreas, estando conformado por las zonas que se describen a continuación:

- *Zona Especial Marina*: con una extensión de 52,408.70 ha, desde la Línea de Marea Alta (LMA) hasta la curva de nivel de 60 m de profundidad en el mar. Tiene como objetivo general conservar porciones o elementos de los ecosistemas marinos únicos o frágiles que cumplan con funciones protectoras y productoras, e incluye las siguientes zonas:
  - a. Zona de protección especial marina: se pueden realizar actividades de manejo de los recursos marinos, fundamentado en las técnicas productivas coherentes con el concepto de desarrollo sostenible.
  - b. Zona restringida: por su importancia ecológica, es restringida completamente la intervención humana, exceptuando aquellas actividades relacionadas con la investigación científica y la educación ambiental.
  - c. Zona restringida a la pesca y acuicultura: es permitido el uso regulado de los recursos marinos, y queda restringida la pesca artesanal, industrial y la acuicultura.
  - d. Zona de desarrollo económico y zona de uso múltiple: es permitido el uso regulado de los recursos marinos y será propicia para el crecimiento y desarrollo económico de las comunidades.
- *Zona de amortiguamiento*: con una extensión de 594,400.34 ha comprendida desde la curva de nivel de 60 m de profundidad hasta las doce millas náuticas a lo largo de la costa de las Islas de Guanaja, Roatán y Utila, respectivamente. Con la única excepción al sur de la Isla de Utila que se extiende solamente 6 millas longitudinales desde el Cayo Michigan. En esta área se pueden realizar prácticas diversas, exceptuando la pesca industrial.
- *Zona costera*: con una extensión de 343.45 ha. Es la franja costera adyacente al interior de la Zona especial marina que se extiende desde la LMA hasta diez metros dentro del territorio insular.

Importante resaltar el Banco Cordelia, localizado al sur oeste de la isla de Roatán, el cual ha sido declarado zona de importancia para la vida silvestre por la presencia de tres especies amenazadas: el coral cuerno de arce (*Acropora cervicornis*), el pez Mero de Nassau (*Epeniphelus itaja*) y una población de tiburones ballena (*Rhincoon typus*) que

están permanentes en esta zona, constituida por poblaciones de hembras grávidas. El Banco Cordelia ya forma parte del parque marino y se va a crear un plan de manejo para esta zona especial. Asimismo, también es importante mencionar que Utila ha sido propuesta como sitio RAMSAR, debido a que cumple con todas las características para ser declarada como tal. En esta isla, el 37% del territorio es ocupado por mangle (Calina Zepeda comunicación personal 2012)<sup>2</sup>.

Como parte del proceso de planificación se revisó y enriqueció la visión del Parque, plasmadas en el Plan de Manejo actualmente en proceso de actualización, quedando de la siguiente forma:

### **Visión**

El Parque Nacional Marino Islas de la Bahía, Paraíso del Caribe, es un área protegida de rica biodiversidad que se maneja participativa y sosteniblemente, para el beneficio de las comunidades locales y de sus visitantes.

---

<sup>2</sup> Licda. Calina Zepeda. Especialista Marino. The Nature Conservancy (TNC).



**Figura 2: Ubicación del Parque Nacional Marino Islas de la Bahía**

#### 4. Objetos de Conservación del Parque Nacional Marino Islas de la Bahía

Como parte del proceso de planificación, se identificaron objetos de conservación, que son los ecosistemas o especies que capturan la mayor parte de la biodiversidad en el área de trabajo (Figuras 3, 4 y 5). Pueden ser ecosistemas, asociaciones o comunidades y especies amenazados, o de interés especial. Los objetos fueron seleccionados en congruencia con el Plan de Manejo en proceso de actualización, y fueron los siguientes:

##### 4.1. Manglares, estuarios y lagunas costeras

En el PNMIB ocurren cuatro especies de mangle: *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans* y *Conocarpus erectus*. Estas especies de manglares están asociadas a las lagunas costeras, estuarios y el litoral insular. En la isla de Roatán los manglares ocupan el 7.2% del espacio de la isla, en Guanaja el 6% y en Utila el 37% del espacio de la isla respectivamente (Bouchon et al 2001). Estos ecosistemas son sumamente importantes por las funciones ecológicas que desempeñan, entre las que se puede mencionar la defensa de las costas de la erosión provocada por el oleaje, y la provisión de hábitat y nutrientes para el refugio, la alimentación y la reproducción de muchas especies de peces, crustáceos y aves. Además, son ecosistemas de enorme belleza paisajística, por lo que son parte de los principales atractivos del Parque, y de importancia para la educación ambiental.

Este objeto abarca los siguientes ecosistemas:

- Laguna costera de Oyster Bed (Utila)
- Laguna costera de Turtle Harbor (Utila)
- Laguna costera estuarina de Rock Harbor (Utila)
- Estuarios de Santa Elena y Barbareta
- Estuarios de Guanaja
- Manglares de Santa Elena, Barbareta, Guanaja, Utila y Roatán.

En general en las tres islas mayores los manglares y lagunas y estuarios están fuertemente amenazados. La isla de Utila presenta la laguna costero estuarina más grande, misma que se encuentra altamente deteriorada por el vertido de residuos urbanos, sólidos y azolvamiento de canales de marea, así como la eliminación de manglares en especial *A. germinans* y *Conocarpus erectus* por desarrollo turístico y urbano, demarcan, talan y rellenan los manglares. El caso de la Isla de Roatán la historia es muy similar.

En el caso de Guanaja a las amenazas o deterioros de sus manglares se suma los fenómenos meteorológicos extremos como el huracán Mitch en 1998, que afectó el 100% de los manglares de la isla; además de los problemas de tenencia de tierras y presiones de desarrollo que ponen en riesgo especialmente el sector de la cascada que además es única en el sistema insular y que actualmente está siendo protegidos por los propietarios privados.

Se debe tener en cuenta que las sabanas inundables no se incluyen en este objeto por que están fuera de la delimitación del parque marino y pertenecen a la parte terrestre.

#### **4.2. Playas, arrecifes emergidos y cayos**

Este objeto de conservación incluye playas, las cuales son críticas para el anidamiento de aves marinas residentes y migratorias, así como para tortugas marinas. Incluye también arrecifes emergidos (iron shore), los cuales son refugio de enormes poblaciones de cangrejos y asimismo, se incluyen los cayos, privados y no privados que hay en las islas, que son muy apetecidos para el desarrollo turístico y la ubicación de viviendas, encontrándose muy amenazados.

Las playas son el espacio turístico por excelencia y los impactos allí suelen ser permanentes, ya que una vez instalada la infraestructura hotelera o las residencias, estas son prácticamente permanentes, tendiendo siempre a crecer su impacto y presencia. Las playas naturales constituyen zonas de primera importancia tanto desde un punto de vista físico como turístico. El archipiélago tiene muy pocas playas arenosas según la imagen clásica de los trópicos, siendo el tipo de costa más común en las islas, el de playa generalmente escarpada. En otros sitios es un cordón litoral arenoso estrecho cerca de zonas de manglar (Valade y Grelot 2002).

En Roatán, son raras las playas naturales ya que en su mayoría, están sometidas a una fuerte presión de urbanización y de privatización. En Utila, el cordón litoral arenoso alrededor del humedal central va a ser también objeto de una fuerte presión debido a la importante cantidad de proyectos privados a desarrollarse. Guanaja tiene un potencial de playas naturales interesantes, aunque deterioradas por el Huracán Mitch y por los problemas de contaminación y sedimentación costera (Valade y Grelot 2002).

Es importante resaltar que solo se incluyen en el área protegida aquellos 10 metros de zona costera a partir de la Línea de Marea Alta (LMA), determinada por la Ley de 2010. Sin embargo, para este análisis se tuvo en cuenta la extensión natural de estos ecosistemas, y no solamente lo establecido legamente como PNMIB.

#### **4.3. Pastos marinos**

Dentro de este objeto de conservación se toman en cuenta aquellos pastos costeros que se encuentran inmediatos a la orilla y antes del arrecife, y los pastos marinos que no están en zona protegida pero siempre dentro de la zona fótica. Los pastos marinos se desarrollan principalmente a poca profundidad, desde unos cuantos decímetros hasta 2 o 3 metros en las lagunas, en las depresiones detrás de los arrecifes y en los fondos de las bahías. En el archipiélago, los sectores cerca de la costa, confinados o bordeados por manglares, presentan generalmente fondos areno-cenagosos a cenagosos y gran parte de estas mesetas están recubiertas por pastos de fanerógamas marinas, tales como

*Thalassia testudinum* (pastos “Tortuga”) y *Syringodium filiforme* (pastos “Manatí”) que son las dos principales especies encontradas en la mayoría de los casos en formación mixta, lo que indica generalmente una inestabilidad del medio o ecosistema. Debido a la estrechez de la meseta continental y al carácter particularmente abrupto de las pendientes externas de los arrecifes, los pastos marinos se encuentran poco al exterior de los arrecifes coralinos. Esta posición muy litoral los vuelve muy vulnerables a las agresiones antrópicas y les confiere un estatuto de ecosistema frágil frente al desarrollo económico de las islas (Valade y Grelot 2002).

Los pastos marinos constituyen una cobertura biológica importante de los fondos marinos. Estos desempeñan un papel esencial en la protección de los arrecifes situados en alta mar, ya que fijan los sedimentos que se depositan y limitan su suspensión en el agua, ya que son dañinos para las poblaciones bentónicas (turbidez, asfixia y ahogamiento durante el depósito).

#### **4.4. Arrecifes y especies asociadas**

La cobertura de arrecifes coralinos en Honduras asciende al menos a 1.120 km<sup>2</sup> (WRI 2004), ubicándose la mayor parte alrededor de las Islas de la Bahía. Estos ecosistemas son altamente diversos y productivos, y de ellos dependen múltiples beneficios socioeconómicos, además de la integridad física de la zona costera, pues la defienden del fuerte oleaje y contribuyen a reducir los impactos de los huracanes. Por otro lado, los arrecifes coralinos constituyen uno de los ecosistemas más frágiles, muy sensibles a los impactos de fenómenos naturales o actividades humanas (EPYPSA documento sin publicar).

El arrecife en el PNMIIB constituye una barrera alrededor de sus tres islas de singular belleza y riqueza biológica. Incluye especies de interés comercial como peces, crustáceos, moluscos, tortugas marinas y SPAG’s, o también conocidas como agregaciones de desove.

Las Islas de la Bahía tienen arrecifes de coral diversificados con todas las morfologías conocidas (excepto los atolones): arrecife incipiente, arrecife de bordo, arrecife de barrera, y banco arrecifal. Sobre el tema morfológico, estos arrecifes presentan estructuras de pendientes externas como las formaciones en espolones y surcos o en contrafuertes y valles, excepcionalmente bien desarrollados para la región del Caribe y con mucho interés para el buceo recreativo. Sin embargo, la superficie ocupada por estos arrecifes es modesta, debido a que su extensión hacia mar abierto es limitada por lo estrecho de la plataforma insular alrededor de las islas (Valade y Grelot 2002).

#### **4.5. Especies migratorias (tortugas marinas y tiburón ballena)**

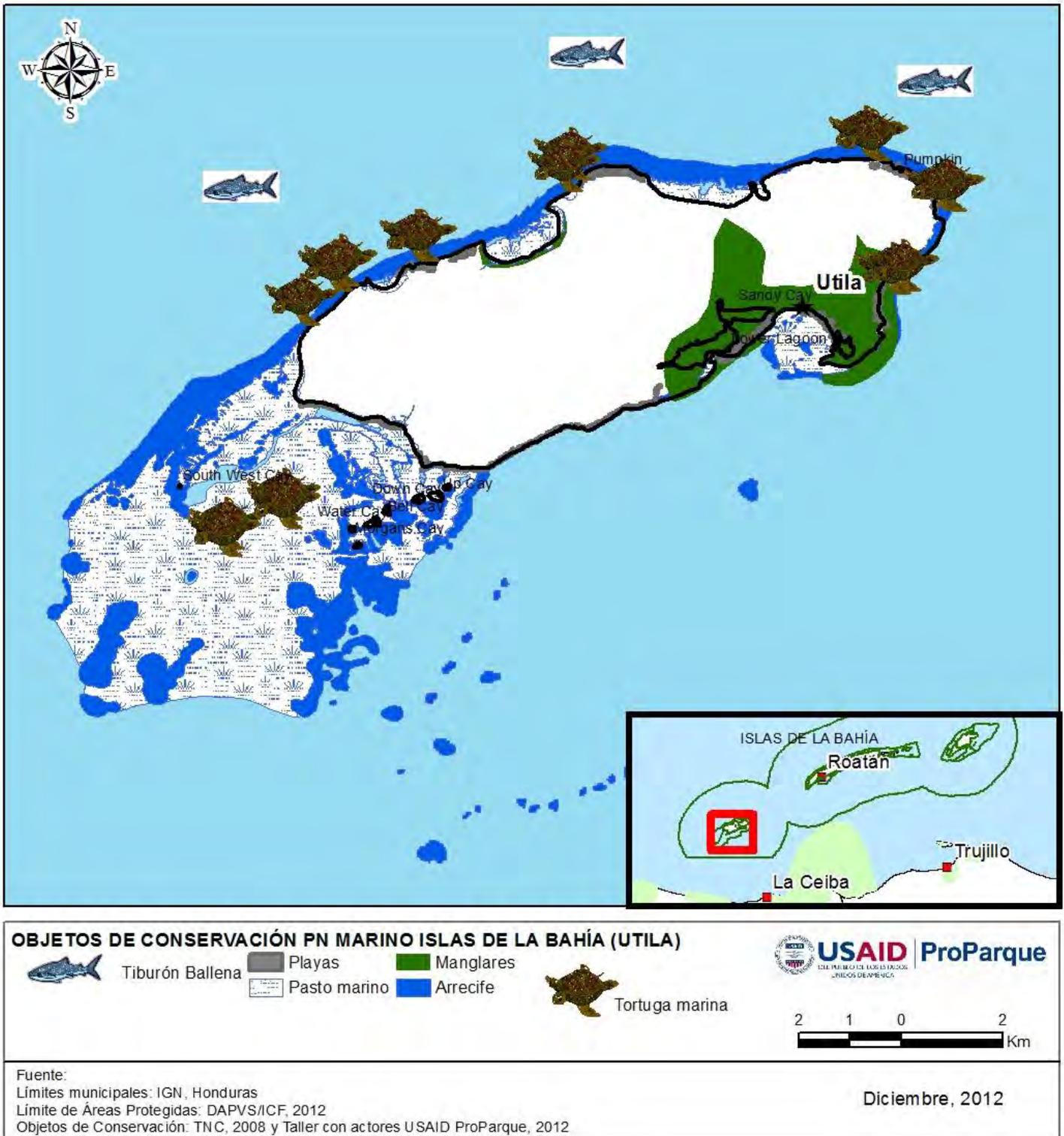
Las especies migratorias que se congregan en los alrededores de las islas, son un reflejo directo de la calidad y la importancia de la variedad de ecosistemas, como los pastos

marinos, arrecifes coralinos y manglares, debido a que presentan sitios de alimentación, reproducción y descanso para muchas especies (EPYPSA documento sin publicar).

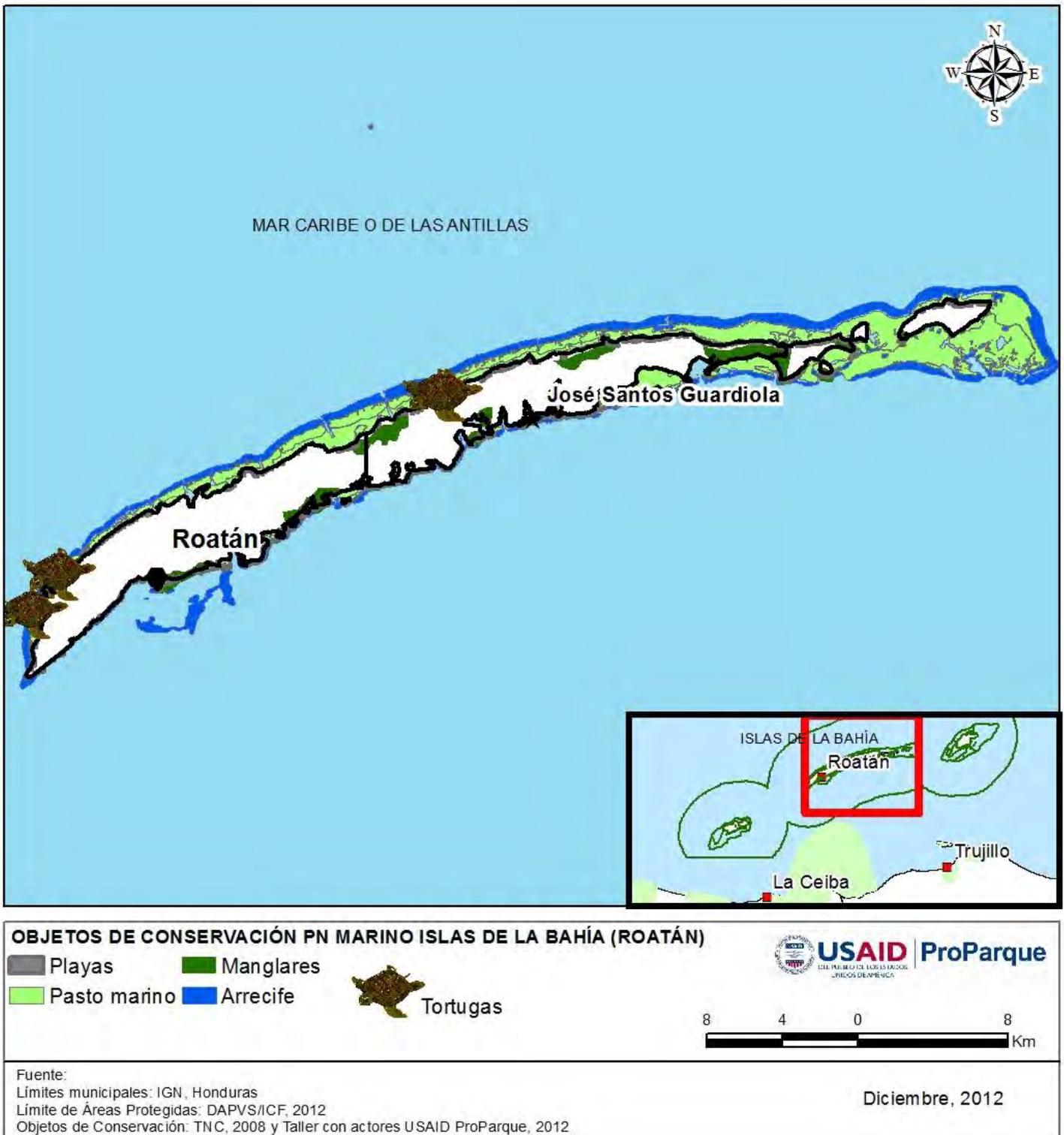
Este objeto de conservación está centrado en el tiburón ballena (*Rhincodon typus*) y las tortugas marinas caguama (*Caretta caretta*) y carey *Eretmochelys imbricata*), cuyo hábitat son los pastos marinos, el mar y las playas. Las agregaciones de tiburón ballena ocurren año tras año en las aguas que rodean la Isla de Utila, donde conforman las bases de una industria eco turística alrededor de esta particular especie. Es el pez más grande del mundo, alcanzando longitudes entre 18 m y 20 m (EPYPSA documento sin publicar).

La situación del tiburón ballena es vulnerable a nivel global. En PNMIB se observa principalmente en la isla de Utila y su presencia se debe a que las plataformas continentales son parte de las áreas más productivas de los océanos. En los últimos años la actividad turística ha cobrado fuerza, ofreciendo viajes para el avistamiento y nado libre con equipo de snorkel para interactuar con la especie (SERNA 2008).

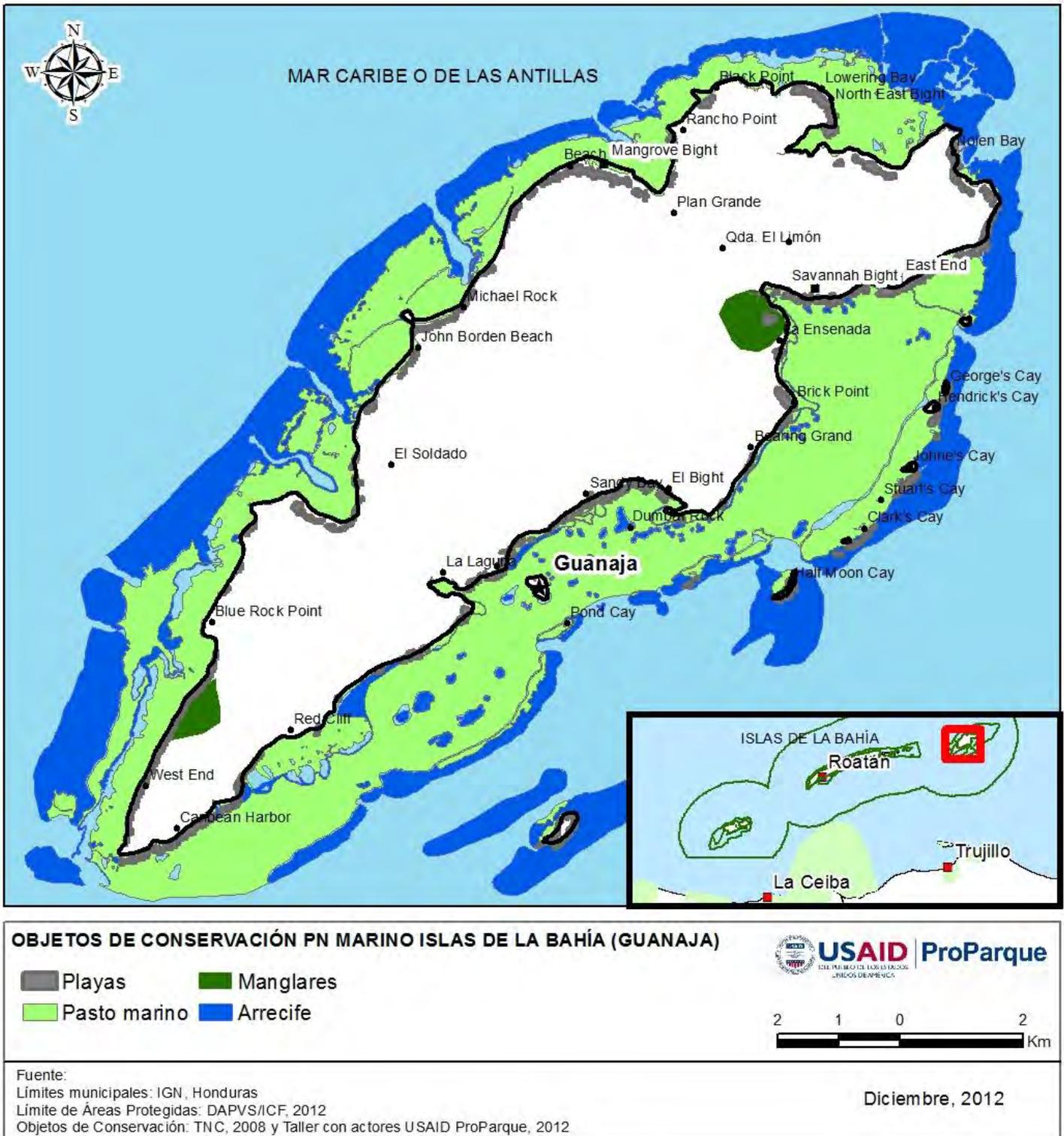
Los mayores impactos sobre las tortugas marinas que anidan en las playas, se debe a la remoción de nidos para consumo humano, al efecto de barrera causado por construcciones como los muelles y luces que alumbran las playas afectando a las reproductoras como a los neonatos que se desorientan en su migración al mar.



**Figura 3: Objetos de Conservación del Parque Nacional Marino Islas de la Bahía (Utila)**



**Figura 4: Objetos de Conservación del Parque Nacional Marino Islas de la Bahía (Roatán)**



**Figura 5: Objetos de Conservación del Parque Nacional Marino Islas de la Bahía (Guanaja)**

## **5. Análisis de viabilidad**

Este análisis sirve para evaluar el estado de conservación de los objetos seleccionados, a través de la identificación de atributos ecológicos claves, es decir, de aquellas características de las cuales depende la funcionalidad ecológica de los ecosistemas o las especies. A continuación se explica el fundamento para la calificación otorgada a cada atributo clave. En el cuadro 1 aparece un resumen de las calificaciones de viabilidad, y en el Anexo 1 se encuentra el detalle y secuencia de la calificación de cada atributo para cada objeto.

### **5.1. Manglares, estuarios y lagunas costeras**

#### **Cobertura de manglar**

Se definió que un atributo clave en base al tamaño de este objeto de conservación es su cobertura de manglar, la cual se calificó cualitativamente como “buena” en función de que se considera que no se ha reducido significativamente respecto a los datos de cobertura histórica. Sin embargo, no se cuenta con información sobre dicha cobertura, calificándose este dato como una suposición aproximada. El dato de cobertura más reciente y confiable es de 2.873 hectáreas, y con tendencia decreciente debido a múltiples amenazas. El dato histórico fue obtenido de los estudios realizado por el Proyecto Manejo Ambiental de Islas de la Bahía en 2001. Para en el futuro llegar a un estado deseable de cobertura de manglar se deberían realizar patrullajes y evaluación a través de sensores remotos.

#### **Reclutamiento de plántulas**

Como atributos de condición se tuvieron en cuenta el reclutamiento de peces arrecifales y el reclutamiento de plántulas de mangle. Para el primer atributo el indicador establecido fue el N° de especies/hábitat, para el que se obtuvo una calificación actual de “regular” por encontrarse el valor en 12 especies/hábitat, siendo 17 especies lo natural. Para el segundo atributo el indicador desarrollado fue el número de individuos por metro cuadrado (ind/m<sup>2</sup>) para el que se tuvo una calificación actual de “pobre”, ya que menos del 50% de los sitios evaluados presentaron una densidad menor a 30 ind/m<sup>2</sup>, siendo el valor bueno, 40 ind/m<sup>2</sup> (Fonseca 2006).

El reclutamiento de plántulas es un atributo ecológico clave para el manglar, ya que las plántulas al menos deben ser suficientes como para reemplazar a los manglares que mueren naturalmente o son eliminados por las actividades antropogénicas. Si se continúa con las quemas, rellenos y cortes del manglar se podría afectar fuertemente este parámetro demográfico. Finalmente, para el reclutamiento de plántulas se estableció una calificación actual de “buena”, estimándose que en general se encuentran 100 plántulas de mangle/ha (EPYPSA documento sin publicar).

### **Calidad de agua**

Se determinó también la calidad del agua como atributo ecológico clave clasificado dentro de contexto paisajístico. El indicador propuesto fue el porcentaje de rodales de manglar con buena calidad de agua, siendo la calificación actual de “bueno”, basado en los estudios del Proyecto de Manejo Ambiental de Islas de la Bahía (Valade y Grelot 2002 y EPYPSA documento sin publicar). Acerca de este valor actual, se ha observado mejora por la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales en Coxen Hole y French Harbor, por lo que la calificación deseada para el futuro es que se mantenga en buen estado.

## **5.2. Playas, arrecifes emergidos y cayos**

### **Tamaño del ecosistema**

Para el atributo ecológico de tamaño del ecosistema, se obtuvo una calificación de “muy bueno” debido a que sus indicadores, N° de ha de playas naturales y porcentaje de arrecifes emergidos en su estado natural, se consideran en estados actuales de “bueno” y “muy bueno” respectivamente. Para estos indicadores se tuvo en cuenta los 10m a partir de la línea de marea alta, según la Ley del Parque Nacional Marino, por tanto, existen 193 km de línea costera entre las tres islas.

Se determinó que la isla de Roatán cuenta con una cobertura original de 11 playas con una longitud total de 7,700 m lineales, y un ancho de 5–25 m, según datos del Plan de Control Ambiental para la Isla de Roatán (1983). En la actualidad, se ha detectado la disminución de la extensión de las playas en estado natural y especialmente en West End y Sandy Bay, producto del crecimiento urbano. Sin embargo, en su conjunto, la extensión de las playas es buena. Se han apreciado pérdidas de especies leñosas como cocos, uva de playa y almendros. Lo deseable es que se mantenga en los mismos niveles de cobertura y que no siga decreciendo. Asimismo, se evaluó la cobertura natural de los arrecifes emergidos, y se consideró que más del 75% está en buen estado de conservación, por lo que se calificó como “muy bueno”.

### **Funcionalidad de las playas**

Como atributo ecológico clave de condición de definió la funcionalidad de las playas, que obtuvo una calificación de “bueno”, ya que sus 2 indicadores quedaron calificados de la siguiente manera:

Uno de ellos fue el N° de obstáculos por kilómetro lineal en playas aptas para anidamiento de tortugas. Se tomó como referencia de medida para el indicador, la playa de West End, como el peor valor, con más de 5 obstáculos por playa y como calificación de bueno se tomó West Bay, con 2 obstáculos por playa.

El otro indicador fue el N° de fuentes de luz sin protección por km lineal de playa. Se tuvo en cuenta como peor valor el de West End, donde actualmente son numerosas las luces

que alumbran la playa sin protección, y como referencia positiva, se tuvo en cuenta West Bay, donde actualmente no hay luces sin protección.

### 5.3. Pastos marinos

#### **Cobertura de pastos marinos**

El atributo ecológico clave de tamaño fue la cobertura de pastos marinos y como indicador se tuvo en cuenta el N° de hectáreas de ecosistema de pastos, que al obtenerse el mismo valor que el reportado en el Estudio de los Ecosistemas Marinos y Costeros de las Islas de la Bahía (Bouchon *et al* 2001), es decir, 9,224 hectáreas, la calificación fue de “bueno”. Este dato es para todo el parque marino, de manera específica en Roatán hay 5965 ha, en Guanaja hay 2,494 ha y en Utila hay 765 ha.

La sensibilidad de este ecosistema es débil o mediana, aunque después de una evaluación de la salud de los pastos marinos en las Islas de la Bahía tras el paso del Huracán Mitch, quedó de manifiesto que la pérdida de cobertura de pasto marino observada en distintas zonas de las islas se debe principalmente a causas antrópicas, según comentaron los participantes del taller. A lo largo de la zona costera, es frecuente la pérdida de cobertura para ampliar áreas de nado para turistas, así como también daños significativos debido al anclaje de embarcaciones.

#### **Reclutamiento de peces arrecifales**

El atributo ecológico clave, clasificado en la categoría de condición, fue el reclutamiento de peces arrecifales, para el cual se tomó como indicador el N° de especies de peces, donde según datos de Utila de 2009, se obtuvo un valor de 19 especies de peces, considerando la calificación final del atributo como “buena”.

#### **Biomasa Total**

El otro atributo dentro de condición, fue la biomasa total, al que se le dio una calificación de “bueno”, según los rangos acordados durante el taller. Para el indicador, gramos de peso seco por m<sup>2</sup>, se tuvieron en cuenta los datos del Proyecto de Manejo Ambiental de Islas de la Bahía (Valade y Grelot 2002) tomados por la Estación ALA en 2001, donde había 1300,75 g Ps/m<sup>2</sup>.

### 5.4. Arrecifes y especies asociadas

Para este objeto de conservación se desarrollaron siete atributos ecológicos claves. Uno de los cuales es un índice compuesto por diferentes indicadores, habiendo un índice para cada municipio que integra el PNMI.

#### **Cobertura de coral vivo**

Como atributo de tamaño se tomó la cobertura de coral vivo, estableciéndose como indicador el porcentaje de cobertura de coral vivo, donde la calificación dada fue de “bueno” con tendencia a decrecer. Para un estado futuro, se espera que mejore la

situación en las islas con la instalación de plantas de tratamiento de aguas residuales, pero no se espera una disminución de la presión causada por sedimentos provenientes de la costa atlántica. Los datos de cobertura de coral vivo provienen del monitoreo Atlantic Gulf Rapid Reef Assessment (AGRRA) (Mac Field 2007), según rangos de la denominada libreta de calificaciones. En promedio la situación es buena, pero hay sitios excepcionales, como Cayo Cordelia, con más de 65%. No se están visitando todos los sitios. En 2006 se visitaron más de 100 sitios, y ahora se evalúan solo 35.

### **Presencia de especies clave**

El resto de atributos desarrollados para este objeto de conservación están clasificados como atributos de condición, siendo uno de estos, la presencia de especies clave, al cual se le dio una calificación de “regular”, tanto de biomasa de peces herbívoros como la de especies comerciales, y ambas en situación de decrecimiento (Mac Field 2007). Se detectó un fuerte descenso en la biomasa de peces comerciales entre 2006 y 2012 y se espera una mejora en estado futuro para el 2017, tomando como base los datos del año 2006.

### **Reclutamiento de especies arrecifales**

Para el reclutamiento de especies arrecifales, el indicador fue el número de juveniles por cada 100 m<sup>2</sup>, para el que se obtuvo una calificación de “bueno”, siendo el dato actual de 125 individuos. Para Utila, según datos del año 2009, el N° de especies de peces fue de 17, obteniendo una calificación de “bueno”.

### **Cobertura de algas carnosas**

También se tuvo en cuenta como indicador la cobertura de algas carnosas mediante un porcentaje, que resultó ser de 30% en la actualidad, otorgando una calificación de “regular”, presentando tendencia a mejorar. En general se espera que mejore la situación con la instalación de plantas de tratamiento de aguas residuales en Islas de la Bahía, pero no la presión causada por los sedimentos provenientes de la costa Atlántica. Se cree que se podría disminuir la cobertura de estas algas con el traslado/trasplante de erizos de otras áreas para que se alimenten de ellas.

### **Presencia de enfermedades**

A la presencia de enfermedades en los corales se le dio una calificación de “regular”, con tendencia a mejorar en el futuro dado la creciente tendencia de instalación de plantas de tratamiento de aguas residuales en Islas de la Bahía. En Utila hay menos incidencia de enfermedades. En 2006, los datos de incidencia de enfermedades estaban entre 4 a 30, siendo solamente en Utila el valor menor de 3 (AGGRA 2006).

### **Blanqueamiento**

Para el atributo de blanqueamiento de corales se definió como indicador el N° de episodios de blanqueamiento en 5 años, estableciéndose rangos de 2 o más para “regular”, 1 para “bueno” y 0 para “muy bueno”. La calificación dada es de “muy bueno” con tendencia a mantenerse estable. Hubo episodios de blanqueamiento en 1998 y 2005,

pero afortunadamente no han tenido lugar episodios recientes, por lo que se le da un valor actual de cero.

### **Estado de salud del arrecife**

Finalmente, se concluyó un índice compuesto que recoge los anteriores pues está basado en 7 indicadores que componen el Índice Integrado de Salud Arrecifal, los cuales son: la cobertura de coral vivo, presencia de enfermedades, el reclutamiento de corales, cobertura de macroalgas carnosas, presencia de peces herbívoros, presencia de peces comerciales y la presencia de erizo de mar. Se han realizado mediciones en los años: 2006, 2008, 2010 y 2012. La metodología fue aprobada por la Mesa Nacional de Monitoreo, y se aplica con el apoyo de estudiantes y voluntarios de las universidades y las organizaciones conservacionistas.

Este índice establece rangos de calificación que van desde 1 a 5, por lo que se adaptaron los rangos de la siguiente manera: Pobre (1–2), regular (3), bueno (4) y muy bueno (5). Este índice de salud se estima por isla y por municipio, por lo que consideramos que es más integrado, y para los propósitos de esta metodología, se puede sustituir por los indicadores desagregados que lo conforman.

Los datos específicos para cada municipio son los siguientes:

- Índice integrado de salud arrecifal en Utila: en 2006, el valor del índice fue de 3 y se mantuvo igual hasta 2012.
- Índice integrado de salud arrecifal en Roatán: el valor en 2006 era de 3, en 2009 bajó a 2 y el más reciente, medido en 2011 es de 4. Por lo que la calificación actual es de bueno.
- Índice integrado de salud arrecifal en Santos Guardiola (Roatán): el valor resultante en 2006 fue de 3, en 2009 bajó hasta 2 y el más actual medido en 2011, es de 3, con tendencia a mejorar, por lo que en los próximos años se espera que el valor suba a 4.
- Índice integrado de salud arrecifal en Guanaja: en 2012 se obtuvo un valor de 3, igual al valor tomado en 2006 y presentando tendencias a mantenerse en este rango de calificación, sin embargo, se espera que mejore la situación, si se lleva a cabo un mejor manejo de las pesquerías.

En conclusión, el estado de conservación de los arrecifes se considera “regular”, con una calificación promedio de 3, siendo la excepción Roatán, con una calificación de 4, debido a un aumento en el índice de reclutamiento de corales, y una disminución de la prevalencia de enfermedades. En general, parece haber una tendencia hacia la mejoría, o al menos, la estabilidad, en la salud de los arrecifes coralinos de las Islas de la Bahía.

### **5.5. Especies migratorias (tortugas marinas y tiburón ballena)**

Dentro de este objeto de conservación se seleccionaron atributos ecológicos relacionados con el tamaño de las poblaciones de tortugas marinas (*Caretta caretta* y *Eretmochelys*

*imbricata*) y de tiburón ballena (*Rhincodon typus*), estando ambas calificadas, la primera en “regular” y la segunda como “bueno”.

#### **Tamaño de la población de tiburón ballena**

El indicador para tiburón ballena fue el No. de avistamientos de tiburón ballena/día en 2 temporadas: febrero a marzo y agosto, según el Whale Shark Research Center. Para este año 2012 se han avistado entre 1 y 2 tiburones/día, con tendencia a la disminución, por lo que el estado actual se calificó como “regular”, aunque se considera que su presencia en los alrededores de Utila depende de eventos naturales y no del manejo local de los recursos marino costeros. Se espera que esos valores aumenten hasta 3 o 4 tiburones/día en los próximos años.

#### **Tamaño de la población de tortugas marinas**

Para el caso de las tortugas, el indicador seleccionado para evaluar el tamaño de sus poblaciones fue el N° de tortugas capturadas/unidad de esfuerzo, considerándose la situación actual como “buena”.

#### **Reproducción de tortugas marinas**

Asimismo, se estableció también un atributo de condición para determinar la reproducción de tortugas marinas, dentro del cual se incluyeron dos indicadores. El primero corresponde al N° de hembras anidadoras de tortuga caguama y carey en Islas de la Bahía. Actualmente, se reportan entre 15 y 20 tortugas desovando al año, por lo que la calificación para este indicador es de “pobre” y con tendencia a decrecer.

En cuanto a datos de monitoreo de arribadas de tortugas en Roatán, Steve Dumbar reporta cada vez menos tortugas. En 2011 solo se reportó un nido en Camp Bay, mientras que en 2006 se reportaron entre 6 y 7. En 2011, en Forest Bight se reportaron 2 nidos y en West End se reportó solamente un nido. Actualmente, según los participantes, se cree que ya no hay anidamiento en Sandy Bay al igual que en la playa de Palmetto. En la isla de Barbareta fueron reportados anidamientos por el dueño anterior de la isla, actualmente no se da seguimiento al monitoreo por ser muy caro. Algo similar ocurre en Mahogany Bay donde se reportaron anidadas, pero el monitoreo se dejó de realizar por las limitaciones de acceso al sitio. En la isla de Utila se han reportado un máximo 10 nidos por año. En 2011 se reportó una arribada de 9 tortugas, todas de la especie Carey, de las cuales 6 fueron marcadas. En los Cayitos se reportan anidadas cada tres o cuatro años de tortugas Carey y Verde.

El segundo indicador dentro de este atributo es el porcentaje de eclosión de nidos de tortugas marinas. Según la experiencia de BICA, las tasas de eclosión actualmente son altas (de más del 8%), por lo que se considera que este atributo está en un estado de “muy bueno”.

## Conclusión

En resumen, se puede decir que el estado de conservación de los manglares, estuarios, lagunas costeras, playas, arrecifes emergidos, cayos y pastos marinos es bueno, dado que los indicadores seleccionados se encuentran en su rango natural o aceptable de variación. Por otro lado, los arrecifes y sus especies asociadas, incluyendo las tortugas marinas, se encuentran en un estado regular, lo que significa fuera de sus rangos naturales o aceptables de variación, por lo que requieren que se fortalezcan los esfuerzos necesarios para su conservación.

**Cuadro 1: Resumen del Análisis de Viabilidad para el Parque Nacional Marino Islas de la Bahía**

Objeto/Categoría de Viabilidad	Tamaño	Condición	Contexto Paisajístico	Valor jerárquico global
Manglares, estuarios y lagunas costeras	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Playas, arrecifes emergidos y cayos	Muy bueno	Bueno		Bueno
Pastos marinos	Bueno	Bueno		Bueno
Arrecifes y especies asociadas	Bueno	Regular		Regular
Especies migratorias (tortugas y tiburón ballena)	Bueno	Regular		Regular
<b>Calificación global de la salud de la biodiversidad del sitio</b>				<b>Bueno</b>

## 6. Análisis de Amenazas y de Situación

El análisis de las amenazas conduce a ver básicamente aquellas actividades humanas que tienen influencia inmediata sobre los objetos de conservación, pero también pueden ser fenómenos naturales alterados por la actividad humana o fenómenos naturales cuyo impacto aumenta por causa de otras actividades humanas. Es importante priorizar las amenazas directas que afectan los objetos de conservación de manera que se puedan concentrar los esfuerzos donde sean más necesarios. En particular, se debería de tratar de identificar las amenazas críticas las cuales se deben de atender de manera inmediata (CMP 2007).

A continuación se presentan los resultados del análisis de amenazas (Figuras 6, 7 y 8; Cuadro 2), el cual permitió identificarlas y calificarlas de acuerdo a la severidad y el alcance de sus impactos ecológicos sobre los objetos de conservación, y la irreversibilidad de dichos impactos. Así como también se explica la magnitud e importancia de cada amenaza sobre los objetos de conservación del PNMIB.

### **Infraestructura urbana y turística**

Esta es la principal amenaza a los ecosistemas de las Islas de la Bahía, ya que se generan muchas consecuencias relacionadas con este tipo de expansión. La infraestructura turística, habitacional y de servicios, así como las plantas de tratamientos, invasiones ilegales, dragados, carreteras y vías de acceso, etc., son algunas de las más repetidas actividades que la actividad turística y de ocupación trae consigo. Es de resaltar el impacto que la construcción de muelles tiene sobre las playas, pues se ha determinado que solo para el sector de Sandy Bay hay casi 30 muelles, unos muy cercanos a otros. Estos son construidos por negocios privados que no quieren utilizar los muelles públicos. En West End, debido al elevado número, la municipalidad ya no permite que se sigan construyendo, siendo esta una decisión basada en la belleza escénica, pero también debe tenerse en cuenta el impacto hacia los pastos marinos y las tortugas anidadoras que usan este ecosistema para sus puestas. También ocurre de manera ilegal la construcción de piscinas, casas y accesos al mar sobre arrecifes emergidos, actividad actualmente prohibida por ley.

La expansión de la infraestructura urbana y turística es causada por el desarrollo turístico, el crecimiento poblacional y la inmigración de nacionales y extranjeros, atraídos por las oportunidades de empleo en el sector turístico y la belleza escénica de las islas. Desafortunadamente, este crecimiento urbano y turístico se da en un marco social caracterizado por la falta de aplicación de la ley, la escasa presencia institucional, la falta de capacidades técnicas en las instituciones reguladoras y la corrupción y el tráfico de influencias que provoca que muchas veces se autoricen obras dañinas en forma anómala. En 2005 se aprobó el Acuerdo Ejecutivo N° 002-2004, por el que se regula, según la distancia a la “línea de playa o línea costera”, la altura de las construcciones y el máximo de ocupación de los predios. Esta ley surgió de manera reactiva ante el alarmante desordenado desarrollo turístico que se estaba dando en las islas.

Otras amenazas identificadas en este ejercicio, como la disposición inadecuada de aguas residuales y desechos sólidos, la extracción de arena y grava para construcción, el dragado manual de los pastos marinos para extraer material de relleno, y la remoción de pastos marinos para habilitar áreas para nado, se relacionan directamente con la expansión urbana y turística. Por lo tanto, esta es sin lugar a dudas la amenaza más grave, y sobre la que hay que redoblar esfuerzos para su control y regulación, ya que constituye una amenaza detonante de otras.

### **Colecta de huevos de tortuga**

La colecta de huevos es una actividad llevada a cabo especialmente con fines de autoconsumo y para su venta. La remoción ilegal de nidos para extracción se realiza por la noche de forma clandestina y no está suficientemente controlada, con la excepción de la playa de Camp Bay en Roatán, y algunas playas de Utila. La experiencia ha demostrado que los anidamientos de tortugas en las islas no son especialmente abundantes, por lo que la sustracción de huevos de los nidos impactará de forma relevante contra las poblaciones de tortugas del PNMIB.

Se ha comentado que el problema principal no es tanto la extracción de huevos como la reducción del espacio disponible en las playas para la puesta de los mismos. Esta amenaza fue calificada como “muy alta”, lo cual estaría indicando que en 10 años podría poner a la especie en riesgo de extinción local, por lo que se deben redoblar esfuerzos en su conservación. Un dato positivo es que BICA ha podido comprobar cómo durante los últimos años la conciencia acerca de la captura de tortugas y remoción de nidos ha aumentado. Sin embargo aún hay reportes de cacería de tortuga carey en Punta Gorda por los buzos y snorkeladores. Se debe tener en cuenta que esta amenaza está incentivada por la falta de alternativas económicas, que muy al contrario de usar necesitar a las tortugas como medios para atraer turistas, necesitan tomar sus huevos como recurso de vida.

### **Invasión de Pez León**

Esta amenaza está enfocada a la invasión del pez león (*Pterois volitans*) en el PNMI y se calificó como alta para el objeto de conservación arrecifes y especies asociadas y como amenaza media para todo el conjunto del sistema protegido. Esta especie ha llegado al mar Caribe producto de la migración, tras ser liberada accidentalmente por acuarios en la costa atlántica de Estados Unidos. Esta es una especie exótica agresiva, que se alimenta de juveniles de otras especies y que posee una alta tasa reproductiva con baja depredación. Se reportan densidades de 450 individuos/ha (Morris & Whitefield 2009), las cuales son superiores a las de sus lugares de origen en el Indo-Pacífico. En Roatán fueron cuantificados 2,500 peces desde mayo de 2009 a noviembre de 2011 y se reportaron 1,800 capturas. En Cayos Cochinos se reportaron 76 observaciones y 57 capturas entre Noviembre de 2010 y Noviembre de 2011.

En general, los pescadores ven al pez león como una amenaza porque son bastante voraces en cuanto a su alimentación y afirman que pueden llegar a pescar hasta 80 libras de esta especie (de una libra cada pez). Actualmente se implementan acciones de control promovidas por las ONGs comanejadoras de las áreas protegidas, las que consisten en la pesca con arpón y se está promoviendo su consumo locamente y en restaurantes. Esta amenaza solo será controlable con medidas paliativas, pero no podrá erradicarse por completo, dado lo extenso del área afectada.

### **Sedimentación por erosión**

Esta amenaza fue calificada como “alta” para el arrecife y especies asociadas, y “media” para el sistema PNMI. La sedimentación es provocada por el arrastre de sedimentos por el agua de lluvia hasta el mar. La cantidad de sedimentos arrastrados será mayor debido a la construcción de carreteras sin asfaltar y la construcción de infraestructuras que han requerido el retiro de vegetación. En la construcción de marinas, donde se remueve el lecho marino por dragado, quedan partículas finas de sedimentos en suspensión en la columna de agua por un tiempo.

La sedimentación bloquea la luz solar y cubre al arrecife, degradándolo severamente. Hay que considerar todos los factores que se dan en los distintos eventos y se sabe que en el

periodo lluvioso los sedimentos se concentran en la bahía afectando solo a corales dispersos. Cuando llueve toda la noche, y no hay fuertes vientos provenientes del sur, la sedimentación llega a la barrera arrecifal.

En esta amenaza es importante tomar en cuenta la parte continental del país, ya que las grandes plantaciones de monocultivo, especialmente la palma africana y la deforestación en las cuencas, hace que los grandes ríos viertan al mar elevadas cantidades de sedimentos en la época lluviosa, así como agroquímicos que causan un efecto acumulador sobre el arrecife. Se ha podido observar como las plumas de sedimento costeras de los ríos Aguan, Papaloteca y Cangrejal alcanzan las islas sobre todo en la época lluviosa. Existe una Política de Manejo Integrado de Recursos Hídricos desde 2008, pero la implementación de la misma no ha sido efectiva y el manejo de cuencas con esta orientación integrada no se está llevando a cabo en el país.

### **Uso inadecuado de agroquímicos**

Esta amenaza fue calificada como alta para arrecifes de coral y especies asociadas y media para el PNMIB. La amenaza está relacionada con los contaminantes procedentes de las grandes plantaciones de monocultivos en la parte continental y que son transportados por las grandes cuencas como son las del Aguan, Lean, Papaloteca, Chamelecon y San Juan, entre otros. Estas plantaciones son principalmente de palma africana, banano y caña de azúcar. La llegada de contaminantes al mar es facilitada por el agua de lluvia, de tal manera que en la época lluviosa y bajo condiciones de tormenta tropical o huracanes, las plumas sedimentarias se incrementan y dispersan los contaminantes a zonas más alejadas de la costa.

Un factor que potencia esta amenaza es los incentivos del gobierno para las plantaciones de palma africana sin regulación alguna, en cuanto a los fertilizantes y otras medidas de tipo ambiental que deberían tomar. Eligen aquellos agroquímicos más tradicionales y accesibles económicamente sin tener en cuenta el daño ambiental.

En las islas, la agricultura no es una actividad que cause problema debido a que es de subsistencia, pero en Guanaja se ha tenido que controlar esta actividad debido a que hay buenas tierras y se considera una amenaza latente.

### **Sobrepesca**

Esta amenaza que fue calificada como “media” para el sistema PNMIB está relacionada con el uso de artes de pesca no adecuadas como el arpón, nasas y diferentes tamaños de luz de malla en redes agalleras y arrastre como el chinchorro. Los pescadores isleños conocen las normas y en casos específicos siempre hay personas que no las cumplen. En Punta Gorda, donde hay personas que están pescando ilegalmente con la técnica del chinchorro, arte de pesca no selectiva, retiene tanto individuos juveniles como adultos y puede capturar otras especies como tortugas.

La sobrepesca está muy relacionada con el hecho de que no existan alternativas económicas en la región, especialmente en Guanaja, donde el turismo no está tan expandido y desarrollado como en Roatán. También influye que no haya actividad de control y patrullaje del parque marino, y que no sería necesario si la conciencia fuera más fuerte y si existieran, como se ha comentado, otras alternativas económicas.

Las poblaciones de peces pueden recuperarse rápidamente si se llevan a cabo mejores prácticas y un manejo sostenible de la actividad, así como declarar áreas de no pesca y áreas de pesca responsable que hacen que zonas adyacentes se recuperen con mayor facilidad.

En general para temas de vedas de pesca y extracción de especies como el caracol reina, es la DIGEPESCA la institución responsable de controlar e imponer las multas, pero su presencia en temas de pesca artesanal es escasa, estando siempre más interesada en pesca industrial.

#### **Extracción de caracol reina (*Strombus gigas*)**

Esta amenaza fue calificada como “alta” para pastos marinos y “media” para el sistema PNMIB. Esta especie, antes abundante en los pastos marinos, está en veda indefinida desde el 2004, por la alarmante disminución de sus poblaciones, pero sigue siendo capturada por motivos alimenticios y culturales.

El caracol sobre el pasto, ejerce una acción de limpieza superficial, como parte de su dieta, permitiendo en cierta medida que no se acumulen algas de manera excesiva y que frenen la llegada de luz al pasto. Los participantes del taller comentaron que esta amenaza, supone problemas para el pasto si es sumada a otras amenazas, como pueden ser la infraestructura turística, la remoción del pasto para adecuar zonas de baño, el vertido de aguas residuales y el dragado para material de relleno.

Es una amenaza relacionada con la cultura, debido a que forma parte de la dieta alimenticia tradicional de las comunidades locales. Su concha es usada como instrumento musical, así como para su venta y fabricación de bisutería y elementos decorativos. Esta amenaza se agudiza por la pobre presencia institucional y poca sensibilización que se hace en las comunidades.

#### **Disposición inadecuada de aguas residuales y desechos sólidos**

Debido a la expansión urbana, el impacto causado por aguas residuales y desechos ha aumentado considerablemente, agravado por el incremento turístico de las últimas décadas. Las descargas de materia orgánica provenientes de las aguas domésticas, aguas negras e industriales, han estimulado el desarrollo de las algas verdes calcáreas alrededor de las Islas de la Bahía, por lo que esta amenaza es considerada “alta” para los arrecifes de coral y especies asociadas y “media” para el sistema PNMIB.

En las zonas pobladas de sotavento, las algas verdes calcáreas han tomado el control del espacio del fondo antes cubierto por los corales. Estas algas afectan la distribución cuantitativa de muchas de las especies coralinas de importancia ecológica. Este fenómeno se debe a que limitan el espacio y obstaculizan la correcta implantación de las larvas coralinas (Portillo 2008).

Estas algas no solamente han mostrado una susceptibilidad a la materia orgánica sino también una resistencia a los compuestos tóxicos (metales pesados, hidrocarburos, hidrocarburos poliaromáticos y los PVCs) provenientes principalmente de los astilleros y las gasolineras. Estos compuestos limitan el desarrollo de muchos de los organismos bentónicos. En las Islas de la Bahía, las zonas que presentan las descargas más importantes de materia orgánica también presentan descargas importantes de compuestos tóxicos. La resistencia de las algas carnosas a estos compuestos hace de estas los principales competidores por el espacio con los corales (EPYPSA documento sin publicar).

Sin embargo, se han iniciado acciones al respecto, pues se han construido ya las plantas de tratamiento de aguas residuales en Coxen Hole y French Harbor, estando en construcción la de West End. La instalación de estaciones de tratamiento de aguas residuales es una de las medidas de tecnología ambiental más eficaces para subsanar esta amenaza. Para los desechos sólidos y basuras, sería necesario un sistema eficaz de recogida y reciclado de los desechos, y en general manejo integrado de este tipo de residuos.

### **Captura incidental y dirigida de tortugas marinas**

La captura incidental ocurre cuando las tortugas marinas quedan atrapadas en las redes de pescadores y en redes abandonadas, o lo que es conocido también como “pesca fantasma”. Esta amenaza se calificó como “media” para el objeto de conservación de especies migratorias (afectando únicamente a tortugas marinas), y como “baja” para todo el sistema PNMI. En algunas ocasiones, la pesca es dirigida de manera ilegal, especialmente hacia la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) para la elaboración y producción de artesanías. También se dan casos, donde esta especie es capturada con fines alimenticios, como por ejemplo para la elaboración del plato típico de las islas, “macoy”, el cual se prepara a base de tortuga, caracol reina e iguana. Hay reportes de cacería de tortuga carey en Punta Gorda por los buzos.

Las actividades y trabajos de concienciación dirigidos a la población son fundamentales para ir paliando poco a poco esta amenaza, sobre todo basados en turismo dirigido a la observación de las tortugas, de esta manera, no solo se creará una alternativa económica, sino que se hará ver a los pobladores de la zona y pescadores como el animal vale más vivo que muerto.

BICA y el Parque Marino están trabajando en la sistematización de los reportes de los patrullaje y el resto de información disponible, tales como, las capturas infraganti, cantidad

de patrullajes, cantidad de incidentes reportados, y así poder realizar un análisis del esfuerzo de conservación realizado hasta la fecha.

### **Daños físicos directos al arrecife**

Esta amenaza hace referencia a los golpes, roces e impactos directos sobre el arrecife coralino, ocasionado por las embarcaciones (tiraje del ancla), las malas prácticas de buceo, sobre todo cuando es realizada por personas sin experiencia, y el uso de ciertos artes de pesca, entre otros. Esta amenaza fue calificada como media para los arrecifes de coral y especies asociadas y bajo para sistema PNMIB.

La distribución pesquera en las islas es del 70%, por lo que todo el arrecife está siendo afectado por esta actividad. Dicha amenaza se ha visto incrementada por el aumento de la población en las islas y la mayor afluencia de turismo, ya que la capacidad de carga de visitas al arrecife puede verse superada y no hay estudios ni control al respecto.

### **Extracción de arena y grava para construcción**

Se da la extracción de grava y arena, específicamente en las playas de Guanaja, para construcción, aunque este material sea considerado de calidad pobre para este propósito por el alto contenido en sales.

Se efectúa generalmente en las lagunas con dragas movibles sobre botes. Estas acciones están vinculadas a la construcción y trabajos de infraestructura así como a la creación de playas artificiales o rellenos. El impacto de los dragados es fuerte sobre los medios naturales. Las comunidades biológicas ubicadas bajo la influencia de la zona dragada son destruidas.

Las nubes (de sedimentos) turbias creadas durante la extracción, tienen una acción nociva para las poblaciones marinas: reducción de la luz y por lo tanto de la fotosíntesis, asfixia y ahogo de la vida bentónica cuando se depositan los elementos en suspensión. Al final de la extracción, las excavaciones creadas presentan fondos recubiertos por sedimentos muy finos, que se vuelven a poner en suspensión por un mínimo movimiento o perturbación.

La creación de una turbidez casi permanente hace muy difícil la recolonización de los fondos por organismos. Este problema es durable, porque los sedimentos pueden ser de nuevo puestos en suspensión regularmente a causa de tempestades, olas o corrientes marinas fuertes (Valade y Grelot 2002).

### **Tala de mangle**

El área de manglar está siendo afectada por la ocupación territorial, especialmente de inversionistas turísticos, los cuales queman el manglar, dividen la tierra en lotes y efectúan rellenos. Además, el uso de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) como madera, ha hecho que esta especie sea cada vez menos frecuente en el manglar. Después de 1992, y por el boom del turismo, la presión sobre el manglar aumentó

significativamente. Antes de la fecha, era poca la pérdida del mangle, considerándose que ocupaba un 7% de superficie. Otro efecto negativo sobre el manglar fue el Huracán Mitch en 1998 que destruyó gran parte del ecosistema de manglar (Cahoon et al. 2003), especialmente en la isla de Guanaja. La tala, quema y extirpación del manglar tiene varias repercusiones relacionadas con la asociación que este ecosistema tiene con otros como los pastos marinos y arrecifes, así también la tala crea vulnerabilidad a la erosión del litoral insular.

**Descarga de hidrocarburos, aguas de sentina y de lastre**

Las descargas son provocadas generalmente de manera puntual por barcos, yates y veleros y se consideró como una amenaza “baja”. También se relaciona esta amenaza con las actividades realizadas por la RECO (Roatán Electric Company), cuyas malas prácticas ambientales causan vertidos y contaminan el PNMIB. Las aguas de sentina no han supuesto mucho problema hasta la fecha, ya que estas son descargadas en zonas de la bahía y no llegan a impactar sobre el arrecife, así como tampoco se ha observado mortandad de peces. El aumento del turismo y de las embarcaciones si haría que esta amenaza tuviera mayores consecuencias por lo que se debería pensar de manera proactiva en una regulación para la recogida de aguas de sentina y lastres y prohibir su vertido directo al mar.

**Remoción de pasto marino para sitios de nado recreativo**

El pasto es retirado de las zonas cercanas a la orilla para adecuar las playas a la comodidad de los bañistas, solo en playas con afluencia turística y áreas de hotel se lleva a cabo este proceso, por lo que la amenaza es considerada como “baja”. Este pasto retirado no vuelve a crecer debido a la frecuencia de los bañistas utilizando estos espacios. Esta acción es denominada por los dueños de propiedades y/u hoteleros como “limpieza de playas”.

**Dragado manual para material de relleno**

Esta amenaza, considerada como “baja”, está directamente relacionada con la mencionada anteriormente. El dragado es realizado de forma manual en las playas, donde en ciertos casos se remueve pasto marino y por un tiempo se queda material suspendido, cuya turbidez impide la llegada de luz al ecosistema de pasto. No es una amenaza fuerte y tiene lugar en casos puntuales.

**Cuadro 2: Resumen del Análisis de Amenazas del Parque Nacional Marino Islas de la Bahía**

Amenazas\ Objetos	Manglares, estuarios y lagunas costeras	Playas, arrecifes emergidos, y cayos	Pastos marinos	Arrecifes y especies asociadas	Especies migratorias (tortugas y tiburón ballena)	Calificación de amenazas
Infraestructura urbana y turístico	Alto	Medio	Medio	Alto	Alto	Alto

Amenazas\ Objetos	Manglares, estuarios y lagunas costeras	Playas, arrecifes emergidos, y cayos	Pastos marinos	Arrecifes y especies asociadas	Especies migratorias (tortugas y tiburón ballena)	Calificación de amenazas
Colecta de huevos de tortuga					Muy alto	Alto
Invasión de pez león				Alto		Medio
Sedimentación por erosión				Alto		Medio
Uso inadecuado de agroquímicos				Alto		Medio
Sobrepesca				Alto		Medio
Extracción de caracol reina			Alto			Medio
Disposición inadecuada de aguas residuales y desechos sólidos	Medio		Bajo	Alto		Medio
Captura incidental y dirigida de tortugas					Medio	Bajo
Daños físicos directos al arrecife				Medio		Bajo
Extracción de arena y grava para construcción		Medio				Bajo
Tala de mangle	Medio					Bajo
Descarga de hidrocarburos, aguas de sentina y de lastre				Bajo		Bajo
Remoción de pasto marino para sitios de nado recreativo			Bajo			Bajo
Dragado manual para material de relleno			Bajo			Bajo
<b>Calificación del Objeto</b>	<b>Medio</b>	<b>Medio</b>	<b>Medio</b>	<b>Muy alto</b>	<b>Alto</b>	<b>Alto</b>

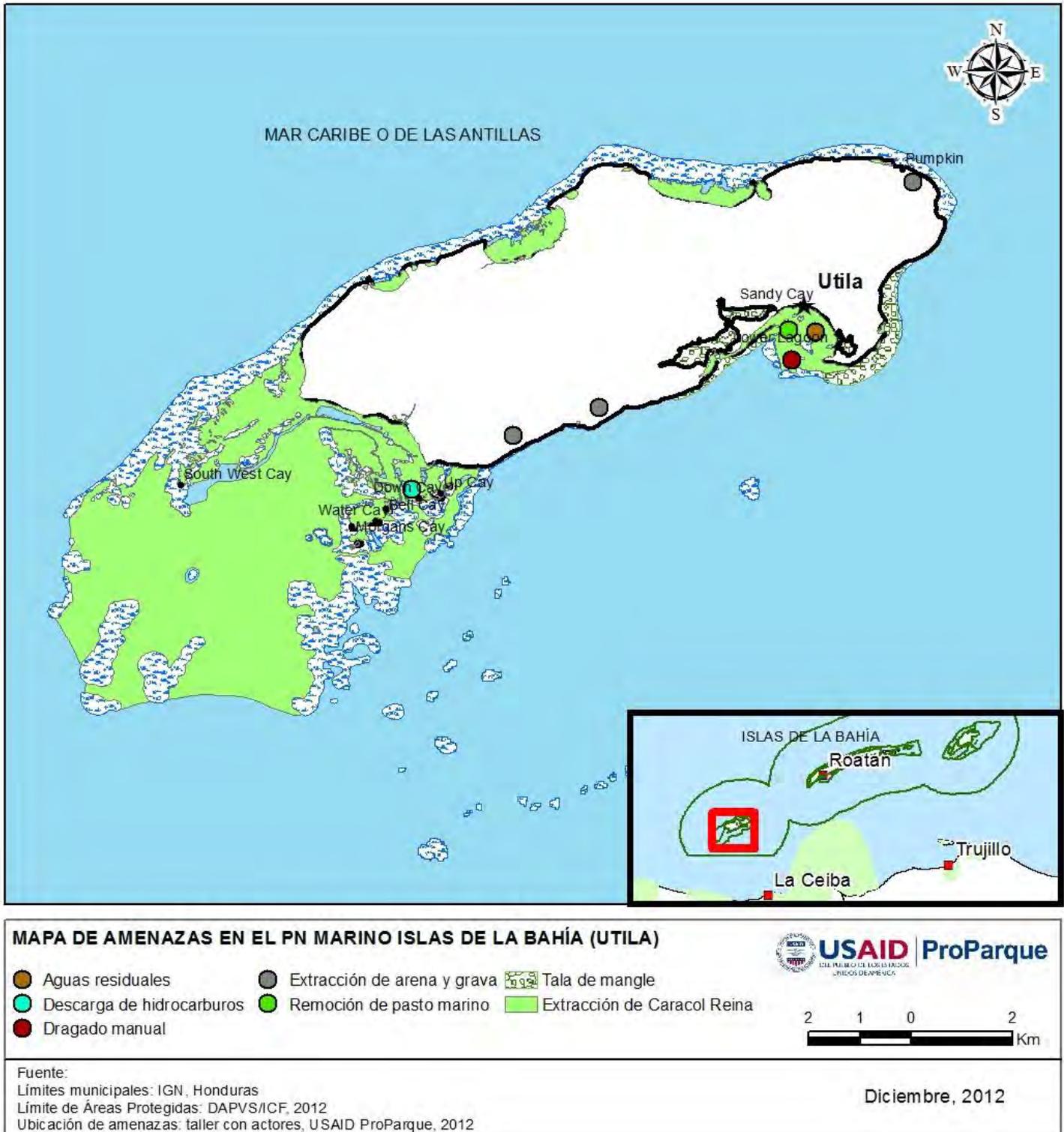


Figura 6: Mapa de Amenazas del Parque Nacional Marino Islas de la Bahía (Utila)

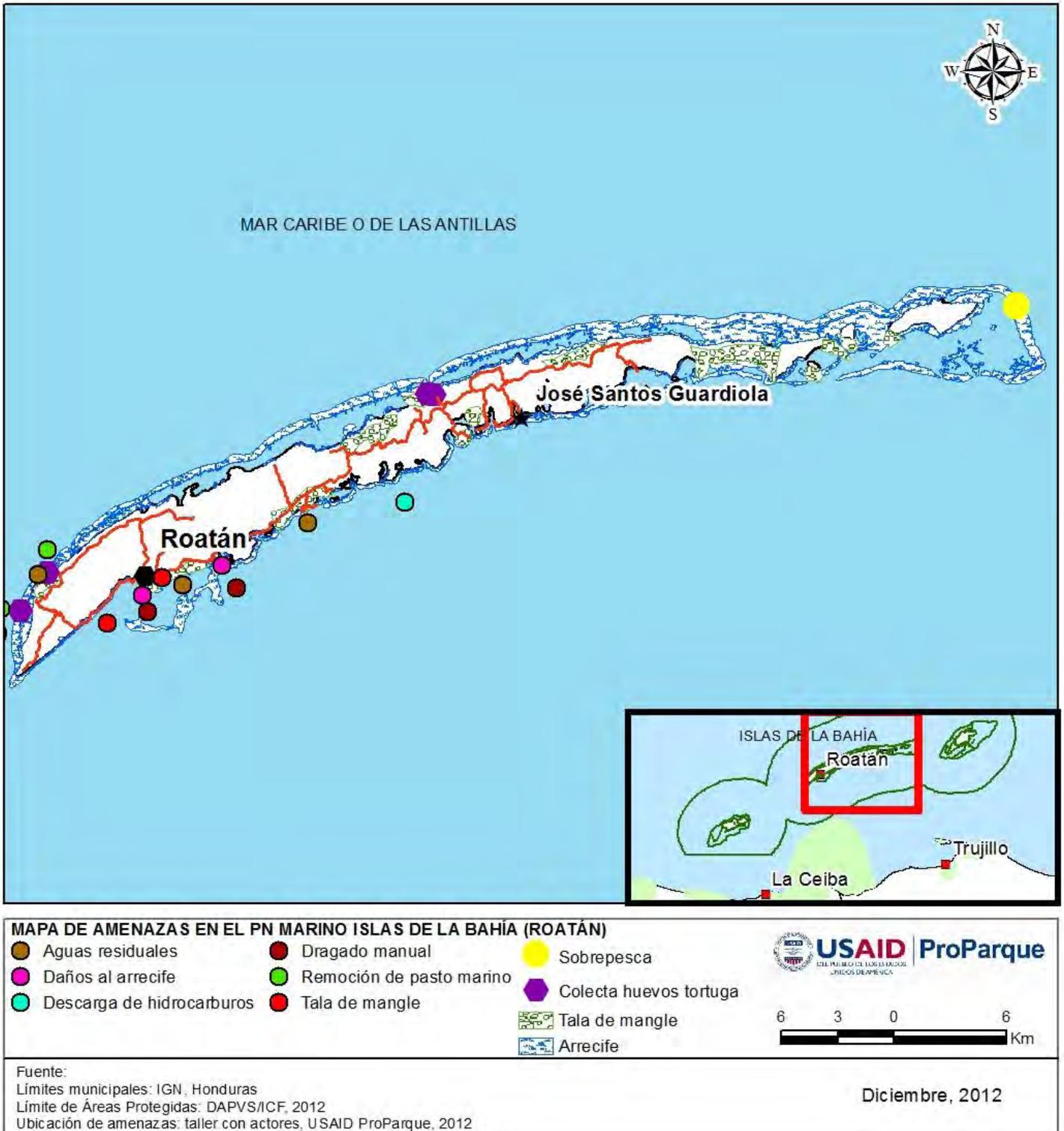


Figura 7: Mapa de Amenazas del Parque Nacional Marino Islas de la Bahía (Roatán)

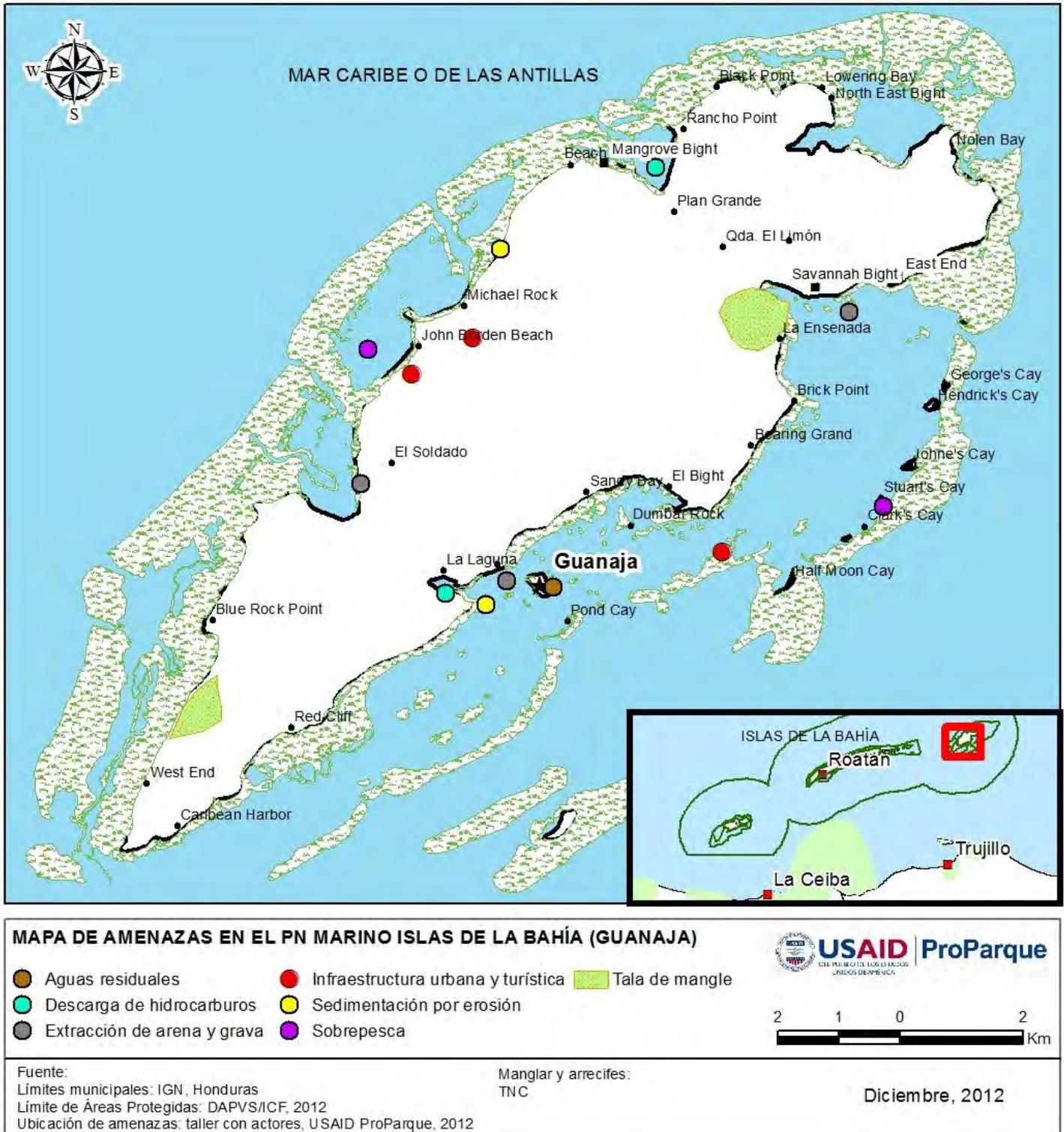


Figura 8: Mapa de Amenazas del Parque Nacional Marino Islas de la Bahía (Guanaja)

## 7. Análisis del Impacto del Cambio Climático

El cambio climático producido por el aumento en las concentraciones de gases de efecto invernadero está teniendo repercusiones a nivel global, regional, nacional y local. Dentro del contexto de este fenómeno, se han demostrado los siguientes cambios en las variables climáticas: aumento de la temperatura, aumento en la variabilidad climática y la disminución en la precipitación pluvial. Lo anterior, ha producido una serie de alteraciones resultando en consecuencias directas en los periodos largos de lluvia y sequía, es decir, estaciones más intensas. Los periodos largos de lluvia producen deslaves y hundimientos, así como aumento de los sedimentos que son arrastrados hacia los ecosistemas marinos y costeros, tales como pastos marinos y arrecifes, afectando así a los organismos marinos en general.

De las Islas de la Bahía, Utila es la más vulnerable con respecto a los efectos del cambio climático. En general, el panorama para las islas en lo que respecta a los efectos del cambio climático no es tan grave, a excepción del aumento del nivel del mar, no tanto así en la vulnerabilidad por los servicios presentes en las islas, sin embargo, se recomienda tomar medidas adaptativas en base al conocimiento que se tiene, y no en base a estadísticas. Honduras actualmente cuenta con algunos planes estratégicos de adaptación al cambio climático y una estrategia nacional de cambio climático, pero las investigaciones hechas en el país sobre los posibles efectos son estudios extrapolados a nivel global. La investigación en campo es realmente necesaria en el país, para la toma de decisiones y estrategias adaptativas.

El intento de predecir los efectos ambientales causados por el calentamiento global tiene como propósito tomar decisiones de dos tipos:

- a. Acciones a largo plazo, tales como reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero.
- b. Acciones a corto plazo, y su efecto de poder seleccionar áreas que no han sido protegidas y que contienen poblaciones poco afectadas por la intervención humana.

Países desarrollados han logrado predecir a 100 años los efectos del calentamiento global a través de modelaciones, utilizando variables ambientales y bases de datos que han sido registradas desde hace unos 30 años, logrando documentar las tendencias que están ocurriendo a nivel de ecosistemas, poblaciones y especies (Araujo 2004).

Los efectos del cambio climático sobre el PNMIB son:

### Acidificación del océano

Esta amenaza surge del hecho que cuando los mares y océanos estén atrapando CO<sub>2</sub> antropogénico encontrado en la atmósfera, el Ph del océano disminuye (acidificación). Cuando este CO<sub>2</sub> se disuelve, reacciona con el agua y empiezan a formarse nuevas moléculas químicas, como el ácido carbónico (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), el bicarbonato (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) y el

carbonato ( $\text{CO}_3^{2-}$ ). La variación de estas moléculas tendrá que ver también con la temperatura del mar.

#### Aumento en la temperatura del agua del mar

Los mares y océanos han respondido con mayor lentitud al calentamiento que las áreas terrestres, pero son más sensibles a pequeños cambios de temperatura. Puede causar cambios en la biología y ecología de las especies, además de vulnerabilidad a enfermedades. En relación con esto último, se ha relacionado el aumento de la temperatura del mar con el blanqueamiento de corales. También, al cambiar la temperatura del océano pueden cambiarse las corrientes marinas y oceánicas.

El aumento de la temperatura del agua podría provocar mayor frecuencia de enfermedades en corales, así como blanqueamiento más severo y con mayor frecuencia. Si esto es sumado a la menor capacidad de crecimiento, a un aumento en la acidificación del océano y la destrucción de arrecifes por la mayor intensidad de tormentas huracanadas, la degradación de las barreras arrecifales puede convertirse en un problema serio e irrevocable.

El cambio en la temperatura del agua también lleva consigo cambios en el comportamiento de las especies por alteración de sus ciclos biológicos. Por ejemplo, se ha comprobado que a mayor temperatura en los nidos de tortugas, mayor será la probabilidad de que los huevos produzcan solamente tortugas hembras.

#### Mayor intensidad en tormentas y huracanes

La intensidad de las tormentas ha sido baja en las Islas de la Bahía, registrándose un total de 6 a 8 tormentas en el periodo de 1851 a 2009. Sin embargo, si se da el incremento de estas tormentas, el aporte de sedimentos al mar será aún mayor. Tormentas y huracanes más intensas contribuyen a la destrucción de arrecifes y a la degradación de las barreras arrecifales, fundamentales para prevenir la erosión de playas y manglares.

#### Aumento en el nivel del mar

El aumento del nivel del mar está provocado por el derretimiento del hielo en los continentes proveniente de los glaciares. Los pronósticos para el año 2099 son un aumento en el nivel del mar de 0.18 a 0.59 metros, incrementando el riesgo de salinización de acuíferos, la reducción y desaparición de manglares, la erosión de las playas y en general, el retroceso hacia tierra de la franja costera (USAID documento sin publicar).

#### Aumento de la temperatura del aire

Si aumenta la temperatura del aire, aumenta la temperatura del agua y esto provocaría cambios en las corrientes marinas. Se ha predicho que la temperatura variará de 1.8 a 4 grados para 2009 (USAID documento sin publicar).

### Cambios en la corriente marina

Causado por el aumento de la temperatura del agua del mar y las variaciones de salinidad. Esto puede variar los patrones de deriva litoral de sedimentos costeros y facilitar la erosión.

### Cambios en patrones de lluvia

Los cambios en los patrones, producirán lluvias más intensas y periodos más secos y prolongados. La probabilidad de que disminuya la precipitación en un 50% para Islas de la Bahía es muy alta. Según las predicciones esta probabilidad está entre el 90 y el 99%.

Los cambios en los patrones de lluvias harán que sean más intensas y que los periodos secos sean más prolongados. De tal manera que la erosión en cuencas será mucho mayor y la sedimentación aportada en estos periodos será muy intensa, haciendo que la turbidez en el agua y la acumulación de sedimentos en ecosistemas como pastos y arrecifes se incremente de manera notable.

Muchos de los factores mencionados anteriormente son supuestos, ya que no se cuenta con trabajo investigativo de campo y datos que los respalden y muestren detalles del efecto producido por la variación climática. Sin embargo, es evidente que los periodos climáticos extremos están teniendo efectos en los objetos de conservación y la calidad de vida de los pobladores en el parque, siendo necesario la medición del efecto a través de indicadores bioclimáticos.

## **8. Objetivos de conservación**

Con base en el análisis de viabilidad, se definieron los siguientes objetivos de conservación para cada uno de los objetos de conservación seleccionados para el PNMI, y que se constituyen en los ejes de enfoque de la planificación y el manejo. Estos objetivos sirven como guía para definir e implementar las estrategias de protección y manejo del parque.

Manglares, estuarios y lagunas costeras

- Para el año 2017, los manglares, estuarios y lagunas costeras de las Islas de la Bahía mantienen su cobertura actual de 2,873 ha de manglar, una tasa aceptable de reclutamiento y una buena calidad de agua según los Métodos Estándares.

Playas, arrecifes emergidos y cayos

- Para el año 2017, las playas, arrecifes emergidos y cayos de las Islas de la Bahía mantienen su extensión actual y su funcionalidad para el desove de tortugas.

Pastos marinos

- Para el año 2017, los pastos marinos de Islas de la Bahía mantienen una cobertura (9,224 ha en total; 5965 ha en Roatán, 2,494 ha en Guanaja y 765 ha en

Utila) y biomasa (1300,75 g Ps/m<sup>2</sup>) similar a la establecida por la Línea Base del Proyecto Manejo Ambiental de Islas de la (Valade y Grelot 2002).

#### Arrecifes y especies asociadas

- Para el año 2017, los arrecifes coralinos del PNMIB alcanzan un estado de conservación bueno (nivel 4 del Índice Integrado sobre la Salud del Arrecife).

#### Especies migratorias (tortuga marina y tiburón ballena)

- Para el año 2017, el número de tortugas anidadoras reportadas en el PNMIB se mantiene al menos en su nivel actual, e idealmente se ha incrementado a más de 30; y los avistamientos de tiburón ballena se realizan aplicando buenas prácticas.

## 9. Metas de reducción de Amenazas y Estrategias

Con base en la gravedad de las amenazas, se establecieron metas para cada una de las amenazas más críticas, y se definieron estrategias para la reducción de dichas amenazas. Las estrategias fueron priorizadas con base en los criterios del impacto potencial de la misma para reducir la amenaza en cuestión, y de la factibilidad de su implementación. En el siguiente cuadro se presentan los objetivos de reducción de amenazas, seguidas por las estrategias que se proponen para reducir dichas amenazas, con su respectiva priorización. En la Figura 9 se puede observar la relación de las estrategias propuestas con las amenazas, factores y objetos de conservación.

Objetivo/Estrategia	Detalles	Prioridad
☐ Construcción siguiendo la normativa existente	Para el año 2017, toda la construcción de infraestructura urbana y turística de las Islas de la Bahía se realiza cumpliendo la normatividad existente (decretos, reglamentos, ordenanzas, etc.), de acuerdo al Plan de Ordenamiento Territorial, y tomando en cuenta los posibles impactos del cambio climático y las características sociales y culturales locales.	Amenaza Alta
🟡 Buenas Prácticas Ambientales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover la aplicación de buenas prácticas ambientales en todos los sectores (turístico, construcción, industrial, servicios), visitantes y habitantes de las Islas de la Bahía, mediante una política departamental.</li> <li>- Promover a Islas de la Bahía como sitio de turismo responsable, a través de la inclusión en la página de National Geographic de prestadores de servicios que hayan adoptado buenas prácticas ambientales, previa auditoría ambiental.</li> <li>- Desarrollar un código de conducta para visitantes, el cual será promovido por los empresarios turísticos y entregado a todos los visitantes a las islas por diversos medios, como videos de bienvenida.</li> <li>- Promover que todos los restaurantes de las Islas de la Bahía participen del Programa de Consumo Responsable de Mariscos, el cual pretende recuperar las poblaciones de especies en peligro de extinción.</li> </ul>	Alta
🟡 Divulgación	Dar a conocer ampliamente la existencia y normatividad del PNMIB,	Alta

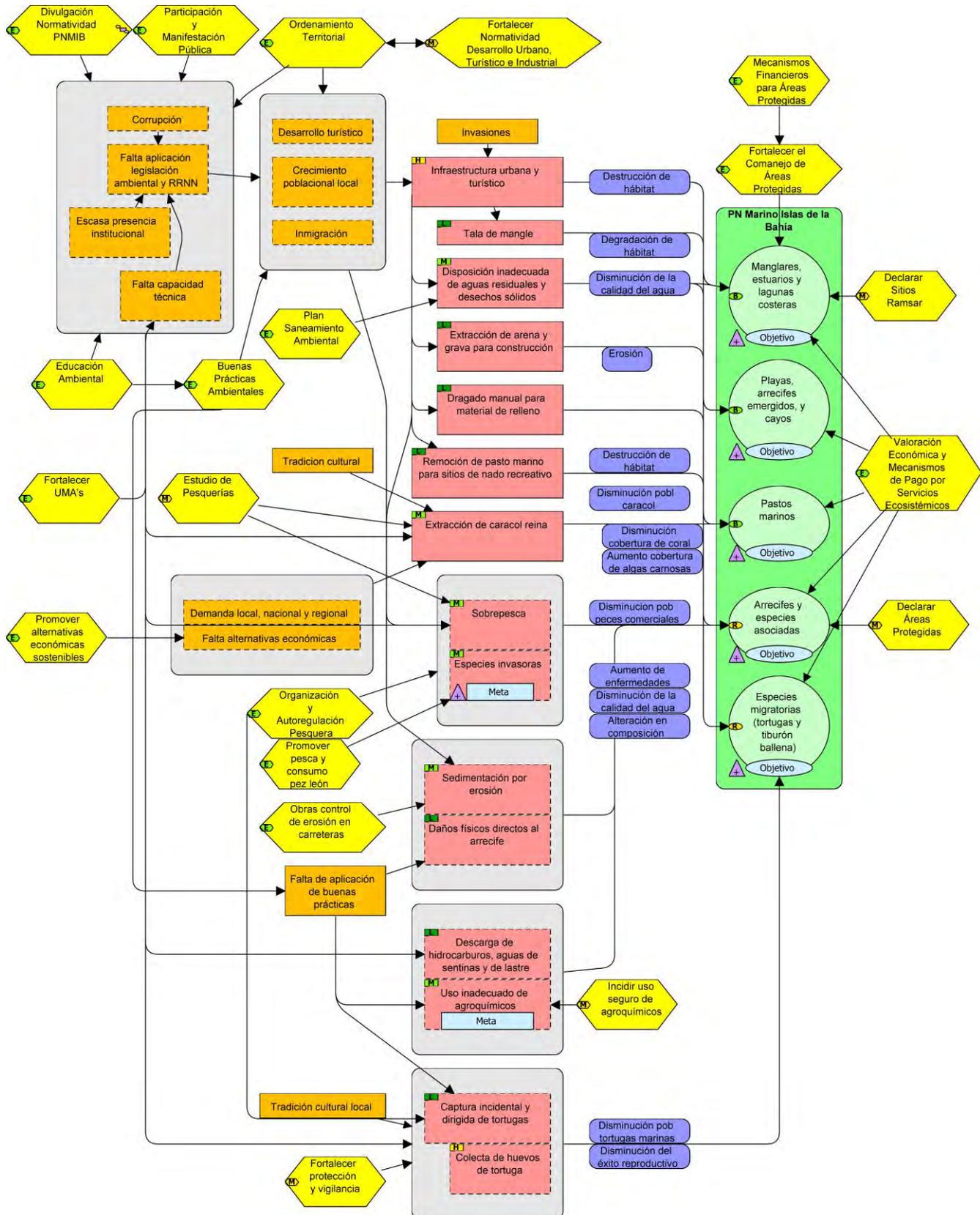
Objetivo/Estrategia	Detalles	Prioridad
Normatividad PNMIB	entre las autoridades locales, técnicos de las instituciones y la población en general, tomando como base la Ley que lo establece y el Plan de Manejo, y a través de diversos medios de comunicación social.	Alta
<input checked="" type="checkbox"/> Educación Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar campañas de conservación a través del orgullo en las islas, como la que promovió BICA, con énfasis en el loro nuca amarilla.</li> <li>- Fortalecer los esfuerzos de educación ambiental formal, no formal e informal incorporando el conocimiento sobre el impacto del cambio climático y sus efectos sobre los ecosistemas y las comunidades.</li> <li>- Difundir mensajes ambientales que alcancen a todos los hogares de la isla, como stickers en los chimbos de gas y botellones de agua.</li> </ul>	
<input checked="" type="checkbox"/> Fortalecer UMA's	Fortalecer las unidades municipales ambientales y los departamentos de catastro y urbanismo de las 4 municipalidades de las Islas de la Bahía, a través de la contratación de personal técnico y jurídico, con el fin de aplicar eficazmente las regulaciones de gestión ambiental y desarrollo urbano.	
<input checked="" type="checkbox"/> Ordenamiento Territorial	Velar por la implementación del Plan de Ordenamiento Territorial del departamento de Islas de la Bahía, el cual se encuentra en proceso de elaboración por ZOLITUR, y debería estar concluido a mediados del 2014.	Alta
<input checked="" type="checkbox"/> Participación y Manifestación Pública	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar acciones de resistencia pacífica a obras de infraestructura o políticas públicas que perjudiquen severamente a las comunidades locales y a los ecosistemas naturales, durante los procesos de aprobación de dichas obras, respetando las instancias jurídicas y administrativas establecidas en el marco legal, en casos como el Muelle de Cruceros.</li> <li>- Garantizar la participación de las comunidades locales en el proceso de toma de decisiones relacionadas con el PNMIB, en el marco de los Consejos Consultivos ya conformados y los Convenios de Co-manejo.</li> </ul>	Alta
<input checked="" type="checkbox"/> Fortalecer Normatividad Desarrollo Urbano, Turístico e Industrial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar un estudio sobre la dinámica de los ecosistemas costeros, con el fin de entender dichos procesos, e incorporar las implicaciones derivadas en la normativa sobre desarrollo urbano y turístico.</li> <li>- Incorporar en las normativas sobre construcción especificaciones que permitan la adaptación al cambio climático, como por ejemplo, techos resistentes a huracanes, construcciones elevadas, y otros lineamientos de arquitectura verde o ecológica, tomando en cuenta las condiciones insulares del territorio.</li> </ul>	Media
<input type="checkbox"/> Eliminación de la colecta de huevos de tortuga	<b>Para el año 2017, se ha eliminado por completo la colecta de huevos de tortugas.</b>	<b>Amenaza Alta</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Fortalecer protección y vigilancia	Fortalecer las acciones de control y vigilancia, a través de la inclusión de voluntarios locales visitantes, que puedan ser acompañados por las fuerzas de seguridad o recurrir a las autoridades competentes cuando detecten hechos ilícitos.	Media

Objetivo/Estrategia	Detalles	Prioridad
<input type="checkbox"/> <b>Control sobre las poblaciones de pez león</b>	<b>Para el año 2017 se han controlado las poblaciones de pez león, a través de promover su captura y consumo.</b>	<b>Amenaza Media</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Promover pesca y consumo pez león	Promover la pesca y el consumo de pez león, entre pescadores, buzos recreativos y restaurantes, involucrando a las comunidades que actualmente no lo pescan, como en Guanaja, los cayitos de Utila y la costa continental.	Alta
<input type="checkbox"/> <b>Contar con un Plan Maestro de Saneamiento</b>	<b>Para el año 2017, las Islas de la Bahía cuentan con un Plan Maestro de Saneamiento Ambiental y al menos uno de los asentamientos humanos más grandes, como French Harbor, Oak Ridge, Los Fuertes y Balfate, cuentan con planta de tratamiento de aguas residuales funcional.</b>	<b>Amenaza Media</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Plan Saneamiento Ambiental	Desarrollar el Plan Maestro de Saneamiento Ambiental de Islas de la Bahía, como seguimiento al Plan de Ordenamiento Territorial, e invertir en la construcción de sistemas de alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales en los asentamientos humanos más poblados, como French Harbor, Los Fuertes, Balfate, Oak Ridge y Punta Gorda.	Alta
<input type="checkbox"/> <b>Reducción de las fuentes de sedimento</b>	<b>Para el año 2017, se han reducido las fuentes de sedimentos, a través de la pavimentación de carreteras y la aplicación de la normatividad y de buenas prácticas existentes sobre construcción.</b>	<b>Amenaza Media</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Obras control de erosión en carreteras	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover la pavimentación, el mantenimiento y la implementación de obras de control de erosión en todas las carreteras de las islas, especialmente en las rutas que no están pavimentadas, como Punta Gorda, Jonesville, Milton Bay, Juticalpa y Camp Bay, etc., en Roatán.</li> <li>- Incidir para que la SOPTRAVI (Secretaría de Obras Públicas, Transporte y Vivienda) no realice una limpieza total de las cunetas, con tal de que cumpla su función y mantenga la cobertura vegetal, reduciendo así la erosión.</li> </ul>	Alta
<input type="checkbox"/> <b>Reducción de sobrepesca</b>	<b>Para el año 2017, se ha reducido la incidencia de la sobrepesca en 30% de forma tal que se ha incrementado sensiblemente la biomasa y el tamaño de los peces comerciales.</b>	<b>Amenaza Media</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Promover alternativas económicas sostenibles	Promover el desarrollo de alternativa económicas sostenibles en Islas de la Bahía, como: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecoturismo comunitario</li> <li>- Elaboración de artesanías de calidad</li> <li>- Oficios relacionados con la construcción</li> <li>- Pesca deportiva</li> <li>- Puesta en valor de la cultura y gastronomía local</li> </ul>	Alta
<input checked="" type="checkbox"/> Organización y Auto regulación Pesquera	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover la organización de los pescadores artesanales y la auto regulación de la actividad pesquera, de parte de dichas organizaciones, incluyendo medidas como la designación de áreas de pesca responsable y de no pesca, la promoción de sombras langosteras y la captura y venta de pez león, el monitoreo diario de sus pesquerías y el establecimiento de restricciones de los derechos pesqueros a los habitantes de las comunidades locales, iniciando con Punta Gorda en Roatán, y</li> </ul>	Alta

Objetivo/Estrategia	Detalles	Prioridad
	<p>posteriormente en Guanaja, para ampliarlo en 5 años a las 6 comunidades pesqueras del PNMIB .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrategia desarrollada por la Iniciativa de la Langosta Espinosa, TNC y el Centro de Estudios Marinos.</li> </ul>	
<input type="checkbox"/> Eliminación de la captura de caracol reina	<p><b>Para el año 2017, se ha eliminado por completo la captura de caracol reina y todos los restaurantes de las Islas son parte de la campaña de consumo responsable.</b></p>	<p><b>Amenaza Media</b></p>
<input checked="" type="checkbox"/> Estudio de Pesquerías	<p>Desarrollar estudios y monitoreo de las pesquerías existentes, especialmente de caracol, langosta, y de escama demersal (pargos, meros, pez pollo, etc.), con el fin de evaluar su sostenibilidad y definir acciones de manejo.</p>	<p>Media</p>
<input type="checkbox"/> Reducción del uso de agroquímicos	<p><b>Para el año 2017, se ha reducido el uso de agroquímicos en las plantaciones agroindustriales.</b></p>	<p><b>Amenaza Media</b></p>
<input checked="" type="checkbox"/> Incidir uso seguro de agroquímicos	<p>Incidir en la adopción de buenas prácticas de uso seguro y racional de agroquímicos en el continente y en las islas, de parte de las autoridades y organizaciones preocupadas por la conservación del PNMIB.</p>	<p>Media</p>
<b>Estrategias transversales de fortalecimiento al manejo del PNMIB</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Fortalecer el Co-manejo de Áreas Protegidas	<p>Revisar y/o formalizar los convenios de co-manejo para asignar responsabilidades de forma equitativa, involucrando más activamente a las municipalidades y al ICF.</p>	<p>Alta</p>
<input checked="" type="checkbox"/> Valoración Económica y Mecanismos de Pago por Servicios Ecosistémicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar estudios de valoración económica de los tres ecosistemas principales de las islas de la Bahía (manglares, pastos marinos y arrecifes).</li> <li>-Definir y establecer mecanismos financieros de pago por servicios ambientales por la conservación de manglares, pastos marinos y arrecifes, como carbono azul, con la plena participación del gobierno de Honduras.</li> <li>- Establecer mecanismos de compensación por la huella de carbono, con las empresas turísticas de las Islas de la Bahía.</li> </ul>	<p>Alta</p>
<input checked="" type="checkbox"/> Mecanismos Financieros para Áreas Protegidas	<p>Establecer mecanismos financieros permanentes para el funcionamiento óptimo de las áreas protegidas de las islas, considerando las siguientes opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Creación de un fideicomiso con fondos provenientes de la venta de tierras para la conservación.</li> <li>- Tarifas por prestación de servicios turísticos</li> <li>- Tarifa de ingreso al Parque Nacional Marino pagado a los comanejadores</li> <li>- Revisar los mecanismos de cobros de la tarifa aeroportuaria, con el fin de captar los ingresos destinados al manejo ambiental de la Islas de la Bahía.</li> <li>- Destinar un porcentaje de los ingresos al Parque Nacional Marino para el establecimiento de un fideicomiso.</li> <li>- Establecer el cobro de multas por infracciones en el Parque Nacional Marino.</li> </ul>	<p>Alta</p>
<input checked="" type="checkbox"/> Declarar Sitios Ramsar	<p>Apoyar los procesos de declaratoria como Sitios Ramsar de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Isla de Utila</li> <li>- Manglares de Santa Elena, en Roatán</li> </ul>	<p>Media</p>

Objetivo/Estrategia	Detalles	Prioridad
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manglares de Northeast Bay, en Guanaja</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Declarar Áreas Protegidas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar el estudio técnico y promover la declaratoria como área protegida, a través de un acuerdo ministerial del ICF, de los arrecifes localizados desde Northeast Key hasta Clark Key, al sureste de Guanaja.</li> <li>- Promover la declaratoria de reservas naturales privadas, el establecimiento de servidumbres ecológicas y/o la compra de tierras para conservación, en la isla de Barbareta, entre el Parque Nacional Port Royal y los manglares de Santa Elena y la banda norte de Guanaja.</li> </ul>	<p>Media</p>

Figura 9: Diagrama Conceptual de la Situación del Parque Nacional Marino Islas de la Bahía

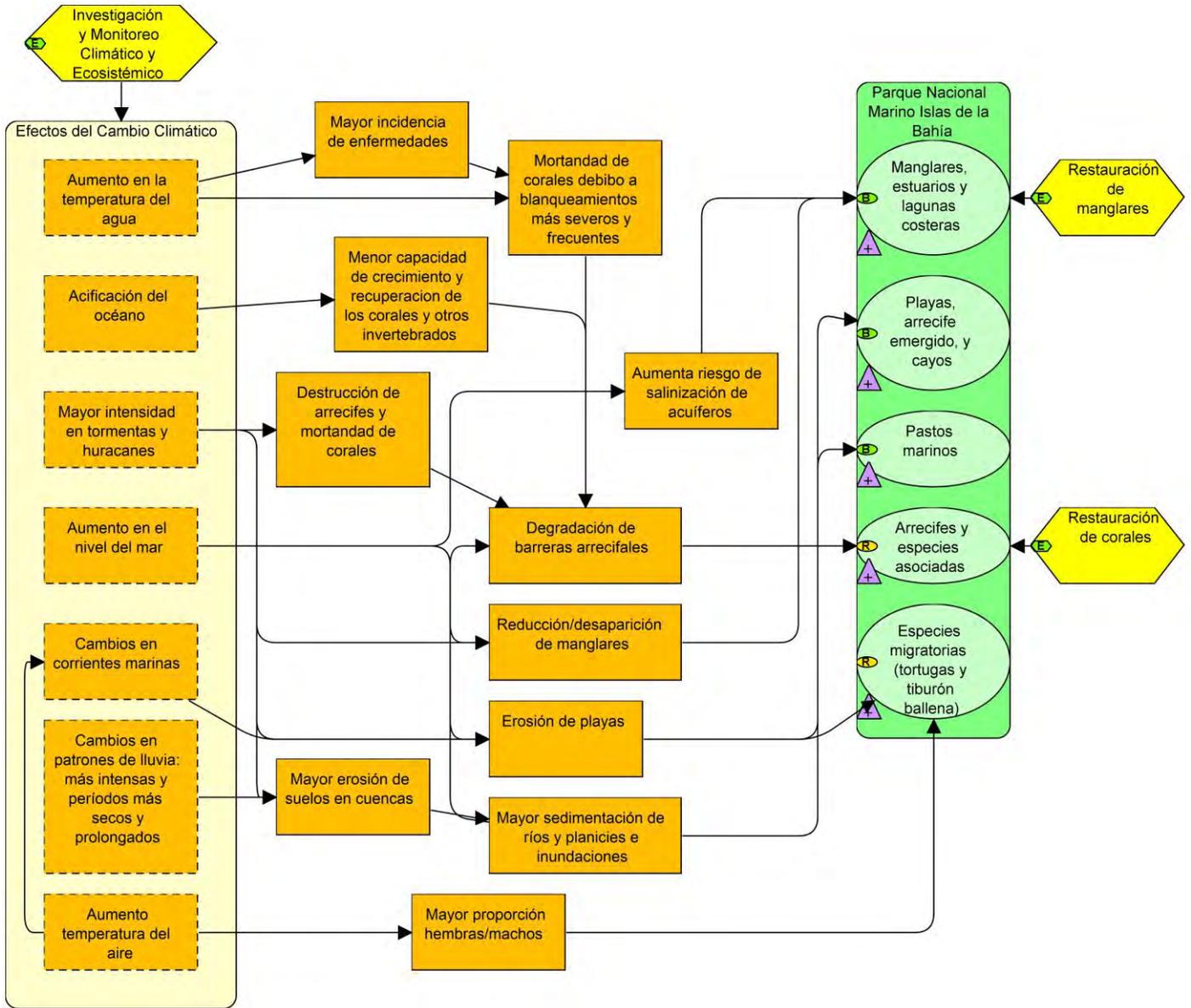


## 10. Estrategias de adaptación frente al Cambio Climático

Con base en el análisis de los impactos del cambio climático en los ecosistemas y comunidades del Parque Nacional Marino Islas de la Bahía, resumido en la Figura 10, se definieron las siguientes estrategias, complementarias a las definidas en función de la reducción de amenazas:

Estrategia	Detalles	Prioridad
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Restauración de corales</li> </ul>	Promover la restauración de corales, a través de la jardinería y otros mecanismos novedosos, colectando propágulos de varios sitios, con el fin de aumentar la variabilidad genética.	Alta
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Restauración de manglares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar áreas de manglar que requieran restauración, especialmente en áreas nacionales y privadas que sean viables institucionalmente.</li> <li>- Restaurar el ecosistema de manglar en áreas críticas, especialmente en la franja costera de 10 m, como Northeast Bay en Guanaja.</li> </ul>	Alta
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Investigación y Monitoreo Climático y Ecosistémico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fortalecer los esfuerzos de investigación y monitoreo climático y de sus impactos sobre los ecosistemas marino-costeros y las especies asociados, a través del desarrollo de una agenda integral e interinstitucional de investigación, bajo el liderazgo de la SERNA y el ICF.</li> <li>- Establecer estaciones de monitoreo climático satelitales completas en cada una de las Islas de la Bahía.</li> </ul>	Alta

Figura 10: Diagrama Conceptual del análisis de los Impactos del Cambio Climático



## 11. Conclusiones y Recomendaciones

El taller de análisis de amenazas e identificación de estrategias para el PNMIB contó con los valiosos aportes de técnicos capaces y conocedores de la realidad local. El desarrollo de los indicadores fue lo que mayor tiempo llevó, pero gracias a estudios ya realizados en diferentes años en el PNMIB por diferentes investigadores e instituciones, se pudieron completar satisfactoriamente.

El estado de conservación actual de los objetos de conservación del PNMIB fue calificado como “bueno”, enmarcado en la definición y valoración de atributos ecológicos claves y asignación de indicadores a nivel de tamaño, condición y contexto paisajístico, los cuales se basaron en los estudios científicos realizados en la zona. Sin embargo los seis objetos de conservación evaluados, los arrecifes de coral y especies asociadas como especies migratorias (tiburón ballena y tortugas marinas) presentan un estado de conservación regular; por lo que se deben ejercer estrategias en el corto plazo.

El análisis de amenaza que afronta el PNMIB fue calificado como “alto” siendo las mayores amenazas o las que requiere de acción inmediata por su impacto al sistema son la infraestructura turística y la colecta de huevos de tortuga. Sin embargo sumado a que los arrecifes de coral y especies asociadas, y las especies migratorias están en un estado de conservación regular, también presentan un estado de amenaza alto, especialmente afectadas por la infraestructura turística, invasión de pez león, colecta de huevos de tortuga, uso inadecuado de agroquímicos, sedimentación por erosión, sobre pesca y disposición inadecuada de aguas residuales.

La mayor parte de las amenazas están relacionadas con el desarrollo turístico, por lo que es esencial regularlo y ordenarlo, a través del ordenamiento territorial, la normativa ambiental y su estricta aplicación. Ya existe el Acuerdo Ejecutivo nº 002-2004 mediante el cual se regula la distancia de construcción frente a la línea de playa, lo cual supone la única ley más parecida a una ley de ordenamiento territorial costero existente en el país. Interesante es mencionar aquí que las ordenaciones y regulaciones que se lleven a cabo sobre el área protegida han de tener en cuenta estudios científicos como base y no tomar medidas sin la información necesaria.

En relación con lo último, quedó claro durante el taller que el monitoreo es un punto débil en el PNMIB. Es necesario el monitoreo continuo de programas estandarizados y permanentes en el tiempo, para que pueda haber comparaciones de datos entre diferentes años, espaciales y temporales. Los estudios hechos con diferentes protocolos en años discontinuos, no permiten o dificultan ver las evoluciones de fenómenos y amenazas en el tiempo. Esto afecta especialmente a la hora de determinar si una amenaza es provocada por cambio climático y su nivel de gravedad.

Es importante resaltar para este análisis de amenazas del PNMIB, que estas provienen en su mayoría de actividades realizadas en territorio insular y no marino, es decir, fuera de lo

que ha sido decretado como Área Marina Protegida. El hecho de que el límite insular del PNMIB solo sean 10 metros a partir de la Línea de Marea Alta deja fuera de contexto parte de manglares, playas y arrecifes emergidos que forman parte esencial del ecosistema marino costero y que van más allá de los 10 metros, así como actividades antrópicas influyentes sobre el parque, que han de tenerse en cuenta para la toma de decisiones. Esto último es importante puesto que las competencias de los manejadores del parque marino terminan en esa *Línea de Marea Alta* definida por ley como límite. Por tanto, las estrategias surgidas en el taller casi siempre van dirigidas a la solución de problemas que espacialmente están fuera de la delimitación del PNMIB. Esto implica que los actores interesados en la conservación del PNMIB han de establecer mecanismos de incidencia política para que el gobierno, con el apoyo y empeño de la sociedad hondureña, desarrolle mecanismo de manejo costero integrado que tengan que ver tanto con el recurso, como con el espacio y el ordenamiento de competencias sobre este.

El PNMIB por sí solo, no presentará sostenibilidad en el tiempo puesto que su conservación depende en su mayoría de las decisiones tomadas fuera de él, por tanto es necesaria una gestión integrada que reúna a los diferentes actores implicados y cuyo trabajo sea dentro y fuera del parque, gestiones que incluyan el territorio insular no incluido en dicho parque.

Debido a estos problemas en el área protegida, causados por factores y amenazas provenientes de fuera, relacionado con legislación ambiental nacional, problemas sociales, falta de presencia institucional, falta de capacidades, falta de información y participación pública, etc., se llega a la conclusión de que es necesario el desarrollo de políticas a nivel de estado que vean la relación entre territorio emergido y espacio marino, es decir, políticas de Estado con visión integradora y holística de los procesos marinos y costeros. Una política que tenga en cuenta la relación entre cuencas altas, cuenca media y desembocadura, ya que la protección de áreas costera sin hacer gestión en las cuencas que les afectan, no permitirá la sostenibilidad de esas áreas protegidas en el tiempo. Por tanto, se ha de ver la necesidad de creación de una política que sirva de marco para realizar gestiones de manera integrada en el espacio y sobre los recursos marino-costeros.

## 12. Bibliografía

AGRRA, 2006. Atlantic and Gulf Rapid Reef Assessment Protocol. V2 at [www.agrra.org](http://www.agrra.org).

Araújo, M.B., Cabeza, M., Thuiller, W., Hannah, L. & Williams, P.H. 2004. Would climate change drive species out of reserves? An assessment of existing reserve-selection methods. *Global Change Biology* 10: 1618-1626.

Bouchon, y., C. Bouchon, S. de Lavigne, L. Max, P. Portillo & W. Thompson. 2001. Los Ecosistemas Marinos y Costeros de las Islas de la Bahía. Proyecto Manejo Ambiental de las Islas de la Bahía - Subprograma Manejo Integral de Recursos Naturales (PMAIB). Consorcio Safege-Sogreah-Moncada&Moncada. Contrato HON/97/002/407. Informe Técnico No. AMC 03.

Cahoon, D.R., Hensel, P., Rybczyk, J. & Perez, B.C. (2003) Hurricane Mitch: Impacts on Mangrove Sediment Elevation Dynamics and Long-Term Mangrove Sustainability. USGS Open File Report 03-184.

Conservation Measures Partnership (CMP). 2007. Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación. Versión 2. USAID.

EPYPSA. 2012. Plan de Manejo del Parque Nacional Marino Islas de la Bahía. Documento pendiente de publicación.

EPYPSA. 2009. Plan de Manejo Parque Nacional Islas de la Bahía. Global Environment Fund, Secretaria de Turismo, Instituto Nacional de Ciencias Forestales.

Fonseca, C. 2006 Rapid Reef Assessment of Guatemala and Honduras sites in the MAR region towards the identification of bleaching resilient and resistant reefs (TNC).

INYPSA. 2009. Estudios de línea base Islas de Utila. Secretaria de Turismo, Honduras.

Ley Especial de las Áreas Protegidas de las Islas de la Bahía. Decreto N. 75-2010, publicado el 26 de julio de 2010 en el Diario Oficial de la República de Honduras, La Gaceta, Numero 32,274.

McField, M., Bood, N., 2007. Chapter 6. Our Reef in Peril—Can we use it without abusing it? In: Balboni, B., Palacio, J. (eds.), *Taking Stock: Belize at 25 years of Independence—Economy, Environment, Society and Culture*, pp. 151-171. Cubola Productions, Belize.

Morris, J.A., Jr., and P.E. Whitfield. 2009. Biology, Ecology, Control and Management of the Invasive Indo-Pacific Lionfish: An Updated Integrated Assessment. NOAA Technical Memorandum NOS NCCOS 99. 57 pp.

Normas Generales para el Control del Desarrollo de Islas de la Bahía. Acuerdo Ejecutivo N. 002-2004, publicado el 13 de enero de 2005 en el Diario Oficial de la República de Honduras, La Gaceta, Numero 30,595.

Plan de control ambiental para la isla de Roatan.1983. Dirección General de Urbanismo - SECOPT. República de Honduras. Consorcio Willian Halcrow and partners. 151 pp.

Portillo, P. 2008. Consolidación de la línea de base para el manejo ambiental de las Islas de la Bahía. Complemento al diagnóstico arrecifal y estudio temporal de las estaciones de monitoreo arrecifal de West End Wall, Roatán y Turtle Harbour, Utila (1999-2002/2007-2008). Programa de Manejo Ambiental de las Islas la Bahía (PMAIB).

Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente. 2008. Lineamientos regulatorios para la observación del Tiburón Ballena (*Rhincodon typus*) en Honduras. 38 pp.

USAID. 2012. Análisis de Vulnerabilidad ante Cambio Climático del Caribe de Belice, Guatemala y Honduras. San Salvador. En imprenta.

Valade, I. y Grelot, J. 2002. Esquema director de manejo ambiental de las Islas de la Bahía. Informe técnico N° APM 01. Proyecto Manejo Ambiental de las Islas de la Bahía. Sub Programa Manejo Integral de Recursos Naturales. 179 pp.

World Resources Institute (WRI). 2004. Reefs at Risk in the Caribbean. Washington.DC. 80p.

## Anexos

### Anexo 1. Análisis de Viabilidad detallado del Parque Nacional Marino Islas de la Bahía

Objetos de Conservación	Estatus	Tipo	Pobre	Regular	Bueno	Muy bueno	Fuente
 Arrecifes y especies asociadas	Regular						
 Cobertura de coral vivo	Bueno	Tamaño					
 % de cobertura de coral vivo	Bueno		9 o menos	10-19	20-39	40 o más	No especificado
 2012-06-18							No especificado
 2017-06-19							
 Presencia de especies claves	Regular	Condición					
 g/100m2 (Biomasa de peces herbívoros)	Regular		<960	961-1919	1920-2879	2880-3479	Conocimiento de experto
 2012-06-18							No especificado
 2017-06-19							
 g/100m2 (Biomasa de especies comerciales)	Regular		<839	840-1259	1260-1679	>1680	No especificado
 2012-06-18							Evaluación intensiva
 2017-06-19							
 Reclutamiento de peces arrecifales		Condición					

Objetos de Conservación	Estatus	Tipo	Pobre	Regular	Bueno	Muy bueno	Fuente
 No. de juveniles/100 m2	Bueno			<85	>85		Conocimiento de expertos
 2012-06-22					 125		No especificado
 <b>2017-06-22</b>							
 No. de especies de peces para Utila	Bueno		<10	10-17	17-23	>23	No especificado
 2009-06-22					 17		No especificado
 <b>2017-06-22</b>					 17		
 Cobertura de Algas Carnosas	Regular	Condición					
 % de cobertura	Regular		>40	31-40	21-30	<20	No especificado
 2012-06-19				 >30			No especificado
 <b>2017-06-19</b>							
 Presencia de enfermedades	Regular	Condición					
 % de prevalencia de enfermedades de corales	Regular		>30	4-30	1-3	0	No especificado
 2012-06-19							No especificado
 <b>2017-06-19</b>							
 Blanqueamiento	Bueno	Condición					
 No. de episodios de blanqueamiento en 5 años	Bueno		2 o más	1	0	0	Conocimiento de experto

Objetos de Conservación	Estatus	Tipo	Pobre	Regular	Bueno	Muy bueno	Fuente
 2012-06-19					→ 0		Conocimiento de experto
 <b>2017-06-19</b>					○ 0		
 Calidad del arrecife coralino	Regular	Condición					
 Índice integrado de salud arrecifal-Utilla	Regular	Condición	1-2	3	4	5	Conocimiento de experto
 2012-06-20				→ 3			Evaluación intensiva
 2006-06-20				▲ 3			Evaluación intensiva
 <b>2017-06-20</b>					○ 4		
 Índice integrado de salud arrecifal-Roatán	Bueno	Condición	1-2	3	4	5	Conocimiento de experto
 2011-06-20					↑ 4		Evaluación intensiva
 2009-06-20			↓ 2				No especificado
 2006-06-20				▲ 3			No especificado
 <b>2017-06-20</b>					○ 4		
 Índice integrado de salud arrecifal-Santos Guardiola	Regular	Condición					Conocimiento de experto
 2011-06-20				↗ 3			No especificado
 2009-06-20			↓ 2				No especificado
 2006-06-20				▲ 3			No especificado

Objetos de Conservación	Estatus	Tipo	Pobre	Regular	Bueno	Muy bueno	Fuente
 2017-06-20					 4		
 Índice integrado de salud arrecifal-Guanaja	Regular	Condición					Conocimiento de experto
 2012-06-20				 3			No especificado
 2006-06-20				 3			No especificado
 2012-06-20					 4		
 <b>Especies migratorias (tortugas y tiburón ballena)</b>	Regular						
 Tamaño de la población de tiburón ballena	Regular	Tamaño					
 No. de avistamientos de tiburón ballena/día en temporada	Regular		0	1-2	3-4	5-6	Conocimiento de experto
 2012-06-18				 1-2			Conocimiento de experto
 2017-06-19					 3-4		
 Tamaño de la población de tortugas marinas	Bueno	Tamaño					
 No. de tortugas capturadas/unidad de esfuerzo	Bueno		0-2	3-10	11-16	>16	No especificado
 2012-06-18							No especificado
							

Objetos de Conservación	Estatus	Tipo	Pobre	Regular	Bueno	Muy bueno	Fuente
 Reproducción de tortugas marinas	Regular	Condición					
 No. de hembras anidadoras en Islas de la Bahía	Pobre		0-20	21-50	51-100	>100	No especificado
 2012-06-18							Conocimiento de experto
 2017-06-19							
 % de eclosión de nidos de tortugas marinas	Muy bueno		0-39	40-60	61-80	81-100	No especificado
 2012-06-18							No especificado
 2017-06-19							
 Manglares, estuarios y lagunas costeras	Bueno						
 Cobertura de manglar	Bueno	Tamaño					
 No. de ha	Bueno		<2,380	2,380-2,800	>2,800	Cobertura histórica	Investigador externo
 2001-06-18					 2,873		Evaluación intensiva
 2017-06-18					 2873		
 No. de especies/hábitat	Regular			<17	>17		No especificado
 2009-06-22				 12			No especificado
							
 Reclutamiento de plántulas	Bueno	Condición					

Objetos de Conservación	Estatus	Tipo	Pobre	Regular	Bueno	Muy bueno	Fuente
 No. de plántulas de manglar/ha	Bueno		<50	50-85	100	>100	No especificado
 2012-06-18							No especificado
 2017-06-18							
 Calidad del agua	Bueno	Contexto paisajístico					
 % de rodales de manglar con buena calidad de agua	Bueno		<25	25-50	50-75	>75	No especificado
 2012-06-18					 Bueno		Evaluación intensiva
 2017-06-18					 Bueno		
 Pastos marinos	Bueno						
 Cobertura de pastos marinos	Bueno	Tamaño					
 No. de ha	Bueno			< 9,224	9,224	> 9,224	No especificado
 2012-06-19							Evaluación intensiva
 2017-06-19					 Similar a la línea base del 2001		
 Reclutamiento de peces arrecifales	Bueno	Condición					
 No. de especies de peces	Bueno						No especificado
 2009-06-22					 19		No especificado

Objetos de Conservación	Estatus	Tipo	Pobre	Regular	Bueno	Muy bueno	Fuente
 2017-06-22							
 Biomasa Total	Bueno	Condición					
 g de peso seco/m2	Bueno		<290	290-1040	1041-1750	>1750	Investigación externa
 2001-06-22					 1300.75		No especificado
 2017-06-22							
 Playas, arrecifes emergidos, y cayos	Bueno						
 Tamaño del ecosistema	Muy bueno	Tamaño					
 No. de ha de playas naturales	Bueno			<cobertura original	=cobertura original		Conocimiento aproximado
 2012-06-18							No especificado
							
 % de arrecifes emergidos en su estado natural	Muy bueno		<25	25-50	50-75	>75%	No especificado
 2012-06-19						 Más del 80%	No especificado
 2017-06-19							
 Funcionalidad de las playas	Bueno	Condición					
 No. de obstáculos por km lineal en playas aptas para anidamiento de tortugas	Bueno		>5	3-5	1-2	0	No especificado

Objetos de Conservación	Estatus	Tipo	Pobre	Regular	Bueno	Muy bueno	Fuente
 2012-06-19			 >5				No especificado
 2012-06-19					 2		No especificado
 <b>2017-06-19</b>					 2		
 No. de fuentes de luz sin protección por km lineal de playa	Bueno			1 o mas	0		No especificado
 2012-06-19				 Muchas			No especificado
 2012-06-19					 0		No especificado

**Leyenda para Diagramas y Cuadros de Miradi**

 Objeto	 Presión	 Amenaza directa	 Factor contribuyente	 Estrategia
 Atributo Clave	 Indicador	 Medida	 Tendencias de las mediciones del indicador	
 Objetivo	 Meta			

**Anexo 2. Participantes en el taller para la elaboración del Plan de Conservación del Parque Nacional Marino Islas de la Bahía (Fotografía: Estuardo Secaira)**







**USAID**  
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS  
UNIDOS DE AMÉRICA

**ProParque**